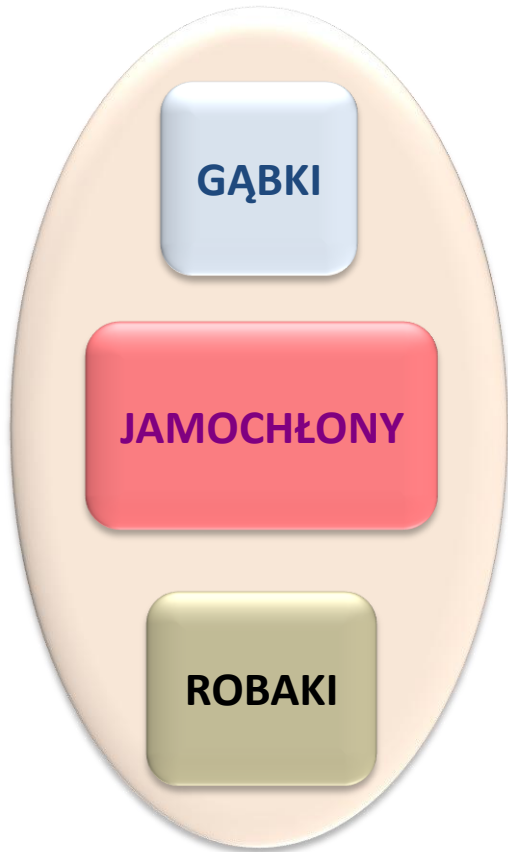


BEZKRĘGOWCE



PIERŚCIENICE

STAWONOZI

MIĘCZAKI

SKORUPIAKI

OWADY

PAJĘCZAKI

GŁOWONOZI

MAŁŻE

ŚLIMAKI

- żyją na dnie **oceanów i mórz**
- osiągają wzrost od 1cm do 2m
- bywają pięknie ubarwione
- **nie przemieszczają się**
- ich komórki nie tworzą tkanek, nie ma u nich układu nerwowego ani komórek mięśniowych
- tworzą **kolonie**
- mają zdolność do **regeneracji**
- przypominają **rury i dzbany**,
- Mają **szkielet** wapienny, krzemionkowy lub rogowy



Gąbki

Czynności życiowe gąbek

- Są cudzożywne, **odfiltrowują** z wody drobny **pokarm** zwierzęcy oraz szczątki organizmów
- Oddychają tlenowo, całą powierzchnią ciała (tlen pobierają z wody)
- Rozmnażają się płciowo (są rozdzielnopłciowe lub hermafrodytami) lub bezpłciowo (pączkowanie, fragmentacja)
- Nie posiadają komórek czuciowych, ale nieznacznie reagują na bodźce
- Odtwarzają utracone fragmenty ciała

Znaczenie gąbek

- Są filtratorami – **wchłaniają szczątki organiczne** z wody.
- Biorą udział w procesie **tworzenia skał**.
- Są używane w jubilerstwie **do szlifowania** klejnotów.
- **Szkielety** rogowe służą do **celów higienicznych**.
- Są bioindykatorami, czyli **wskaźnikami czystości wód**
- Są grupą **rafotwórczą**
- Gąbka *Tethya crypta* mająca szkielet krzemionkowy z uwagi na właściwości hamowania wzrostu komórek ssaków stanowiła przedmiot badań naukowców w leczeniu białaczki.

Parzydełkowce

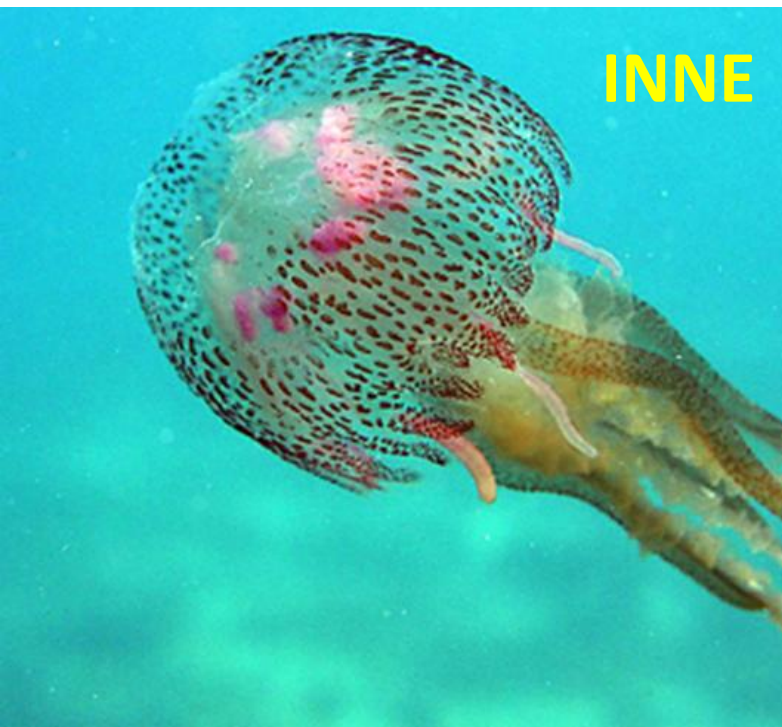
- to **najprostsze tkankowe** zwierzęta wodne
- ciało zbudowane z dwóch warstw komórek
- występują głównie **w wodach** słonych
- mają promienistą symetrię ciała
- posiadają **komórki parzydełkowe**
- występują w postaci workowatego osiadłego **polipa** lub dzwonowatej **meduzy** pływającej w toni wodnej
- mają dużą zdolność regeneracji

Chelbia modra

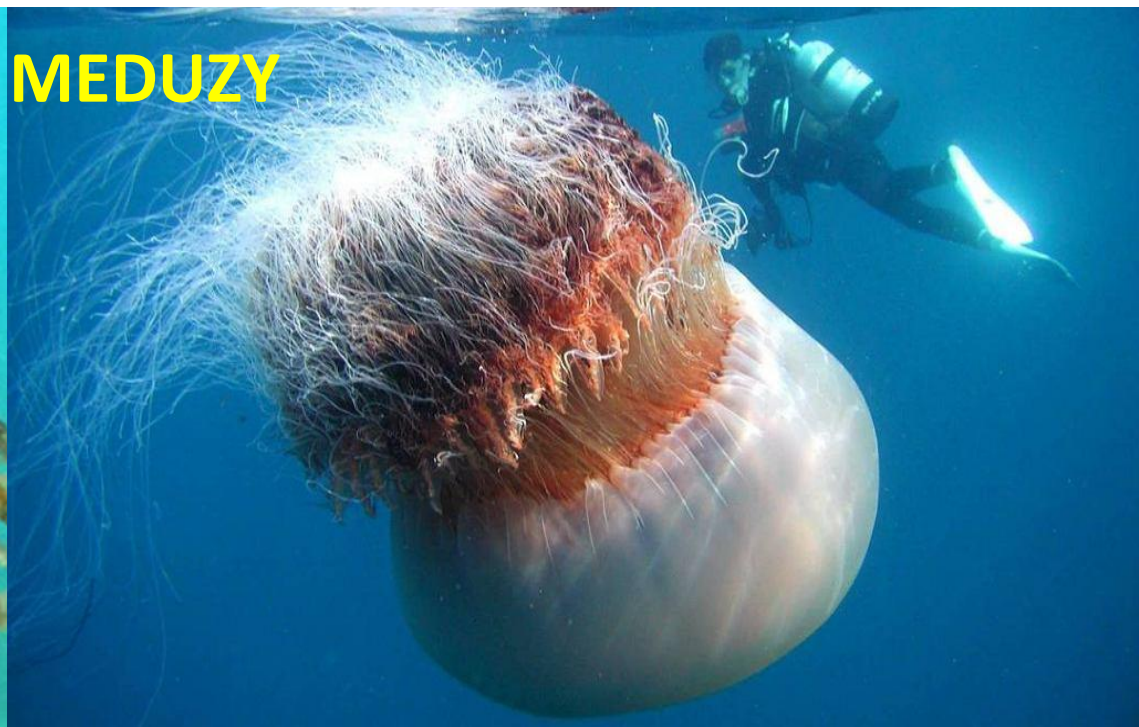
- Zamieszkuje Morze Bałtyckie
- Ciało galaretowate, przejrzyste
- Otwór gębowy od spodu parasola
- Otwór gębowy otoczony czterema płatkami gębowymi
- Ramiona zaopatrzone są w komórki parzydełkowe

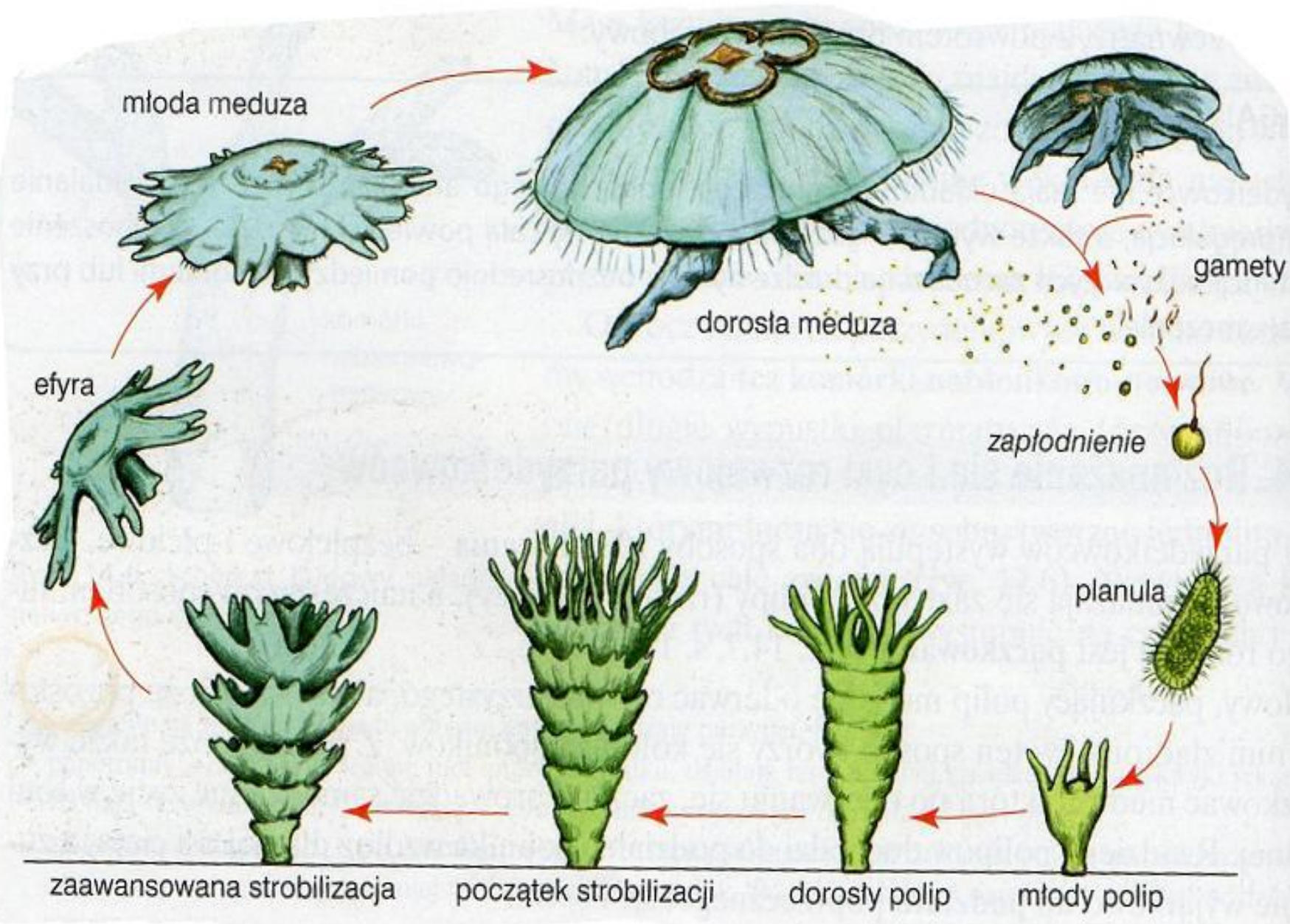


Meduzy rozmnażają się przez przemianę pokoleń



INNE MEDUZY



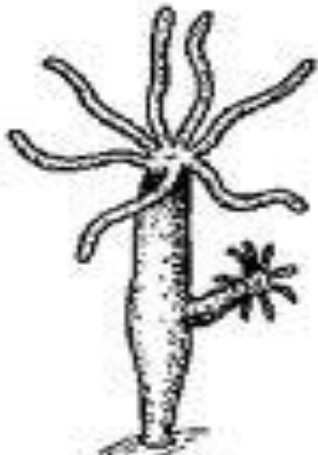


Forma słodkowodna *Stułbia płowa*

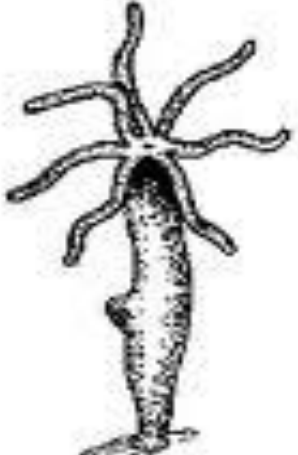
- Postać polipa
- Przyczepia się do podłoża za pomocą stopy
- Wokół otworu gębowego ma ramiona
- Występują komórki parzydełkowe
- Oddycha całą powierzchnią ciała
- Rozmnaża się bezpłciowo
- (przez pączkowanie)
- Odżywia się pierwotniakami, larwami owadów, pierścienicami



powstawanie pączka



tworzenie się nowego organizmu



oddzielenie się nowego osobnika



Forma słonowodna

Żeglarz portugalski

- Występuje w wodach Oceanu Indyjskiego i Pacyfiku
- Kolonijny
- Mocno parzący, groźny dla człowieka
- Ma charakterystyczny pęcherz zakończony małym, żagielkowatym grzebieniem służącym do przemieszczania się
- Od spodu zwisają polipy pełniące funkcje rozrodcze lub odżywcze



KORALOWCE

- Parzydełkowce **skałotwórcze**
- Postać **polipa, kolonijne**
- Kolonie żyją kilkaset lat
- **Przytwierdzone do dna** morskiego, głównie w strefie ciepłej i gorącej
- Wytwarzają szkielet wapienny
- **Żywią się zooplanktonem**, a większe chwytają skorupiaki, mięczaki i ryby
- Polują za pomocą ramion i komórek parzydełkowych
- Rozmnażają się **przez pączkowanie**, **podział** podłużny lub płciowo z **zapłodnieniem zewnętrznym**



KORAL SZLACHETNY

Gatunek występujący w zachodniej części Morza Śródziemnego i w Adriatyku na głębokości 10–100 m. Tworzy rozgałęzione krzewiaste kolonie wysokości ok. 0,5 m. Szkielet kolonii okryty żywą tkanką zwykle czerwoną (także białą lub czarną). Wapienny szkielet ceniony jako surowiec w rzemiośle artystycznym od czasów starożytnych .



- **Ukwiały** są zwierzętami **osiadłymi**.
- Wszystkie żyją pojedynczo, najczęściej przytwierdzone podeszwą (tarczą czepną) do podłoża, zazwyczaj mogą się na niej przesuwać.
- Ich cylindryczne ciało osiąga zwykle kilka milimetrów, ale w niektórych przypadkach może osiągać do 1,5 m średnicy. Żywe ubarwienie zawdzięczają barwnikom karotenowym.



PŁAZIŃCE

- Nazywane robakami płaskimi
- Bezkręgowce, grzbietowo-brzusznie spłaszczone
- Dwuboczna symetria ciała
- Żyją **w wodach słodkich i słonych, na ciele lub wewnątrz ciała żywiciela**
- Większość to **pasożyty**



PRZYSTOSOWANIE PŁAZIŃCÓW DO PASOŻYTNICTWA

- **oskórek (kutykula), chroniący przed sokami trawiennymi, a jednocześnie przepuszczający substancje odżywcze z wnętrza jelita żywiciela**
- **narządy czepne**
(haczyki, przyssawki)
- **oddychanie beztlenowe**
- **duża ilość składanych jaj**
- **obojnactwo i samozapłodnienie,**
a także olbrzymia płodność
- **nie mają oczu i ubarwienia**
- **brak układu pokarmowego**

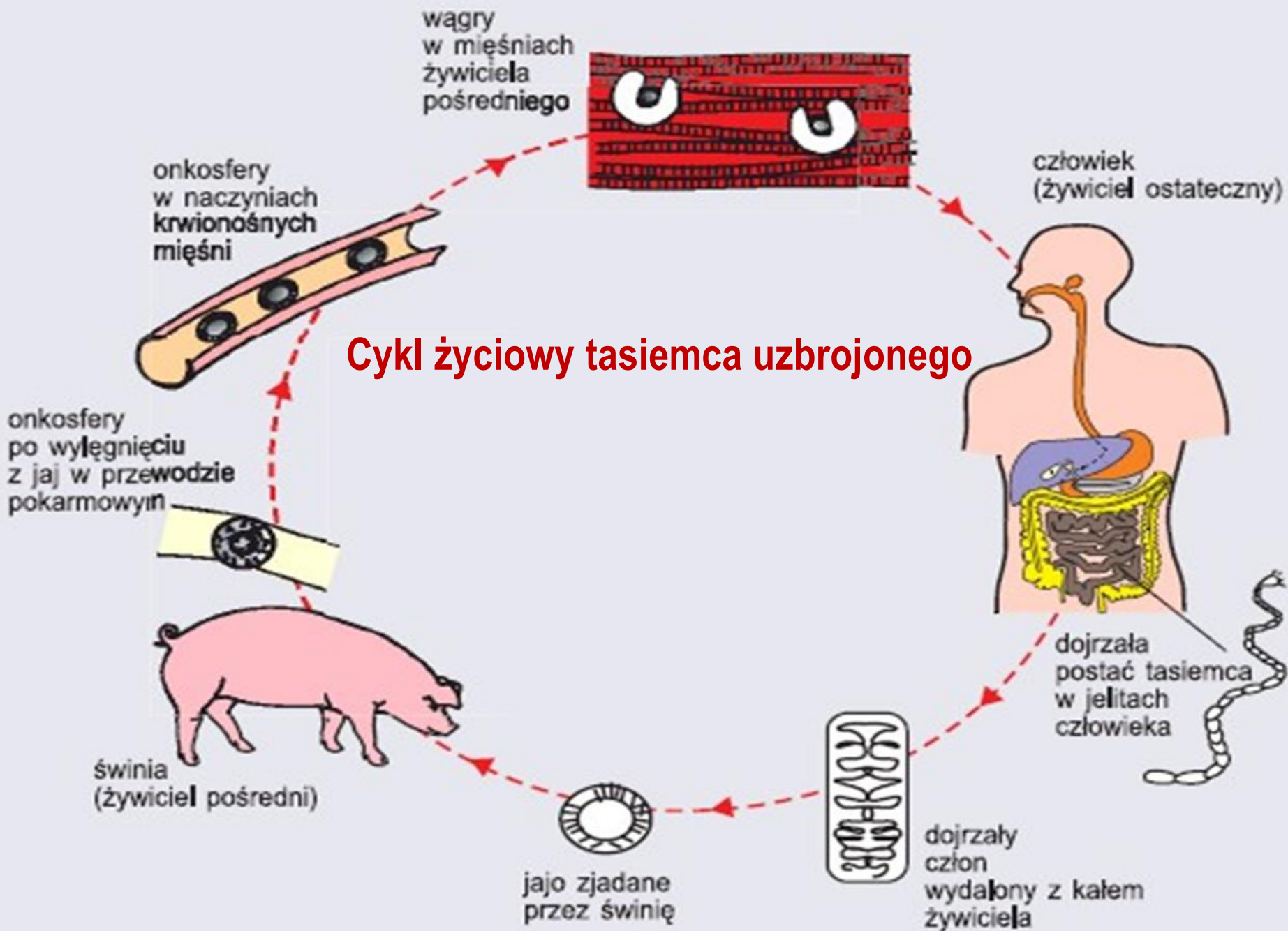


CZYNNOŚCI ŻYCIOWE TASIEMCÓW

- Są pasożytami – pobierają pokarm całą powierzchnią ciała
- Oddychają beztlenowo (fermentacja)
- Rozmnażanie płciowe (obojnactwo)
- Cykl życiowy ze zmianą żywiciela (żywiciel pośredni –świnia lub krowa; **żywiciel ostateczny człowiek**)



Cykl życiowy tasiemca uzbrojonego



NICIENIE

- Wydłużony, obły kształt ciała
- Żyją **w glebie, wodzie słodkiej** i słonej
- Pasożyty wewnętrzne roślin, zwierząt i człowieka
- **Samice są większe od samca**
- Długość ciała od 0,2 mm do 1m
- Przedstawiciele: glista ludzka, włosień kręty, owsik ludzki



BUDOWA NICIENI

- Ciało pokryte **worem skórno – mięśniowym** (kutykula, nabłonek warstwa mięśni)
- **Wnętrze ciała wypełnia płyn** nadający sprężystość i rozprowadzający substancje odżywcze
- **Układ pokarmowy drożny z otworem gębowym i odbytem**
- Brak układu oddechowego i układu krążenia



Cykl życiowy glisty ludzkiej

jajo
inwazyjne



brudna woda,
owoce i warzywa,
brudne ręce



larwy
wylęgle
z jaj inwazyjnych
osiadające
w płucach



dorośle
osobniki



jaja wydalone
z kałem

ROBAKI

PŁASKIE

OBŁE

ZARAŻENIE
PRZEZ
JEDZENIE
MIĘSA
Z
ROBAKAMI

ZARAŻENIE
PRZEZ
BRAK
HIGIENY

• tasiemce

• włośień

• glista
• owsik

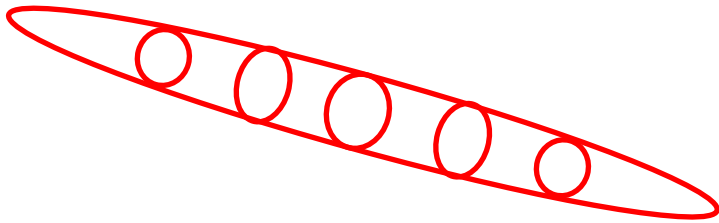
• mątwik

- śluz
 - mięśnie
 - szczecinki
 - zwężony przód
- ułatwiają dżdżownicy
drażenie gleby



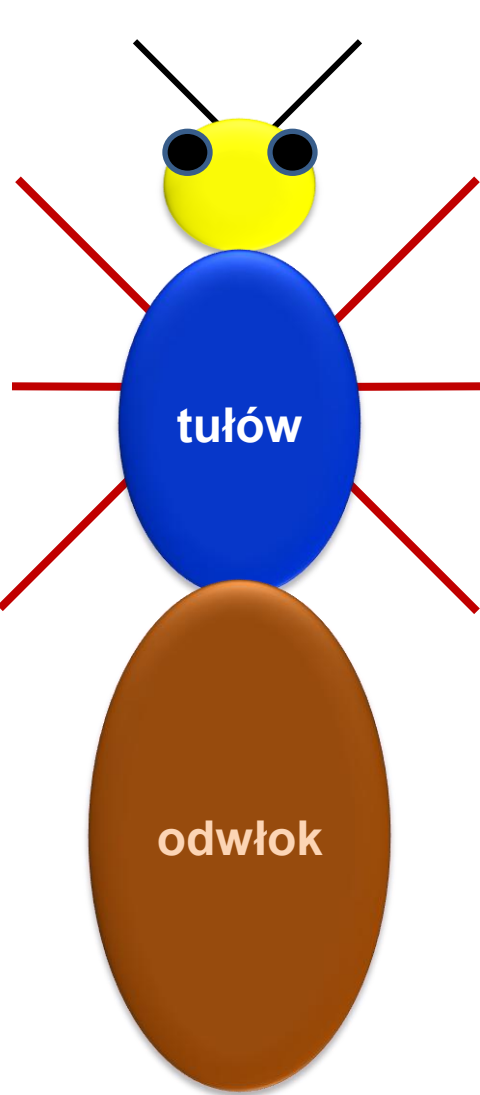
- gęba z przyssawką
 - nożyk w gębie
 - hirudyna zapobiegająca
krzepnięciu krwi
- ułatwiają pijawce
wypijanie krwi

PIERŚCIENICE MAJĄ UKŁAD KRAŻENIA ZAMKNIĘTY I JASNORÓŻOWĄ KREW

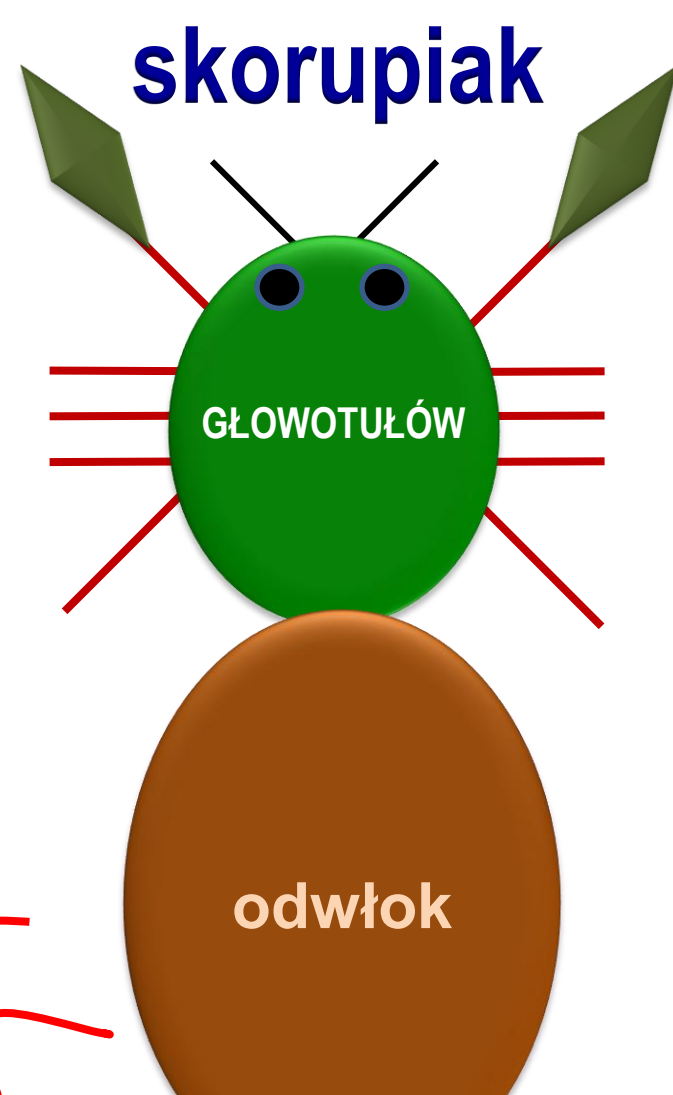
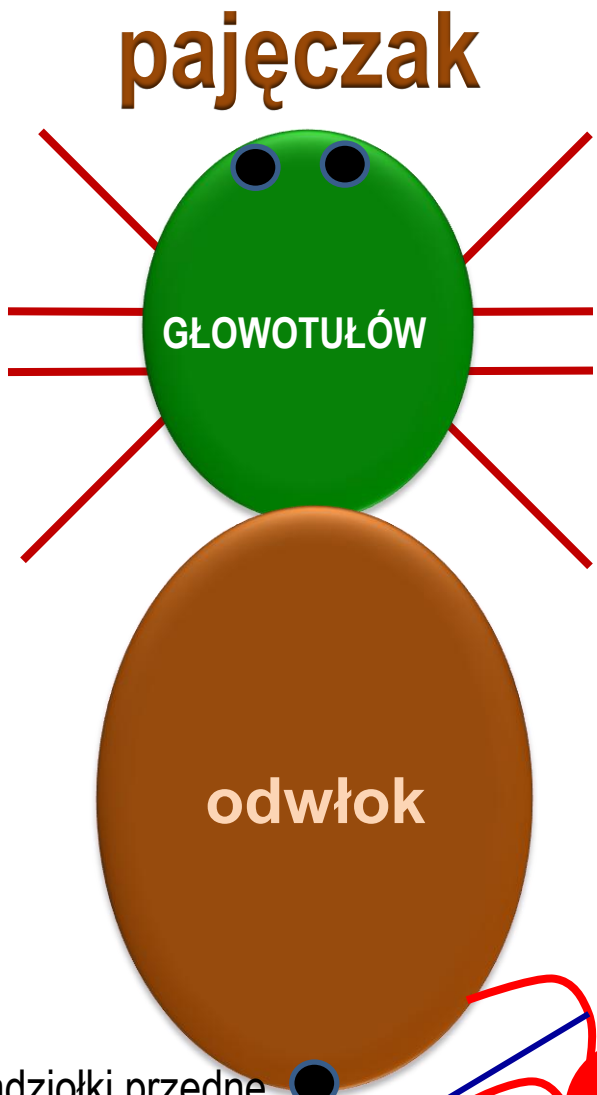


- Pierścienice są **pokarmem** dla zwierząt
- Dżdżownica **poprawia żyzność gleby** poprzez jej spulchnianie, mieszanie i napowietrzanie.
- Pijawki **produkuja hirudynę** (substancję zapobiegającą krzepnięciu krwi), która jest wykorzystywana w medycynie
- Są bioindykatorami (**wskaźnikami**) **czystości wód**

STAWONOGI mają stawy w nogach i chitynowy pancerz na wierzchu ciała
mają układ krążenia otwarty i dziurawe serce

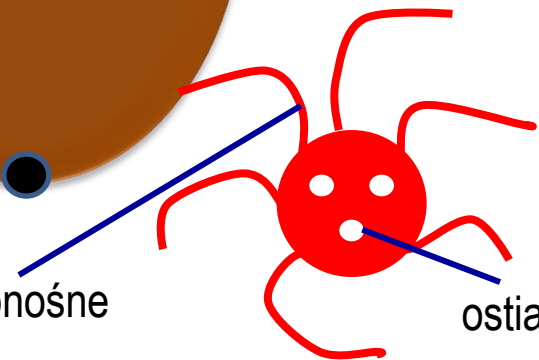


owad



kądziołki przedne

otwarte naczynia krwionośne



Owady to najliczniejsza grupa zwierząt.

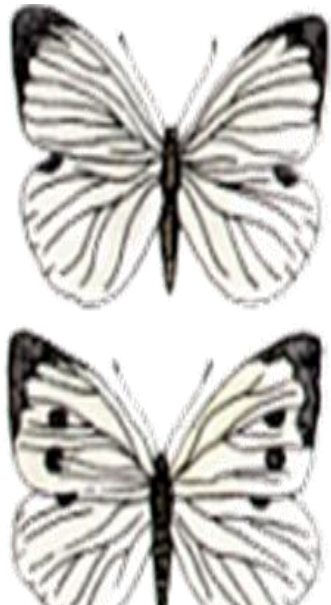
- Większość owadów ma zdolność latania.
- Zamieszkują wszystkie środowiska.
- Ciało składa się z głowy, tułowia i odwłoka.
- Ciało pokrywa chitynowy oskórek.
- Oddychają tchawkami.
- Są rozdzielnopłciowe.
- Mają rozwój złożony



- Na głowie mają jedną parę czułków, narządy gębowe i duże oczy złożone.



rozwój złożony z przeobrażeniem niezupełnym pasikonika



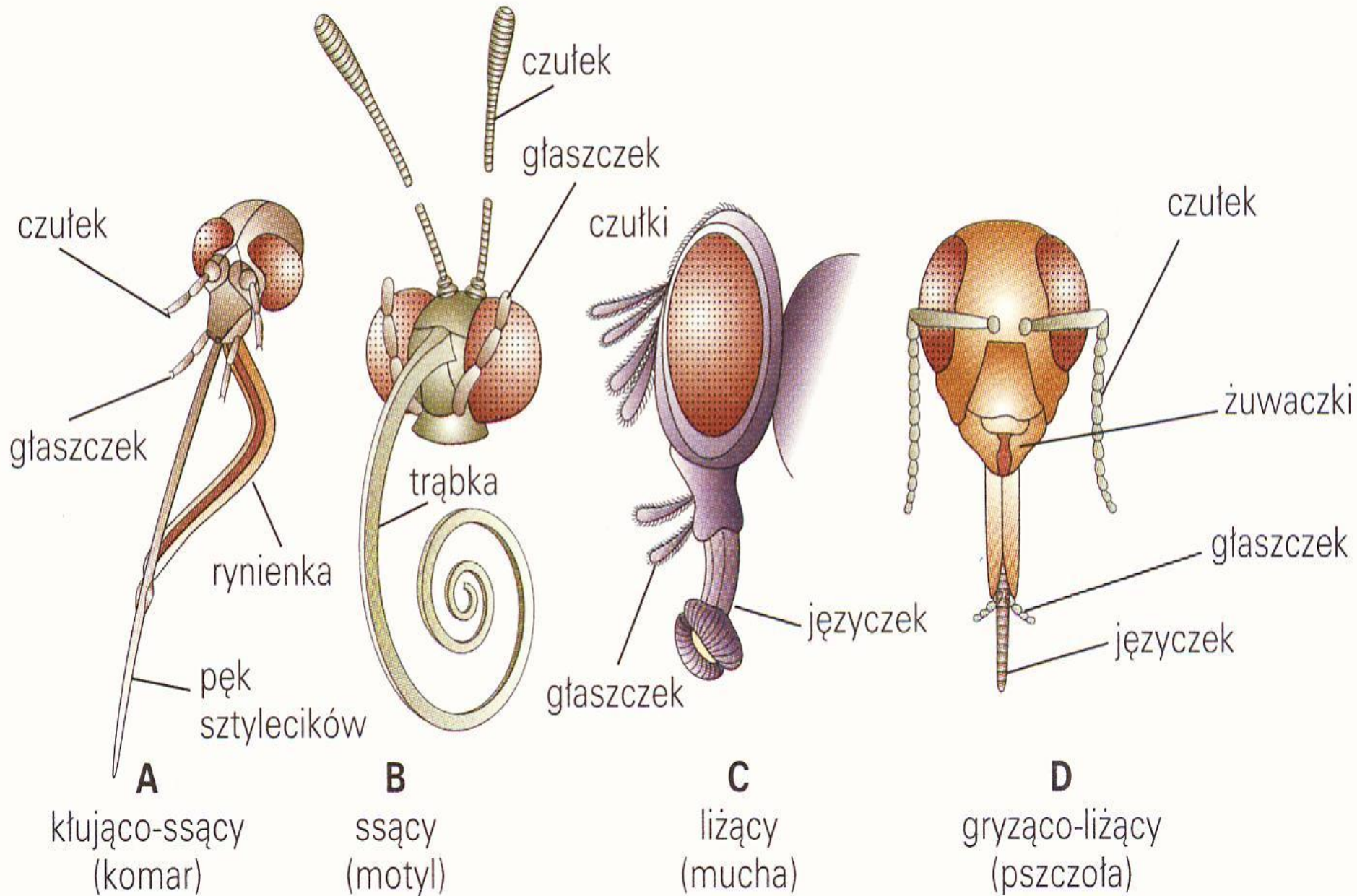
ZYGOTA → ZARODEK → LARWA → DOROSŁY



ZYGOTA → ZARODEK → LARWA → **POCZWARKA** → DOROSŁY

rozwój złożony z przeobrażeniem zupełnym motyla

APARATY GĘBOWE OWADÓW

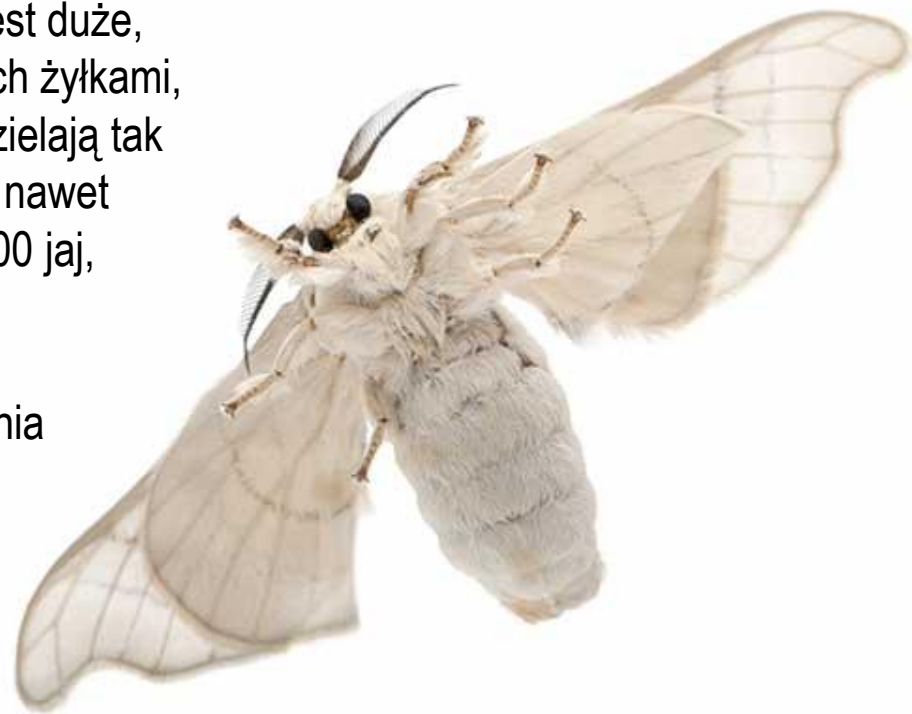


Jedwabnik jest gatunkiem nocnego motyla. Jego ciało jest duże, owłosione, koloru białego. Rozpiętość skrzydeł, pokrytych żyłkami, sięga 6cm. Zjada liście morwy. Samice jedwabnika wydzielają tak silny hormon płciowy, że samce są w stanie je odnaleźć nawet z odległości 10 km. Jedna samica może złożyć nawet 500 jaj, o średnicy 1,5 mm. Z jajeczek wylęgają się larwy, koloru brunatnego, na końcu ciała posiadające róg.

Larwy jedzą tylko liście morwy. Larwa przechodzi 4 linienia i zaczyna tworzyć kokon, gdzie się przepoczwarza.

Kolor kokonu zależy od odmiany jedwabnika, może być żółty, seledynowy, biały.

Po 2-3 tygodniach dorosły osobnik opuszcza kokon.



Jedwabnik bez pomocy człowieka nie byłby w stanie przetrwać. Nie wykształcił barw ochronnych - jest biały, więc też bardzo widoczny. Dorosłe osobniki nie potrafią latać, nie mają też żadnych odruchów obronnych. Z kokonów tego motyla pozyskiwany jest jedwab. Jedwabnik kokon buduje z nici długich nawet na 3 km. Dorosły już motyl, aby wydostać się na zewnątrz, przerywa nić, którą utkał. Aby otrzymać nić przydatną do wytworzenia jedwabiu, trzeba, niestety, zdjąć kokon jeszcze z motylem w środku i zanurzyć go w gorącej wodzie, aby go zabić.



Szarańcza pustynna

to jeden z najgroźniejszych szkodników upraw, posiadający podobnie jak kilka pokrewnych gatunków dwoista naturę. Spokojny na ogół owad zmienia się w groźnego łupieżcę, gdy jego liczebność się zwiększa pod wpływem obfitości pokarmu roślinnego. **Szarańcze co roku zjadają około 1/5 światowych plonów.**

Badacze odkryli że pod wpływem feromonów i wzajemnego ocierania się owadów następuje znaczny wzrost poziomu serotoniny w tkankach szarańczy, co inicjuje proces przemiany w formę inwazyjną. Aby potwierdzić, że to serotonina inicjuje te przemiany naukowcy wykonali kolejne eksperymenty. Okazało się, że jeżeli u owadów zablokuje się działanie serotoniny, to mimo feromonów i pocierania nie dojdzie do przemiany w formę migrującą. Z kolei podanie związków o działaniu podobnym jak serotonina szybko inicjuje przemianę.

Motyl monarcha występuje na obszarze od Kanady po Argentynę, a także na Hawajach, w Indonezji, Australii i Europie. Populacje z Ameryki Północnej odbywają masową migrację do Meksyku. Jesienią lecące na południe motyle mogą pokonywać odległość nawet 4000 km – to jedyny owad migrujący na tak dużą odległość. Zimując w lasach mieszanych, obsiadają drzewa tak gęsto, że gałęzie łamią się pod ich ciężarem. Zespół matematyków i biologów przeprowadził badania, by wyjaśnić zagadkę jego precyzyjnej nawigacji. Owady docierają do środkowego Meksyku po dwóch miesiącach lotu, zużywając niewiele energii. Okazało się, że orientują się w przestrzeni dzięki Słońcu – jego położeniu nad horyzontem w różnych porach dnia.



Pszczola miodna (*Apis mellifera*) to pożyteczny owad społeczny

Królowa ma wydłużony odwłok,
trutnie mają większe oczy.
Robotnice mają nogi wyposażone
koszyczki na pyłek



W rodzinie pszczół w ulu jest nawet 80 tys sztuk.

Jest tam jedna królowa, a reszta to robotnice.

Robotnice, które znalazły obfitość nektaru
powiadają o tym inne robotnice za pomocą tańca.

Królowej cały czas dogląda zespół pszczół, zwany dworem królowej.

Pszczoly potrafią utrzymać w ulu stałą temperaturę 35°C w sezonie.

Robią to za pomocą wachlowania skrzydeł, ogrzewania larw własnym ciałem, wprowadzania do gniazda wody. Zimą pszczoly chronią królową własnym ciałem, utrzymując temperaturę 25°C.

Z niezapłodnionych jaj rozwijają się samce - trutnie. A z zapłodnionych jaj powstają robotnice i królowe.

Aby królowa mogła się ukształtować musi być jako larwa karmiona mleczkiem pszczelim przez cały czas.

Miód pszczeli powstaje z nektaru zebranego przez robotnice. Nektar jest zagęszczany i wzbogacany o inne składniki. Nadmiar wody usuwają dodając do nektaru enzymy i wachlując skrzydłami.

Aby wyprodukować 1 kg miodu jedna pszczola potrzebuje 3 kg nektaru. Aby zebrać taką ilość musi odbyć 60 000 lotów. Pszczoly porozumiewają się ze sobą za pomocą tańca. Sposób w jaki tańczą wskazuje im gdzie znajduje się obfitość pokarmu.

Pszczoly produkują miód, wosk i kit pszczeli i są ważnymi zapylaczami.

Komar widliszek to występujący niemal na całym świecie (zarówno w klimacie tropikalnym, jak i umiarkowanym) gatunek owada. Komar widliszek zasłynął jako tropikalny komar przenoszący malarię, ale niewiele osób wie, że to jeden z najbardziej rozpowszechnionych komarów w Polsce.

Naukowcom udało się stworzyć zmodyfikowaną odmianę widliszka, która nie przenosi pasożytów wywołujących malarię.



Samce komara widliszka żywią się sokami roślin, a samice - krwią, dlatego tropikalne komary przenoszące malarię to w istocie komarzyce komara widliszka. Krew jest im potrzebna do rozmnażania się.

Samice atakują zwykle po zmroku, a swoje ofiary namierzają poprzez wydalany przez nie dwutlenek węgla oraz pot. Wyczuwają także ciepło. Komar widliszek to komar malaryczny, który stanowi **największe zagrożenie epidemiologiczne dla ludzi spośród wszystkich komarów**. Według statystyk na malarię co roku chorują ponad 2 mln ludzi, z czego ponad pół miliona umiera. **Malaria** występuje w ponad 100 krajach, szczególnie w krajach afrykańskich położonych na południe od Sahary, ale także w Ameryce Środkowej, Ameryce Południowej oraz w Azji Południowo-Wschodniej.

W Polsce na szczęście komary widliszki nie stanowią zagrożenia, gdyż chłodny klimat sprawia, że wywołujące malarię zarodźce nie są w stanie przejść pełnego cyklu rozwojowego.

Rozwojowi pasożytów natomiast sprzyja klimat tropikalny.

- **Pajęczaki** żyją głównie na lądzie
- Są drapieżnikami lub pasożytami
- Ciało składa się z głowotułowia i odwłoka
- Mają jedną lub kilka par prostych oczu
- 4 pary odnóży kroczynek

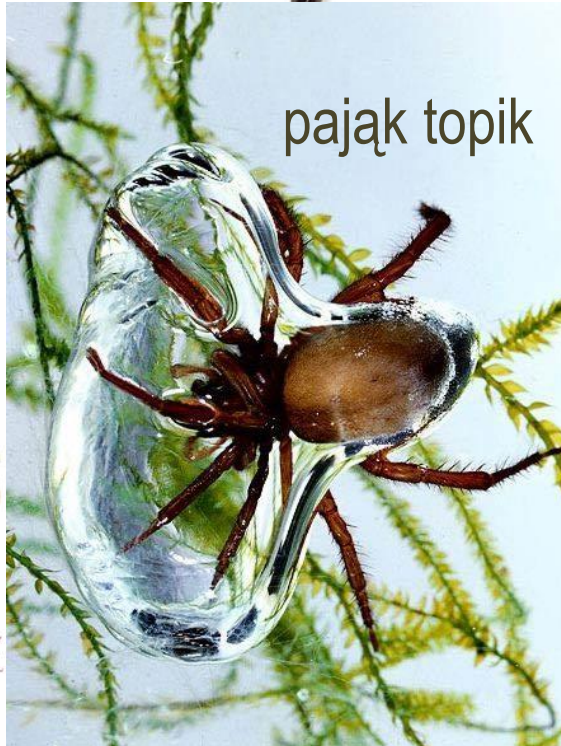
pająk ptasznik



kleszcz



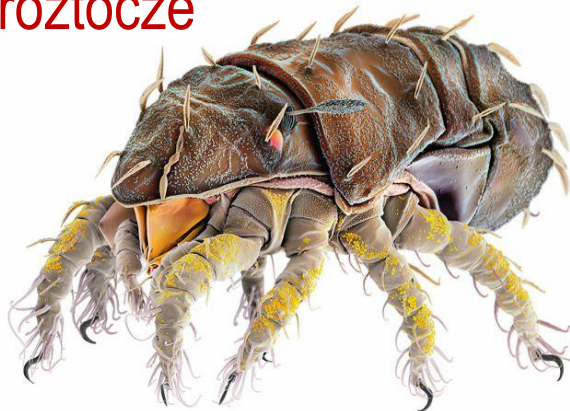
pająk topik



skorpion



roztocze



- Głównie zwierzęta wodne
- Mają chitynowy pancerz utwardzony solami wapnia
- Ich ciało składa się z głowotułowia i odwłoka
- Mają czułki, oczy proste
- Oddychają skrzelami
- Zwykle maja 5 par odnóży kroczych

SKORUPIAKI



krab

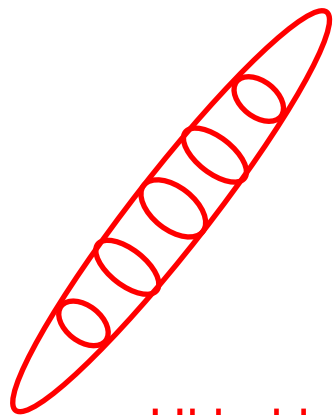


krewetka

**RAK PUSTELNIK WSPÓŁPRACUJE
Z UKWIAŁEM**
rak daje transport,
a parzydełka ukwiała
są ich bronią.



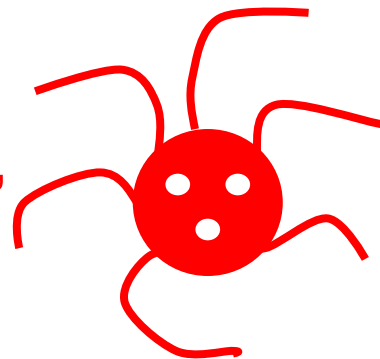
CECHA	SKORUPIAKI	OWADY	PAJĘCZAKI
Środowisko życia	ląd, wody słodkie i słone	ląd, wody słodkie	ląd, wody słodkie
Odżywianie się	głównie drapieżniki, padlinożerne, roślinożerne	drapieżniki, pasożyty, saprobionty, roślinożerne	drapieżniki, pasożyty
Oddychanie	<ul style="list-style-type: none"> • skrzela • cała powierzchnia ciała (małe skorupiaki) 	<ul style="list-style-type: none"> • tchawki 	<ul style="list-style-type: none"> • płuca (płucotchawki)



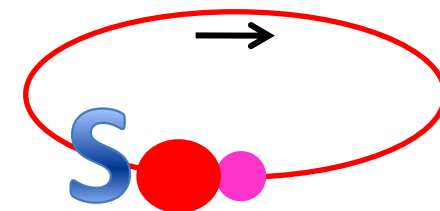
Układ krążenia pierścienic jest zamknięty i bez serca

Układ krążenia stawonogów, ślimaków i mięczaków jest otwarty, a serce jest dziurawe

Układ krążenia głowonogów jest zamknięty



przedsionek serca
Komora serca
S skrzela



niszczy różne uprawy	szarańcza	przenosi śpiączkę afrykańską	mucha tse - tse
niszczy ziarno zbóż w magazynie	wołek zbożowy	rozkłada martwe szczątki	mrówka
poluje na mszyce	biedronka	wypija krew ofiary	kleszcz
wskazuje czysty zbiornik wodny	rak	wypija sok z roślin	mszyca
zapyła kwiaty	trzmiel	żądli groźnie	szerszeń
daje bakteriobójczy kit	pszczola	daje wosk	pszczola
daje delikatną i mocną nić na ubiór	jedwabnik	jest smaczny dla ludzi	homar
łapie owady szkodniki	pająk krzyżak	niszczy krzaki ziemniaka na polu	stonka
niszczy drzewa	kornik	niszczy ubrania naturalne	mól
niszczy kapustę na polu	bielinek kapustnik	przenosi malarię	komar widliszek

niszczy różne uprawy
niszczy ziarno zbóż w magazynie
poluje na mszyce
wskazuje czysty zbiornik wodny
zapyła kwiaty
daje bakteriobójczy kit
daje delikatną i mocną nić na ubiór
łapie owady szkodniki
niszczy drzewa
niszczy kapustę na polu

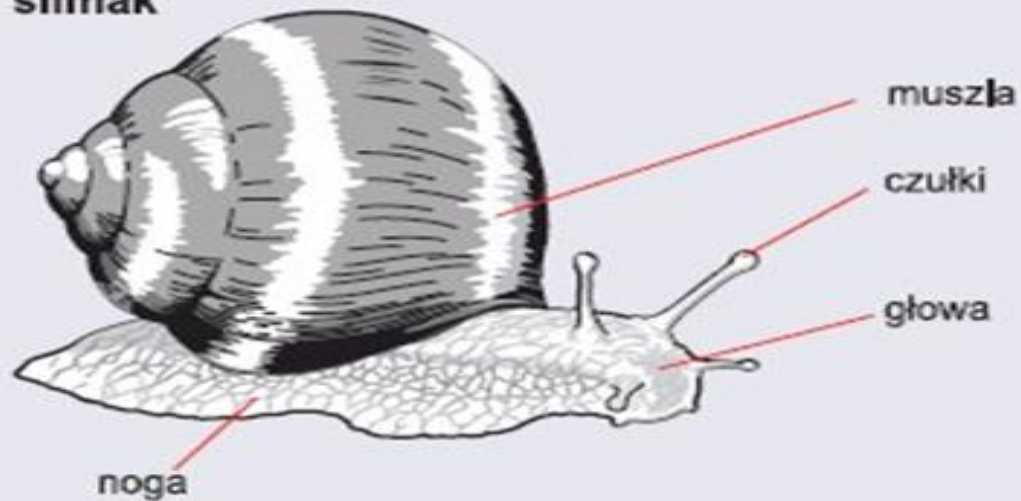
przenosi śpiączkę afrykańską
rozkłada martwe szczątki
wypija krew ofiary
wypija sok z roślin
żądli groźnie
daje wosk
jest smaczny dla ludzi
niszczy krzaki ziemniaka na polu
niszczy ubrania naturalne
przenosi malarię

MIĘCZAKI



- Ciało pokryte śluzem
- Dzielimy je na: ślimaki, małże, głowonogi
- Mogą mieć **głowę, nogę i worek trzewiowy** okryty płaszczem
- W worku trzewiowym znajdują się narządy
- Większość gatunków wytwarza wapienną muszlę
- Dobrze rozwinięty układ krwionośny i nerwowy
- Żyją **w wodach** morskich, słodkich i **na lądzie**

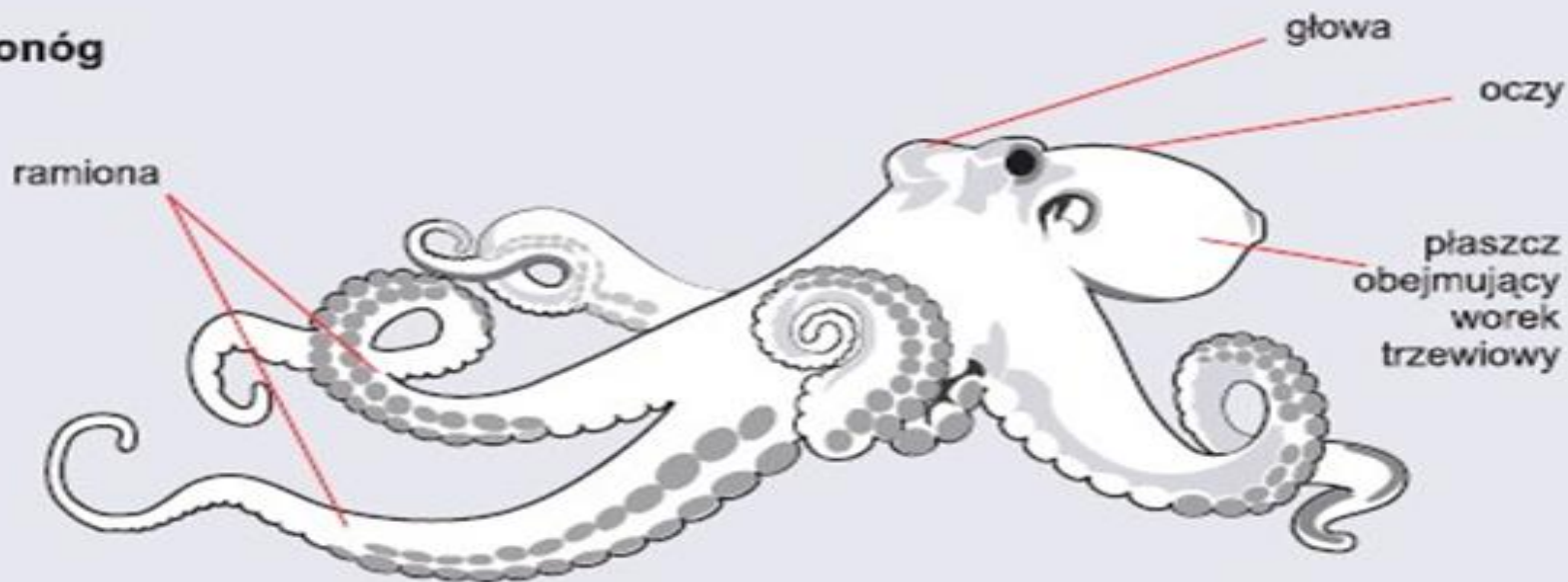
ślimak



małż



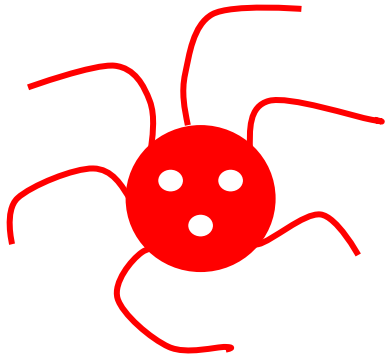
głownóg



ŚLIMAKI



- Żyją na lądzie lub w wodzie
- Na **głowie** znajdują się **czułki i oczy**
- Oddychają **płucami lub skrzelami**
- Do poruszania służy im **noga**
- Są **roślinożerne**
- W jamie gębowej znajduje się **tarka** (rozcieranie i zdrapywanie pokarmu)
- Ciało okryte spiralnie zwiniętą muszlą (u niektórych zredukowana)



MAŁŻE



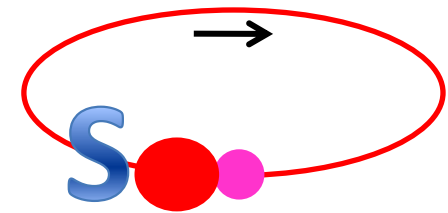
- Żyją **w wodzie**,
zagrzebane na dnie zbiornika
- Ciało otoczone **muszlą dwuklapową**
- **Noga** służy im **do rycia w piasku**
- Dzięki specjalnej substancji mogą przyczepiać się do podłoża
- Większość nie ma oczu
- Posiadają **syfon wpustowy** (wciąga wodę z tlenem i planktonem i szczątkami) i **wypustowy** (usuwa wodę z resztkami pokarmowymi , CO₂)
- **Skrzela** służą **do odcedzania pokarmu i wymiany gazowej**
- Odżywiają się mikroskopijnymi organizmami i ich szczątkami



- Należą do nich: ośmiornice, mątwy oraz kałamarnice
- **Drapieżne**, sprawnie pływające zwierzęta morskie
- Duże **oczy** i silne **rogowe szczęki do chwytania i rozszarpywania**

GŁOWONOGI

- Noga przekształcona w długie, silne **ramiona z przyssawkami**.
- Macki są rozmieszczone dookoła otworu gębowego
- **Muszla wielokomorowa zewnętrzna** (łodziki) lub zredukowana **wewnętrzna** (kałamarnice)
- Zdolność **zmiany barwy ciała**
- Gruczoł czernidłowy – wydziela ciemną substancję



przedsionek serca
Komora serca
S skrzela



PORÓWNANIE CZYNNOŚCI ŻYCIOWYCH MIĘCZAKÓW

CZYNNOŚĆ ŻYCIOWA	ŚLIMAKI winniczek, błotniarka, wstężyk, pomrów	MAŁŻE przydacznia, perłopław, ostrygi, szczeżuja, groszkówka	GŁOWONOGI mątwy, kalmary, ośmiornice. kałamarnice
Środowisko życia	ląd, wody słodkie i słone	wody słodkie i słone	wody słone
Odżywianie się	roślinożerne, drapieżne, padlinożerne	filtratory	drapieżne
Oddychanie	płuca lub skrzela	skrzela	skrzela



KRĘGOWCE

WODNE

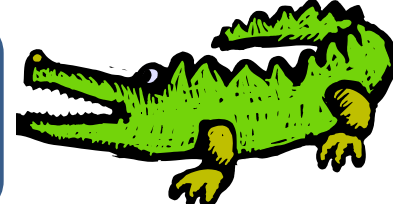
LĄDOWE

PŁAZY

płuca workowate
a u kijanki
skrzela

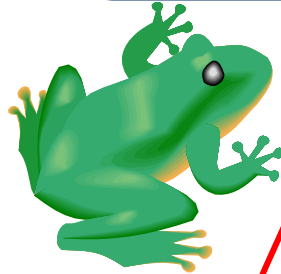
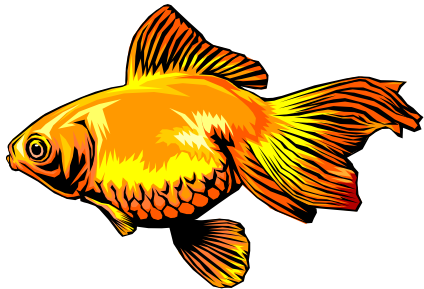
GADY

płuca
gąbczaste



RYBY

skrzela
blaszkowate



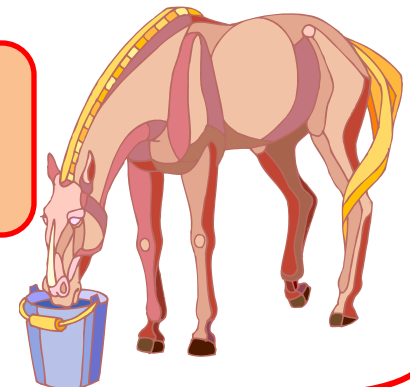
PTAKI

płuca
z workami
powietrznymi

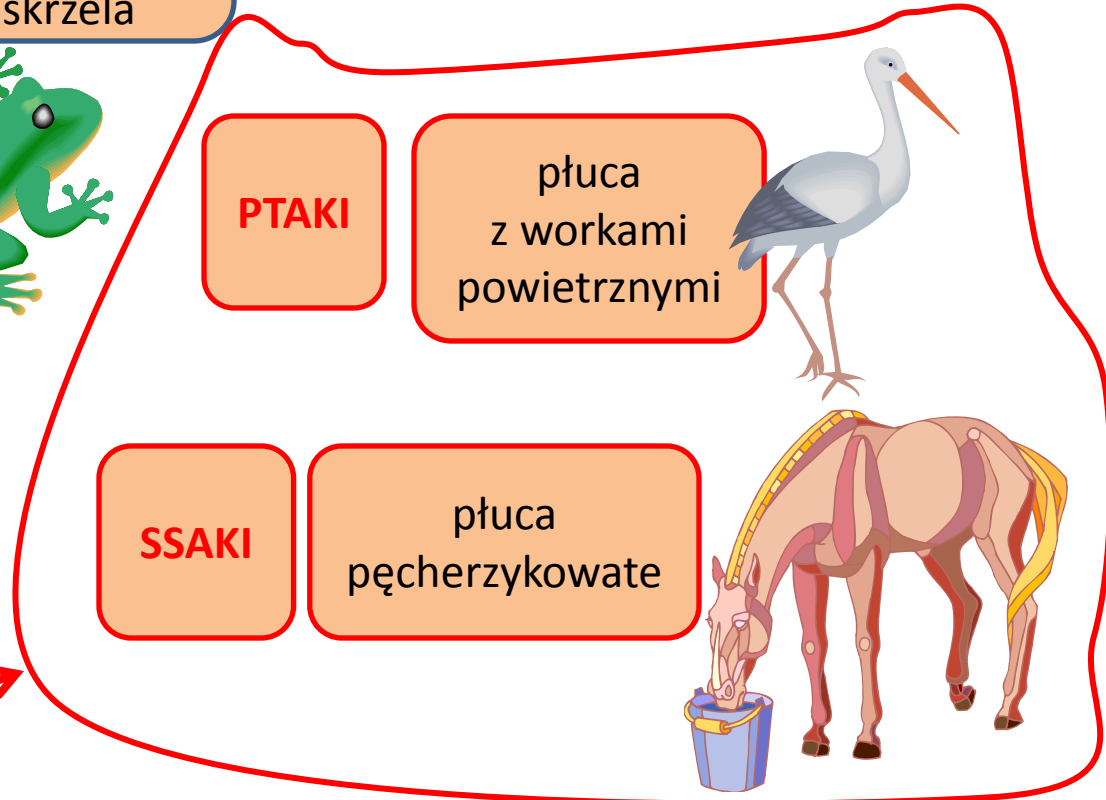


SSAKI

płuca
pęcherzykowate

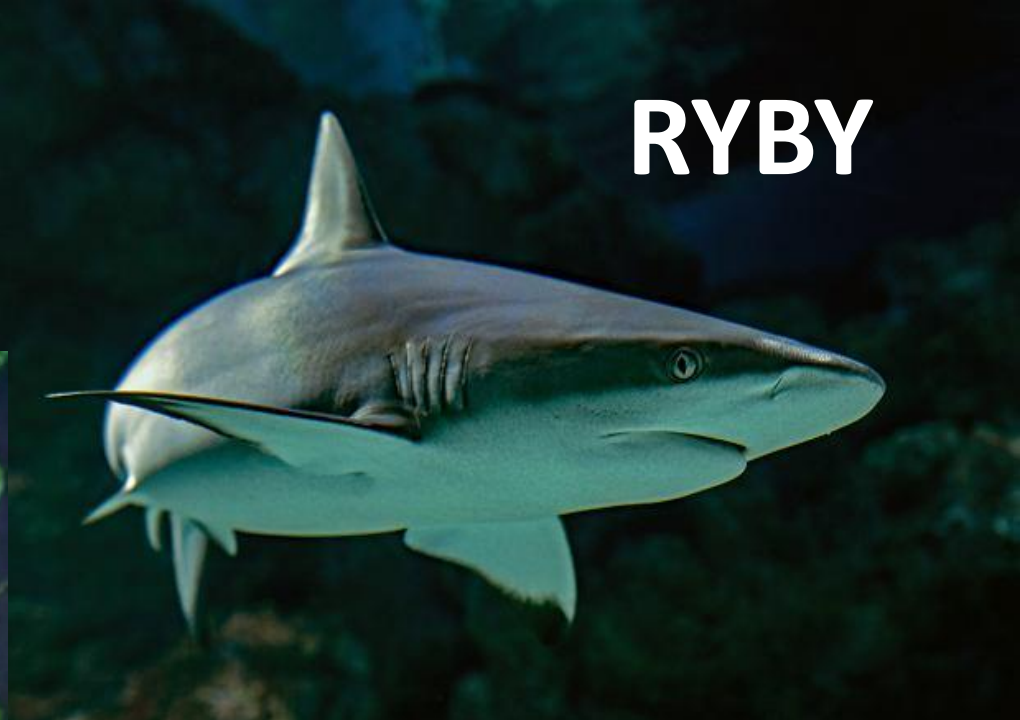


STAŁOCIEPLNE



- Zmiennocieplne kręgowce wodne
- Żyją w wodzie słonej i słodkiej na całej kuli ziemskiej

RYBY



Podział ryb	Przedstawiciele
Chrzęstne – szkielet zbudowany z tkanki chrzęstnej	Rekiny Płaszczki
Kostne – szkielet zbudowany z tkanki kostnej	Pozostałe ryby

ROZMNAŻANIE SIĘ I ROZWÓJ RYB

Tarlisko – miejsce złożenia ikry

Tarło – zapłodnienie ikry (jajeczek), u większości ryb zewnętrzne

Opieka nad potomstwem jest u nielicznych gatunków

ciernik – samiec chroni ikrę i narybek w gniazdach z roślin wodnych

pyszczaki – samica i samiec chronią ikrę i młode w pysku

pławikonik (konik morski) – samce chronią ikrę i narybek

w kieszeni lęgowej



RYBY
zmiennocieplne
wodne
bezowodniowce
Rozwój prosty
większość - jajorodne
BRAK KLOAKI
Ciało pokryte łuskami- wytwór skóry właściwej, gruczoły śluzowe.
Brak kończyn, a głowa niewyróżniona.

RYBY
Czaszka połączona z kręgosłupem nieruchomo. Obręcz barkowa i miednicowa nie mają połączenia z kręgosłupem.
Narzędem oddechowym są SKRZELA BLASZKOWATE. Wymiana gazowa zachodzi również przez skórę.
Serce 2 - częściowe. 1 obieg krwi.
Żołądek słabo rozwinięty, brak kosmków jelitowych. Obecne są: wątroba i trzustka. Uchyłek przewodu tworzy pęcherz pławny- narząd hydrostatyczny.
Składają ikrę w wodzie, Zapłodnienie zewnętrzne z wyjątkiem spodoustych. Okres godowy to tarło. Większość ryb nie opiekuje się potomstwem.

**Płazy to zwierzęta
ziemno-lądowe.**

Czyli część życia
spędzają w wodzie,
a część na lądzie.

Są **zmiennocieplne**,
drapieżne, 4 - nożne.

żaba zielona



aksolotl





traszka

Płazy ogoniaste

przypominają
jaszczurki.
Zalicza się do nich
aksołotla, salamandrę
i traszkę.



salamandra

Płazy beznogie

Mają robakowaty kształt, przypominają wyglądem dżdżownicę.
Żywią się larwami owadów i innych bezkręgowców.
Są bardzo prymitywne. Mają zredukowany szkielet.

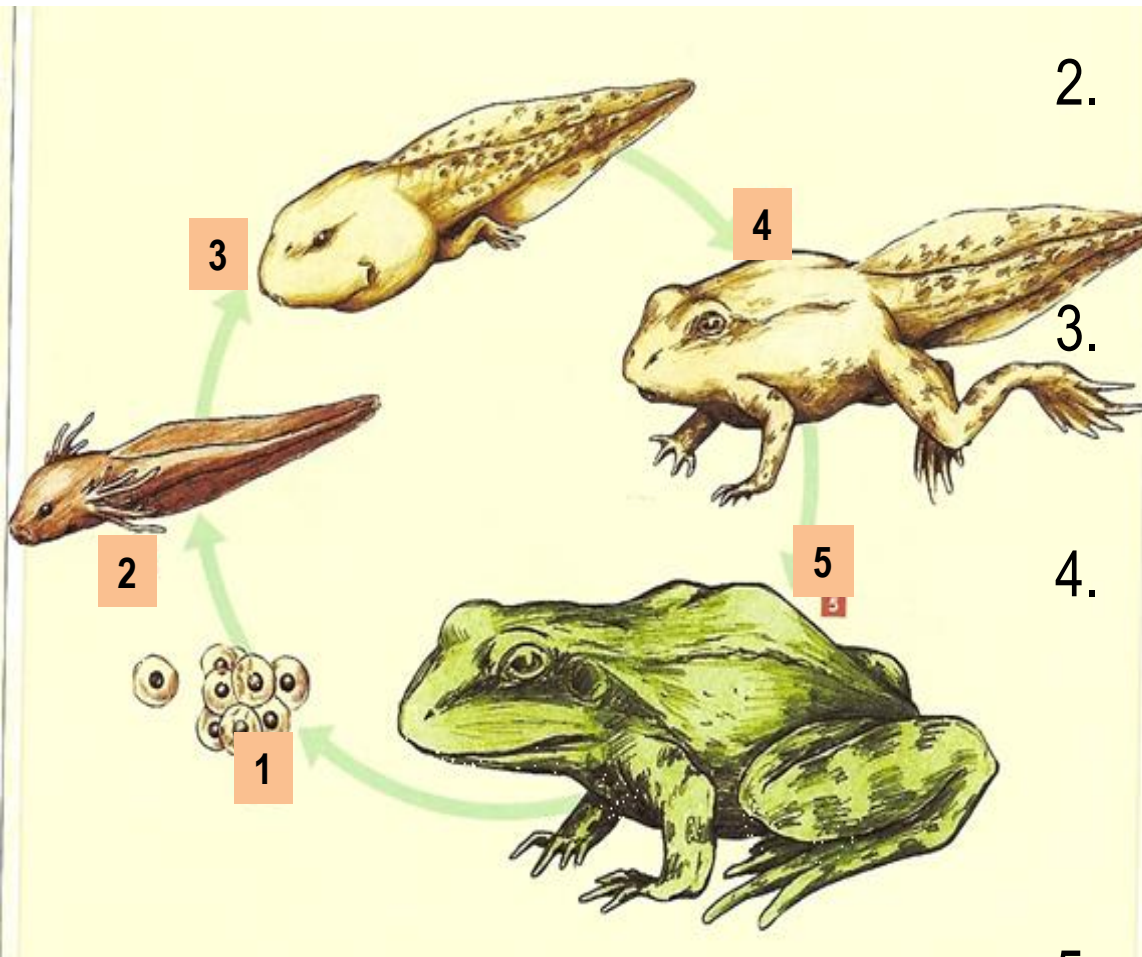


PRZYSTOSOWANIE ŻAB DO ŻYCIA NA LĄDZIE i W WODZIE

- Dwie pary kończyn do czołgania się.
- Powieki chronią oczy przed wyschnięciem.
- Można zaobserwować mimetyzm.
- Workowate płuca służą do pobierania tlenu z powietrza.
- Wilgotna skóra umożliwia oddychanie skórne
- Błona bębenkowa, jako element ucha.

- Opływowy kształt ciała i skóra pokryta śluzem zmniejszają tarcie.
- Palce kończyn są spięte błoną pławną.
- Duże wypukłe oczy pozwalają obserwować powierzchnię bez wynurzania się z wody.
- Klapki na nozdrzach blokują wpływ wody do wnętrza organizmu.
- U kijanek występują skrzela i ogon.

Rozmnażanie i rozwój żab



1. Skrzek-jaja- znajdują się w galaretowatych osłonkach. Rozwój zapłodnionych żab odbywa się w wodzie.
2. Kijanka w początkowym stadium rozwoju- oddycha skrzelami wewnętrznymi
3. Kijanka w stadium w z tylnymi odnóżami i skrzelami wewnętrznymi.
4. Kijanka ma zarówno odnóża tylne, jak i przednie. Zaczynają funkcjonować płuca, początkowo wspólnie ze skrzelami.
5. Pod koniec metamorfozy żaba przybiera postać dojrzałą.

PŁAZY
zmiennocieplne
lądowo- wodne
bezwodniowce
Rozwój złożony
jajorodne
KLOAKA - wspólne ujście układu pokarmowego, wydalniczego i rozrodczego
Cienki naskórek, słabo zrogowaciały, w skórze właściwej gruczoły jadowe i śluzowe.
Kończyny nie podpierają ciała. U ogoniastych - kończyny jednakowe.

PŁAZY
Czaszka lekka, ażurowa, połączona z kręgosłupem ruchomo za pomocą 2 kłykci potylicznych -rusza się potakująco. Brak klatki piersiowej. Obręcze połączone z kręgosłupem.
PŁUCA WORKOWATE, a pompą tłoczącą powietrze jest dno jamy gębowej. Oddychanie zachodzi głównie przez skórę.
Serce 3 - częściowe. Naprzemienny skurcz przedsionków, aby krew natleniona z lewego przedsionka nie mieszała się z krwią odtlenioną. Dwa obiegi krwi- mały (płucny) i duży.
W jamie gębowej język. Żołądek rozwinięty. Obecna jest wątroba, trzustka i dwunastnica.
Składają skrzek w wodzie. Zapłodnienie zewnętrzne. Larwa- kijanka żyjąca w wodzie, ma skrzela i płetwę ogonową. Brak opieki nad potomstwem.

- **zwierzęta typowo lądowe**
- są **zmiennocieplnymi** owodniowcami, wytwarzają błony płodowe umożliwiające **rozmnażanie się oraz rozwój zarodka na lądzie**
- niektóre mają zdolność do **zmiany barwy skóry** w zależności od otoczenia.
- największym gadem jest krokodyl różańcowy, który występuje w Azji i Australii.
- najmniejszym gadem jest mierzący 3,5 cm gekon występujący w Indiach.



GADY



- **Żółwie** dzielą się na trzy grupy ekologiczne :
lądowe (poruszające się powoli i przeważnie roślinożerne), błotne (ruchliwe, głównie drapieżne) oraz morskie.
- Ich ciało pokryte jest twardym pancerzem.
- Nie mają zębów a ich szczęki okryte są twardym rogowym dziobem.
- Są bardzo żywotne (długo wieczne), oraz wytrzymałe na zranienia i głód.

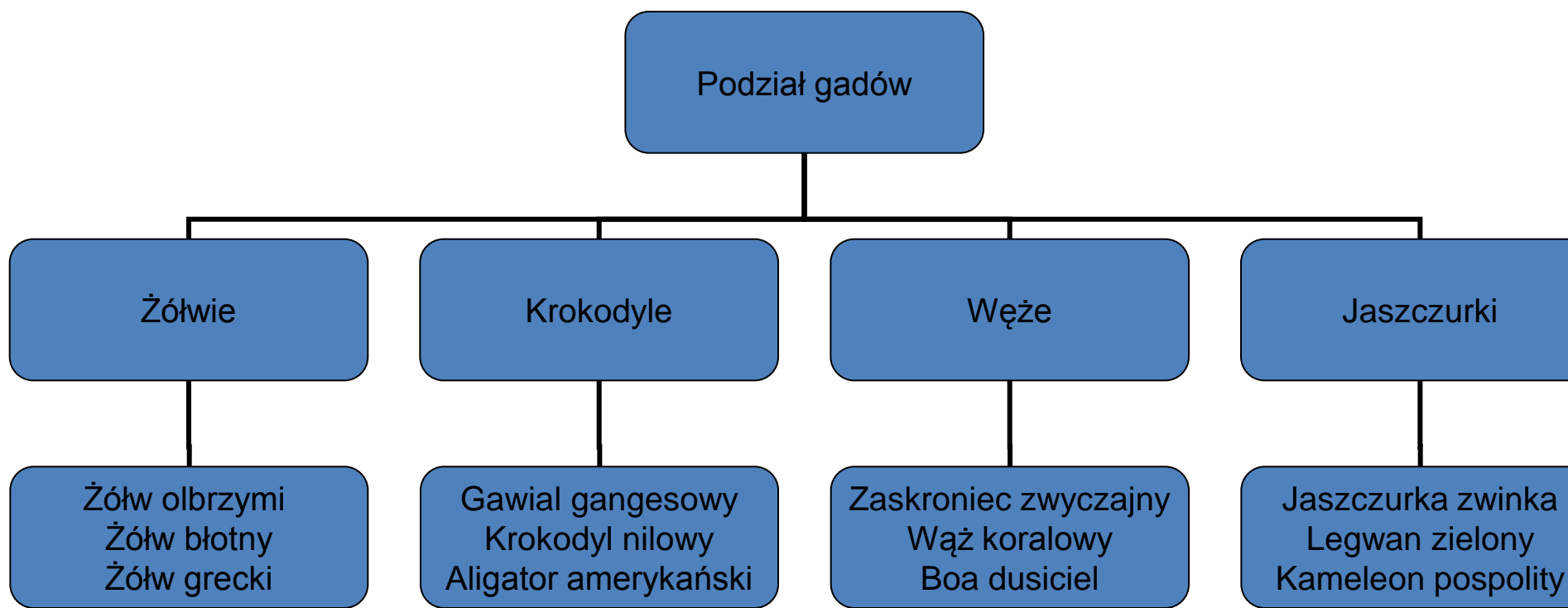


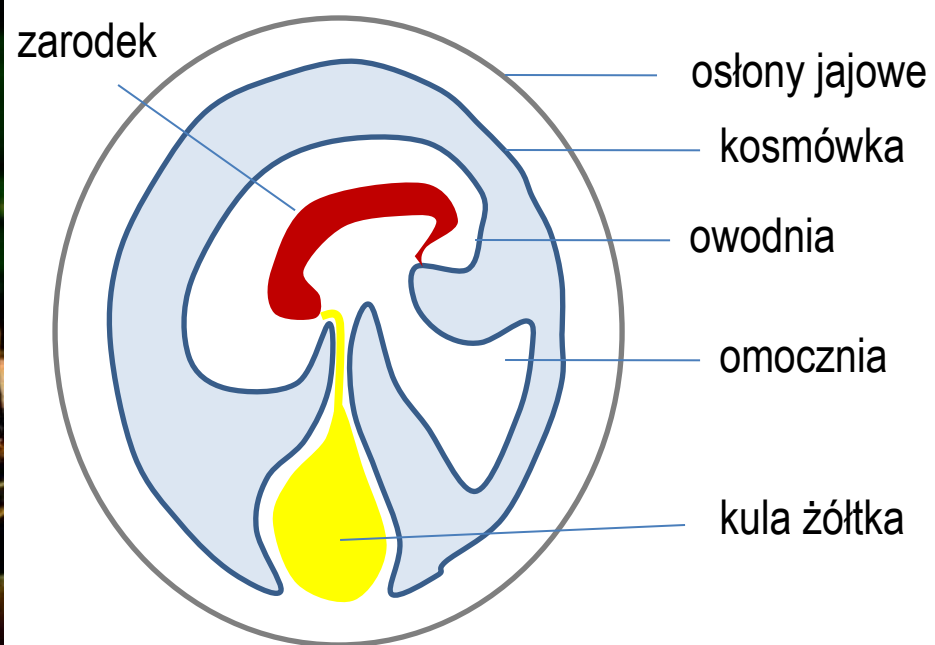
PŁAZY

- Workowate płuca o małej powierzchni
- Brak klatki piersiowej.
- Wentylacja płuc następuje w wyniku ruchu jamy gębowej.
- Występuje oddychanie skórne

GADY

- Gąbczaste płuca o większej powierzchni
- Obecna klatka piersiowa
- Wentylacja płuc następuje w wyniku ruchu klatki piersiowej
- Brak oddychania skórniego





- Błony płodowe umożliwiają owodniowcom rozwój w środowisku lądowym.
- **Owodnia otacza zarodek** tworząc komorę wypełnioną płynem i chroni go przed urazami.
- Kosmówka **pośredniczy w wymianie gazowej.**
- Omocznia **zbiera produkty przemiany materii** oraz uczestniczy w transporcie gazów.

- Dochodzi do zapłodnienia wewnętrznego.
- Gady są jajorodne lub jajożyworodne (rozwój jaj odbywa się w ciele samicy).
- W rozwoju brak stadium larwy (rozwój prosty).
- Tylko nieliczne gatunki opiekują się potomstwem.
- Kobra królewska buduje rodzaj gniazda z liści a po złożeniu jaj układa się na powstałym kopczyku.
- Krokodyle budują gniazda ze szczątków roślin i mułu. Gniazda są poprawiane w razie potrzeby i chronione przez samicę po złożeniu w nich jaj.

- **Krokodyle** to największe z żyjących obecnie gadów.
- Wyróżnia się krokodyle właściwe, aligatory (czyli kajmany i aligatory) oraz gawiale. Są to drapieżniki.
- Żyją w pobliżu wody, w której spędzają wiele czasu (głównie w nocy).
- Mają ciało pokryte dużymi kostnymi i rogowymi łuskami.
- W ich silnych zębach znajdują się stożkowate zęby.



- **Jaszczurki** są pokryte łuskami.
- Posiadają mocne szczęki.
- Zazwyczaj mają 4 odnóża, ale zdarzają się gatunki pozbawione ich.
- Występują na wszystkich kontynentach poza Antarktydą oraz na wielu wyspach oceanicznych.
- Mają zdolność do samorzutnego pozbywania się ogona i jego regeneracji
- Ich oczy mają powieki.

IGUANA



GADY
zmiennocieplne
lądowe
owodniowce - wykształciły trzy błony: owodnię, omocznę, kosmówkę.
Rozwój prosty
większość - jajorodne
KLOAKA - wspólne ujście układu pokarmowego, wydalniczego i rozdroczego
Gruby, zrogowaciały naskórek, brak gruczołów w skórze. Ciało pokryte jest wytworami naskórka: tarczkami bądź łuskami.
Ciało zawieszona na kończynach, a głowa rusza się we wszystkich kierunkach

GADY
Czaszka połączona za pomocą jednego kłykcia potylicznego z kręgosłupem. Obecna jest klatka piersiowa.
PŁUCA GAŁBICZASTE, podzielone na komory. Oddychanie zachodzi dzięki ruchom klatki piersiowej.
Serce 3 - częściowe. Niepełna przegroda w komorze serca. Naprzemienny skurcz przedsionków, aby krew natleniona z lewego przedsionka nie mieszała się z krwią odtlenioną. Dwa obiegi krwi- mały (płucny) i duży.
Zęby niezróżnicowane, wiele razy wymieniane. Żołądek rozwinięty dobrze.
Zapłodnienie wewnętrzne. Składają jaja w skórzastych skorupkach. Brak opieki nad potomstwem.

PTAKI

- Kręgowce lądowe
- Stałocieplne
- Jajorodne
- Dobrze rozwinięty zmysł wzroku i słuchu
- Większość posiada zdolność do aktywnego lotu
- Największy ptak – struś – 2,5m wysokości , waży 160 kg ; wśród latających – kondor wielki rozpiętość skrzydeł 310 cm, waga do 12 kg
- Najmniejszy ptak - koliberek hawajski – waga 2g, długość 6 cm



PODZIAŁ PTAKÓW

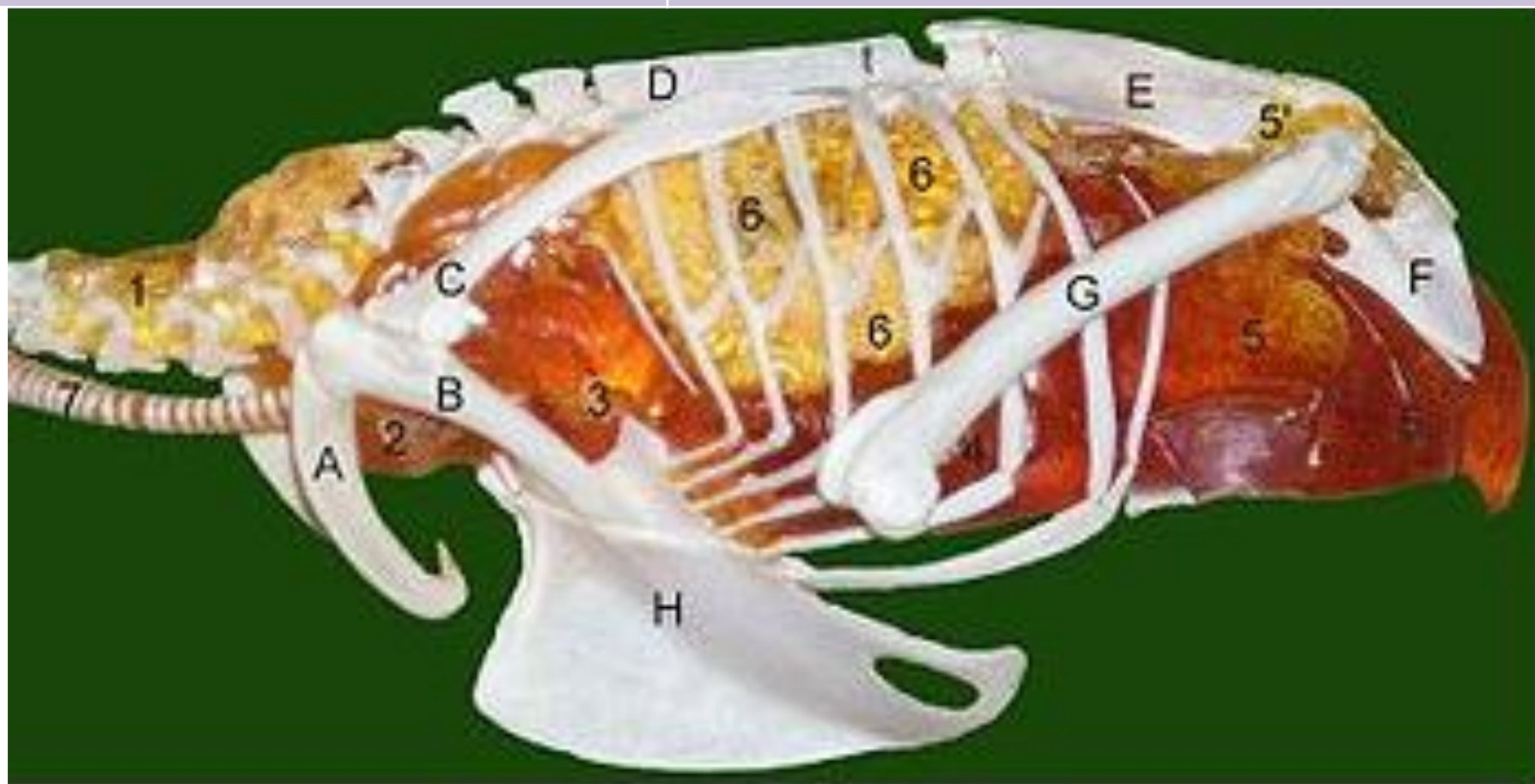
PRZEDSTAWICIELE

bezgrzebieniowe
(brak grzebienia na mostku)

struś nandu, struś emu, struś afrykański,
kazuar hełmisty, kiwi brunatny

grzebieniowe
(posiadają grzebień na mostku)

pozostałe (w tym pingwiny)

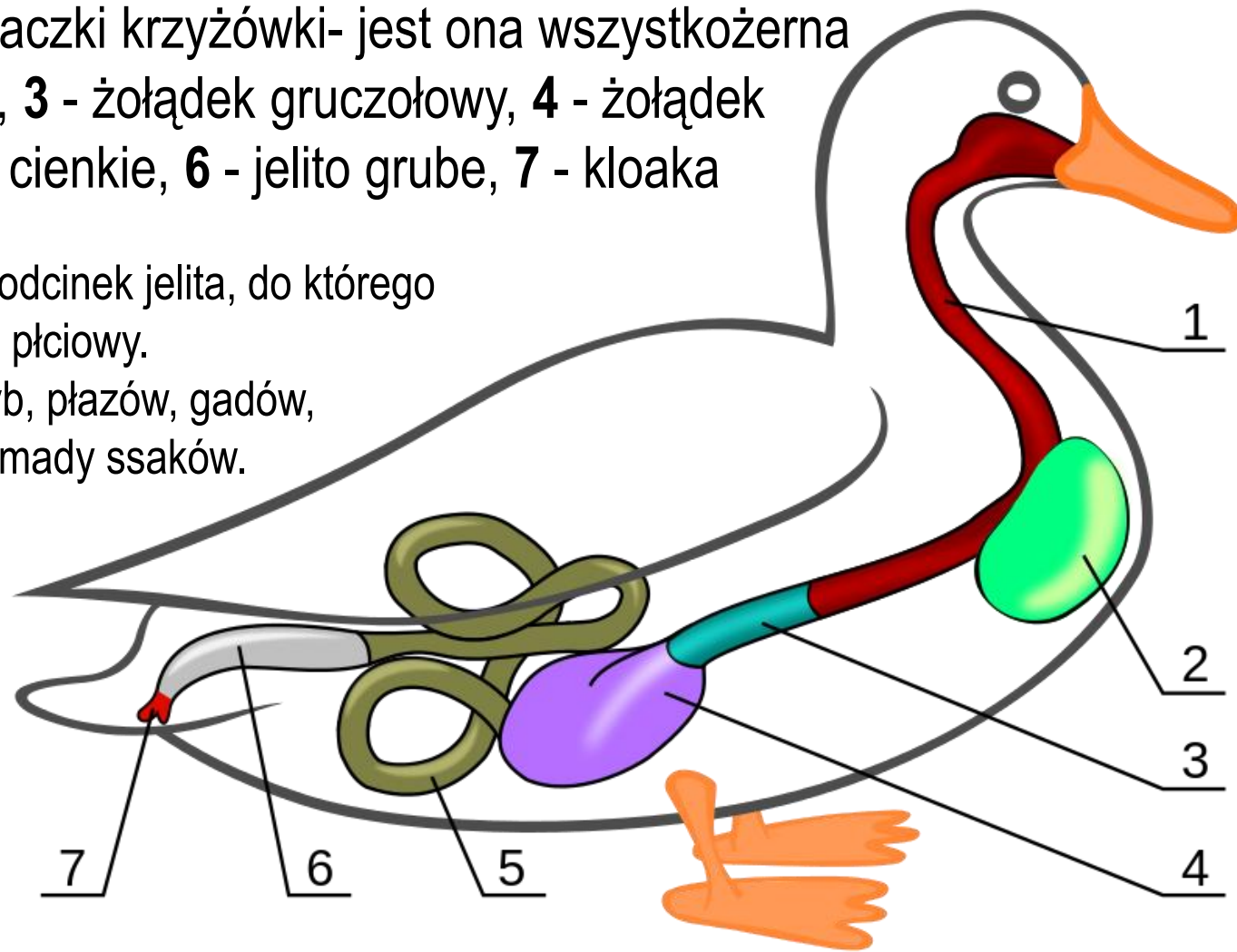


PRZYSTOSOWANIE PTAKÓW DO LOTU

- aerodynamiczny kształt
- kończyny przednie przekształcone w skrzydła
- pneumatyczne kości (wypełnione powietrzem)
- usztywniony kręgosłup,
- grzebień na mostku służący za przyczep dla mięśni poruszających skrzydłami
- brak zębów, rogowy dziób
- mechanizm podwójnego oddychania (worki powietrzne)
- szybkie tempo metabolizmu
- brak pęcherza moczowego (wydalają kałomocz)
- dobrze rozwinięty mózdzek (koordynacja ruchów podczas lotu)

Układ pokarmowy kaczki krzyżówki- jest ona wszystkożerna

1 - przełyk, **2** - wole, **3** - żołądek gruczołowy, **4** - żołądek mięśniowy, **5** - jelito cienkie, **6** - jelito grube, **7** - kloaka



kloaka = stek - końcowy odcinek jelita, do którego uchodzą układ moczowy i płciowy.

Występuje u niektórych ryb, płazów, gadów, ptaków i stekowców z gromady ssaków.

przełyk –

tędy pokarm wędruje do żołądka

wole –

rozszerzenie

lub uchylek przełyku

służące do gromadzenia pokarmu.

żołądek gruczołowy – W tej części żołądka znajdują się gruczoły wydzielające kwas solny i pepsynę, czyli tzw. sok żołądkowy.

żołądek mięśniowy – silnie umięśniona część żołądka w nim dochodzi do mechanicznego rozdrobnienia pokarmu.

Okres godowy (toki)

- zaloty i łączenie się w pary
 - gatunki monogamiczne np. gołębie
 - gatunki poligamiczne (samiec ma kilka partnerek) np. kogut
 - gatunki poliandryczne (samica ma kilku partnerów) np. kukułka



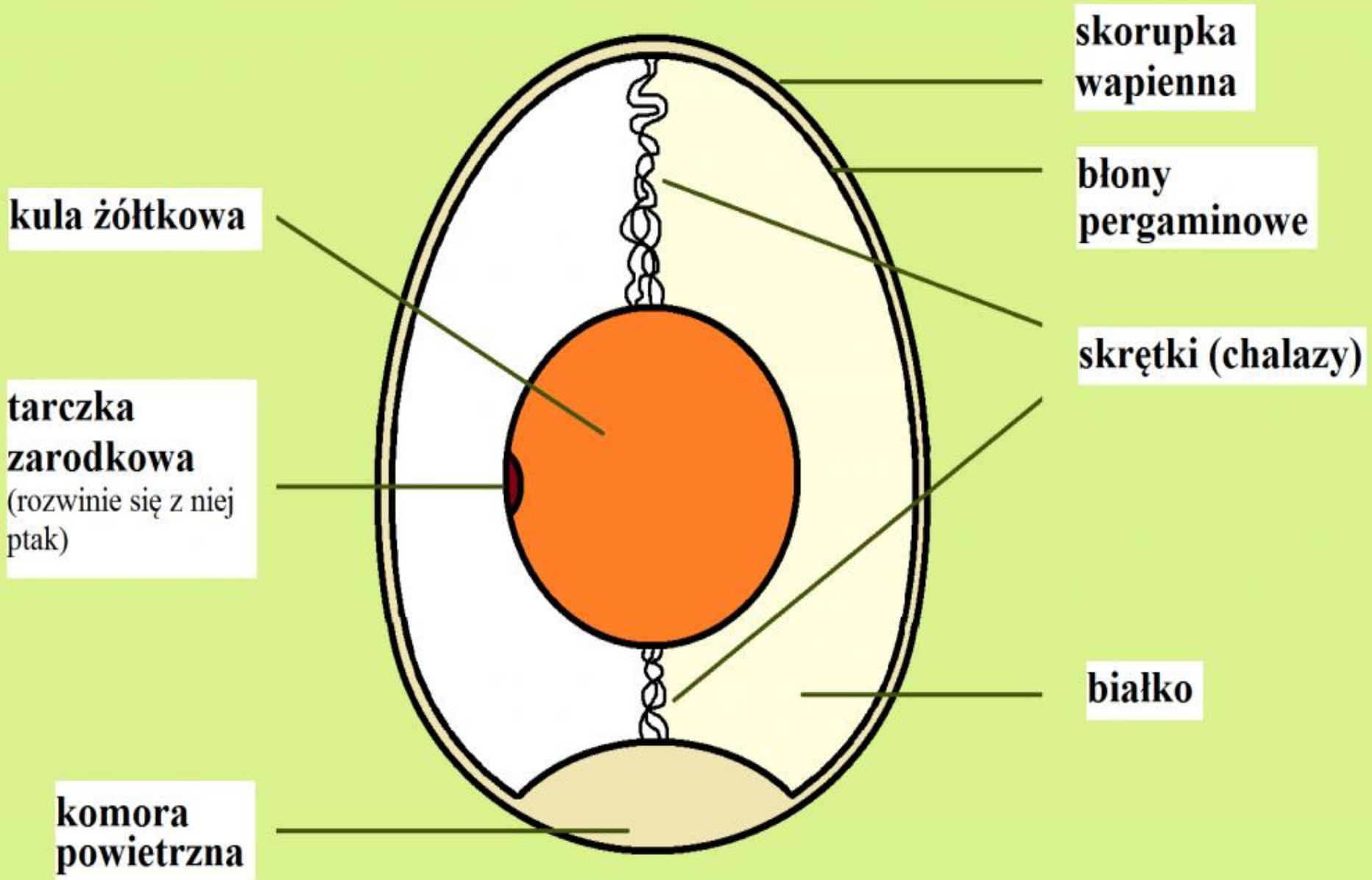
- budowanie gniazda

Okres lęgowy (gniazdowanie)

- kopulacja (zapłodnienie wewnętrzne)
- składanie i wysiadywanie jaj
- wykluwanie się piskląt i opieka nad potomstwem



BUDOWA JAJA PTASIEGO



GNIAZDOWNIKI np. sowy, kawki, sroki, orły, szpaki

- pisklęta po wykluciu są niedołążne i wymagają opieki rodziców
- dłuższy czas spędzają w gnieździe
- wykluwają się nagie (bez upierzenia) i ślepe lub są pokryte rzadkim puchem
- nie potrafią same zdobywać pokarmu
- są całkowicie uzależnione od pomocy dorosłych ptaków, które je ogrzewają i karmią



ZAGNIAZDOWNIKI np. kury, kaczki, gęsi

- pisklęta bardzo szybko po wykluciu z jaja są zdolne do samodzielnego życia
- są one pokryte gęstym puchem
- sprawnie
- potrafią utrzymać stałą temperaturę ciała
- opuszczają gniazdo w trakcie pierwszego dnia od wyklucia
- samodzielnie zbierają pokarm (wskazywany przez rodziców)

samice przez pewien czas prowadzą je, chronią przed napastnikami i ogrzewają pod

skrzydłami



PTAKI TERENÓW PODMOKŁYCH

- np. kaczka, łabędź
- błona pławna między palcami
kończyny tylnej **PTAKI WODNE**
- dzioby z rogowymi blaszkami na brzegu do odcedzania pokarmu
- duża ilość tkanki tłuszczowej chroniąca przed utratą ciepła
- gruczoł kuprowy produkujący bardzo dużo wydzieliny, której zadaniem jest ochrona piór przed zamakaniem



- np. czapla, bocian
- długie szczudłowate nogi
- długie i cienkie palce u nóg
- długa szyja
- długi, sztyletowaty dziób

PTAKI ŻYJĄCE NA MORZU

- np. albatrosy, petrele
- rurkowate nozdrza zewnętrzne wydalające nadmiar soli
- długie wąskie skrzydła
- hakowaty dziób



ZNACZENIE PTAKÓW

- Utrzymują równowagę biologiczną
- Zwalczają szkodniki
- Dostarczają człowiekowi mięso, pióra, jaja, skórę (strusie)
- Niektóre gatunki są hodowane w domach dla towarzystwa
 - **drapieżne** (myszołów, sowa)
 - **żywiące się nasionami** (papuga, zięba)
 - **żywiące się nektarem** (koliber, nektarniki)
 - **żerujące w locie** (jaskółka, jerzyk, lelek)

PTAKI

stałocieplne

lądowe

owodniowce

Rozwój prosty

jajorodne

KLOAKA - wspólne ujście układu pokarmowego, wydalniczego i rozrodczego

Skóra jest delikatna, pokryta wielowarstwowym, zrogowaciałym naskórkiem, brak gruczołów z wyjątkiem kuprowego. Całe ciało pokryte jest piórami, które dzielimy na puchowe i konturowe.

Ciało podparte na 2 kończynach.

PTAKI

Czaszka połączona z kręgosłupem za pomocą jednego kłykcia potylicznego. Szkielet bardzo lekki, kości pneumatyczne. Grzebień na mostku, kończyny przednie przekształcone w skrzydła.

PŁUCA są małe i nieruchome. Odchodzi od nich 9 worków powietrznych umożliwiających podwójne oddychanie.

Serce 4 - częściowe. Równoczesny skurcz przedsionków. Dwa obiegi krwi- mały (płucny) i duży.

Szczęki pokryte dziobem, brak zębów, uchyłek przełyku - wole, żołądek podzielony na dwie części: gruczołową i mięśniową (żołądek trący)

Zapłodnienie wewnętrzne. Składają jaja w wapiennych skorupkach. Wyróżnia się zagniazdowniki i gniazdowniki (nieporadne i nagie po wykluciu). Rozwinięta opieka nad potomstwem i bogate rytuały godowe.

Ssaki to zwierzęta, które przystosowały się do życia w różnorodnych środowiskach: na ziemi, pod ziemią, w wodzie słodkiej oraz słonej. Są zwierzętami **stałocieplnymi** o wysokim stopniu rozwoju układu nerwowego i narządów zmysłów.

Młode po urodzeniu są karmione **mlekiem matki**.

Charakterystyczne cechy ssaków lądowych

- Ciało pokryte włosami
- Występowanie rogów, kopyt, pazurów jako wytworów naskórka
- Liczne gruczoły w skórze
- Małżowiny uszne
- 7 kręgów szyjnych
- 3 kostki słuchowe
- Żyworodność

(z wyjątkiem jajorodnych stekowców)



Stekowce są prassakami. Należą do nich takie gatunki jak dziobaki i kolczatka australijska.

- Nie mają zębów, a ich szczęki są chronione rogowym dziobem.
- Budują gniazda, w których składają jaja.
- Nie mają sutków.
- Młode zlizują (a nie ssą) mleko matki
- Mają słabą termoregulację.
- To gatunki endemiczne żyją tylko na jednym, ograniczonym obszarze.

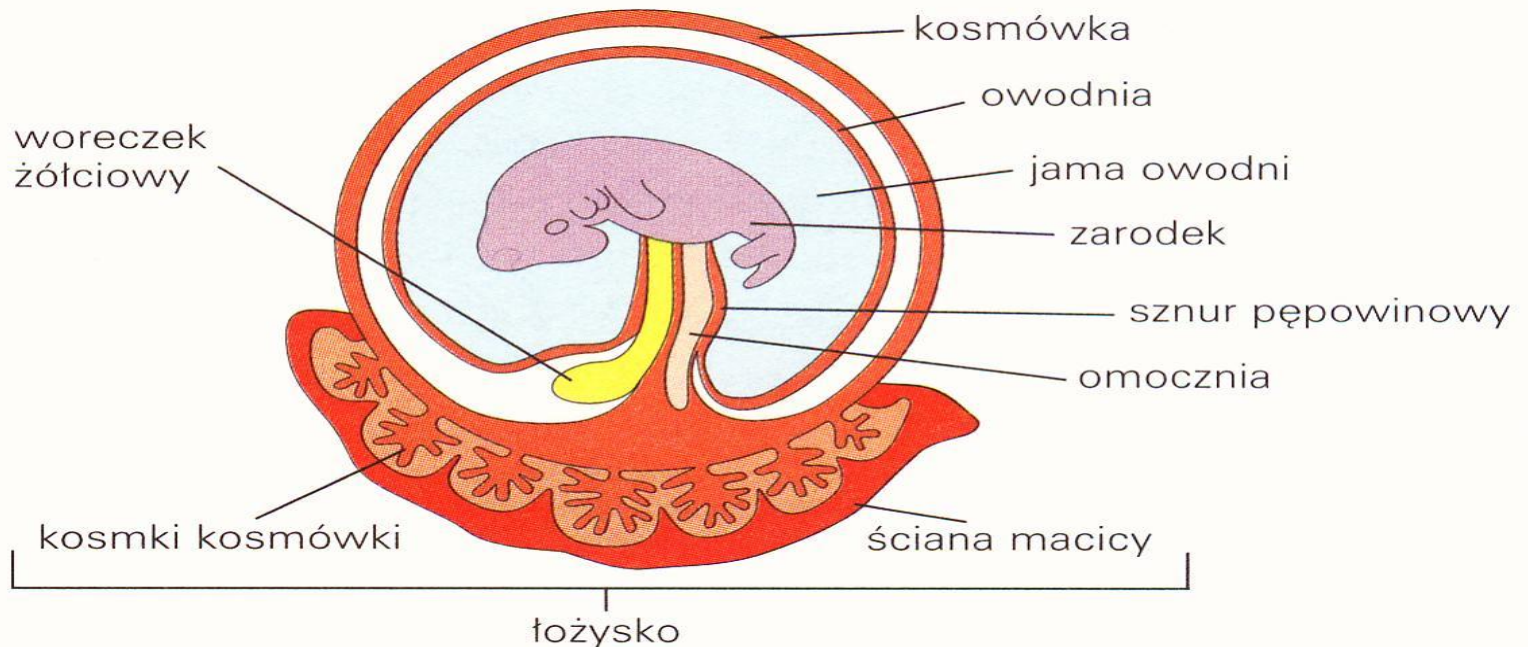


Torbacze, takie jak kangur, dydelf czy koala, są żyworodne.

- Ciąża u tych organizmów trwa krótko (12-36 dni)
- Dalszy rozwój noworodka przebiega w torbie (kieszka skórna)
- Młode ssą mleko matki (występują sutki)
- Liczne zęby (40-50) zachowują charakter zębów mlecznych i nie ulegają zmianie.



- Rozwój zarodkowy i płodowy **łożyskowców** odbywa się w organizmie matki.
- Te zwierzęta wykształcają łożysko zapewniające wymianę tlenu i substancji odżywczych między rozwijającym się płodem a organizmem matki.
- Długo opiekują się potomstwem, które rodzi się duże
- Ich mózga jest bardzo dobrze rozwinięty.



Ssaki latające

- wydłużone palce dłoni połączone błoną lotną tworzą skrzydło
- silne mięśnie grzbietowe poruszają skrzydłami
- doskonały słuch
- echolokacja (wysyłanie i odbiór fal dźwiękowych, pozwalające na orientację w przestrzeni)



Ssaki ziemno-wodne mają

- krótkie, silne nogi
- palce nóg spięte błoną pławną
- opływowy kształt ciała
- długie wąsy czuciowe (wibrisy) pozwalające na orientację pod wodą.
- nozdrza zamykane podczas nurkowania.
- nieprzemakalne futro



Ssaki wodne płetwonogie mają

- opływowy kształt ciała
- zrośnięte tylne nogi (tworzą płetwy)
- szerokie i płetwowate kończyny przednie
- nozdrza zamykane podczas nurkowania
- gruba warstwa tłuszczu jako termoizolacja
- echolokacja (u waleń)



Ssaki podziemne mają:

- walczkowate ciało
- krótkie, przednie łapy
- palce zakończone mocnymi pazurami
- zredukowany ogon, małżowina uszna i oczy



Ssaki nadrzewne mają:

- palce zakończone ostrymi, mocnymi pazurami
- chwytne kończyny i ogon
- u niektórych gatunków fałd skórny umożliwia szybowanie (polatucha)

Ssaki terenów równinnych

- doskonała umiejętność biegania
- długie, silne nogi



- palce zredukowane, osłonięte kopytem
- bardzo dobry słuch i wzrok

SSAKI
stałocieplne
lądowe
owodniowce
Rozwój prosty
większość - żyworodne
BRAK KLOAKI
Wyróżnia się skórę właściwą, nad nią leży wielowarstwowy naskórek, pod nią warstwa tkanki tłuszczowej. Ciało pokryte jest przez wytwór naskórka- włosy. Wyróżnia się gruczoły: łojowe, potowe, mleczne.
Ciało podparte na 4 kończynach

SSAKI
Czaszka połączona dwoma kłykciami potylicznymi z kręgosłupem. 7 kręgów szyjnych..
PŁUCA PĘCHERZYKOWATE Tłoczenie powietrza odbywa się dzięki ruchom klatki piersiowej, mięśniom międzyżebrowym i przeponie.
Serce 4 - częściowe. Równoczesny skurcz przedsionków. Dwa obiegi krwi- mały (płucny) i duży.
Zęby zróżnicowane na: siekacze, kły, przedtrzonowe i trzonowe, gruczoły ślinowe w jamie gębowej.
Zapłodnienie wewnętrzne. Rozwinięta opieka nad potomstwem i bogate rytuały godowe.

Uzębienie ssaków

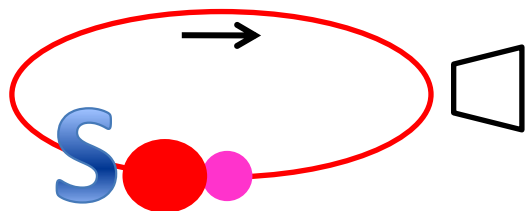
Rodzaje zębów u ssaków

siekacze , kły , przedtrzonowe , trzonowe

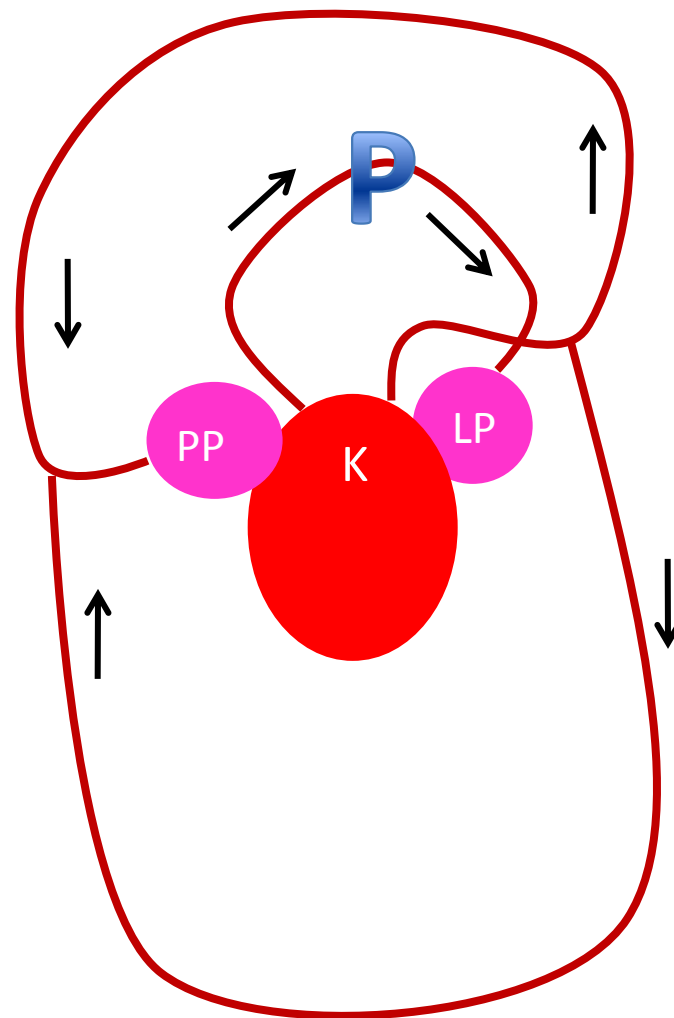
Uzębienie ssaków

- **drapieżne** – zredukowane siekacze, duże kły do podtrzymywania zdobyczy, ostatni górny przedtrzonowiec i pierwszy dolny trzonowiec, tak zwane łamacze, tworzą ostrą i tnącą strukturę, pozostałe trzonowce rozcierają pokarm
- **Przeżuwacze** – ostre siekacze do odcinania, u większości brak kłów, przedtrzonowce i trzonowce rozcierają pokarm

Układ krążenia RYB

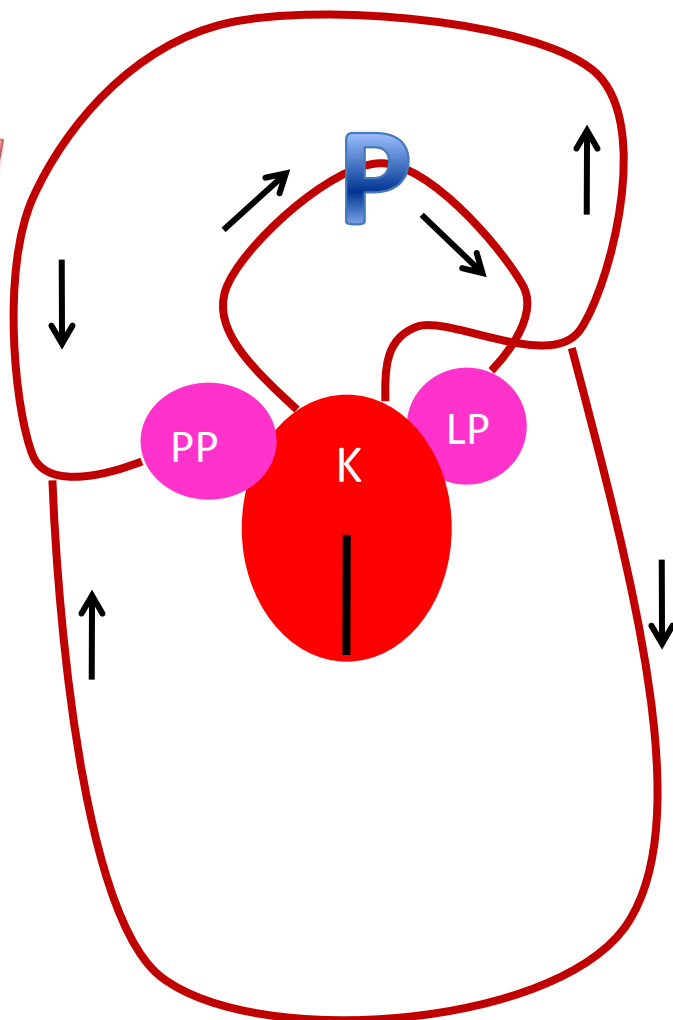


PŁAZÓW

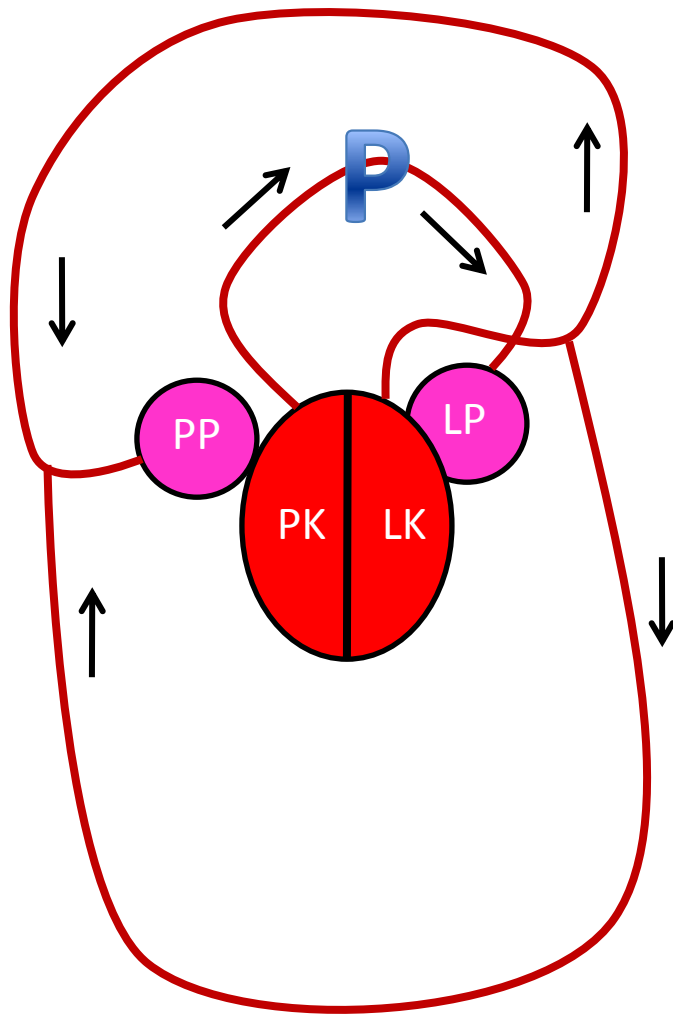


**SKÓRCZ PRZEDSIONKÓW
jest NIERÓWNOCZESNY , aby
ograniczyć mieszanie się
krwi natlenionej i odtlenionej**

GADÓW



PTAKÓW I SSAKÓW



**SKÓRCZ PRZEDSIONKÓW
jest RÓWNOCZESNY , ponieważ**

**całkowita przegroda między
komorami uniemożliwia
mieszanie się
krwi natlenionej i odtlenionej**

RYBY

Rozwój prosty
większość – jajorodne
Składają ikrę w wodzie,
Zapłodnienie zewnętrzne
z wyjątkiem spodoustych.
Okres godowy to tarło.
Większość ryb nie opiekuje
się potomstwem.

PŁAZY

Rozwój złożony
jajorodne
Składają skrzek w wodzie.
Zapłodnienie zewnętrzne.
Larwa- kijanka żyjąca w wodzie,
ma skrzela i płetwę ogonową.
Brak opieki nad potomstwem.

GADY

Rozwój prosty
większość – jajorodne
Zapłodnienie wewnętrzne.
Składają jaja
w skórzastych skorupkach.
Brak opieki nad potomstwem.

PTAKI

Rozwój prosty
jajorodne
Zapłodnienie wewnętrzne.
Składają jaja
w wapiennych skorupkach.
Wyróżnia się zagniazdowniki
i gniazdowniki (nieporadne i nagie po wykluciu).
Rozwinięta opieka nad potomstwem
i bogate rytuały godowe.

SSAKI

Rozwój prosty
większość – żyworodne
Stekowce - jajorodne
Zapłodnienie wewnętrzne.
Rozwinięta opieka
nad potomstwem
i bogate rytuały godowe.

RYBY

BRAK KLOAKI

Narządem oddechowym są
SKRZELA BLASZKOWATE.
Wymiana gazowa zachodzi
również przez skórę.

PŁAZY

Jest KLOAKA - wspólne ujście układu
pokarmowego, wydalniczego
i rozrodczego

PŁUCA WORKOWATE,
a pompą tłoczącą powietrze
jest dno jamy gębowej.
Oddychanie zachodzi
głównie przez skórę.

GADY

Jest KLOAKA
PŁUCA GĄBCZASTE,
podzielone na komory.
Oddychanie zachodzi
dzięki ruchom
klatki piersiowej.

PTAKI

Jest KLOAKA
PŁUCA są małe
i nieruchome.
Odchodzi od nich
9 worków powietrznych
umożliwiających
podwójne oddychanie.

SSAKI

BRAK KLOAKI
PŁUCA PĘCHERZYKOWATE
Tłoczenie powietrza odbywa się
dzięki ruchom klatki piersiowej,
mięśniom międzyżebrowym
i przeponie.

PŁAZY

Cienki naskórek, słabo zrogowaciały,
w skórze właściwej
gruczoły jadowe i śluzowe.

RYBY

Ciało pokryte łuskami- wytwór skóry
właściwej, gruczoły śluzowe.
U drapieżnych zęby – jak szpilki.

PTAKI

Skóra jest delikatna, pokryta wielowarstwowym,
zrogowaciałym naskórkiem, brak gruczołów
z wyjątkiem kuprowego. Całe ciało pokryte jest
piórami, które dzielimy na puchowe i konturowe.
Brak zębów

GADY

Gruby, zrogowaciały
naskórek, brak gruczołów w skórze.
Ciało pokryte jest wytworami naskórka:
tarczkami bądź łuskami.
Zęby stożkowe.

SSAKI

Wyróżnia się skórę właściwą,
nad nią leży wielowarstwowy naskórek,
pod nią warstwa tkanki tłuszczowej.
Ciało pokryte jest przez wytwór naskórka- włosy.
Wyróżnia się gruczoły: łojowe, potowe, mleczne.
Zęby zróżnicowane.

RYBY

Brak kończyn,
a głowa niewyróżniona.

Czaszka połączona
z kręgosłupem nieruchomo.

Obręcz barkowa i miednicowa
nie mają połączenia
z kręgosłupem.

PŁAZY

Kończyny nie podpierają ciała.

U ogoniastych - kończyny jednakowe.

Czaszka lekka, ażurowa, połączona z kręgosłupem
ruchomo za pomocą 2 kłykci potylicznych
-rusza się potakująco. Brak klatki piersiowej.

Obręcze połączone z kręgosłupem.

GADY

Ciało zawieszone
na kończynach,
a głowa rusza się
we wszystkich
kierunkach.
Czaszka połączona
za pomocą
jednego kłykcia
potylicznego
z kręgosłupem.
Obecna jest klatka
piersiowa.

Ciało podparte na 2 kończynach.
Czaszka połączona z kręgosłupem
za pomocą jednego
kłykcia potylicznego.

PTAKI

Szkielet bardzo lekki,
kości pneumatyczne.

Grzebień na mostku,
kończyny przednie
przekształcone w skrzydła.

SSAKI

U lądowych
ciało podparte
na 4 kończynach.
Czaszka połączona
dwoma kłykcami potylicznymi
z kręgosłupem. 7 kręgów szyjnych..

RYBY
zmiennocieplne
wodne
bezowodniowce
Rozwój prosty
większość - jajorodne
BRAK KLOAKI
Ciało pokryte łuskami- wytwór skóry właściwej, gruczoły śluzowe.
Brak kończyn, a głowa niewyróżniona.

RYBY
Czaszka połączona z kręgosłupem nieruchomo. Obręcz barkowa i miednicowa nie mają połączenia z kręgosłupem.
Narządem oddechowym są SKRZELA BLASZKOWATE. Wymiana gazowa zachodzi również przez skórę.
Serce 2 - częściowe. 1 obieg krwi.
Żołądek słabo rozwinięty, brak kosmków jelitowych. Obecne są: wątroba i trzustka. Uchylek przewodu tworzy pęcherz pławny- narząd hydrostatyczny.
Składają ikrę w wodzie, Zapłodnienie zewnętrzne z wyjątkiem spodoustych. Okres godowy to tarło. Większość ryb nie opiekuje się potomstwem.

PŁAZY
zmiennocieplne
lądowo- wodne
bezowodniowce
Rozwój złożony
jajorodne
KLOAKA - wspólne ujście układu pokarmowego, wydalniczego i rozrodczego
Cienki naskórek, słabo zrogowaciały, w skórze właściwej gruczoły jadowe i śluzowe.
Kończyny nie podpierają ciała. U ogoniastych - kończyny jednakowe.

PŁAZY
Czaszka lekka, ażurowa, połączona z kręgosłupem ruchomo za pomocą 2 kłykci potylicznych -rusza się potakująco. Brak klatki piersiowej. Obręcze połączone z kręgosłupem.
PŁUCA WORKOWATE, a pompą tłoczącą powietrze jest dno jamy gębowej. Oddychanie zachodzi głównie przez skórę.
Serce 3 - częściowe. Naprzemienny skurcz przedsionków, aby krew natleniona z lewego przedsionka nie mieszała się z krwią odtlenioną. Dwa obiegi krwi- mały (płucny) i duży.
W jamie gębowej język. Żołądek rozwinięty. Obecna jest wątroba, trzustka i dwunastnica.
Składają skrzek w wodzie. Zapłodnienie zewnętrzne. Larwa- kijanka żyjąca w wodzie, ma skrzela i płetwę ogonową. Brak opieki nad potomstwem.

GADY
zmiennocieplne
lądowe
owodniowce - wykształciły trzy błony: owodnię, omocznę, kosmówkę.
Rozwój prosty
większość - jajorodne
KLOAKA - wspólne ujście układu pokarmowego, wydalniczego i rozdroczego
Gruby, zrogowaciały naskórek, brak gruczołów w skórze. Ciało pokryte jest wytworami naskórka: tarczkami bądź łuskami.
Ciało zawieszane na kończynach, a głowa rusza się we wszystkich kierunkach

GADY
Czaszka połączona za pomocą jednego kłykcia potylicznego z kręgosłupem. Obecna jest klatka piersiowa.
PŁUCA GAŁBICZASTE, podzielone na komory. Oddychanie zachodzi dzięki ruchom klatki piersiowej.
Serce 3 - częściowe. Niepełna przegroda w komorze serca. Naprzemienny skurcz przedsionków, aby krew natleniona z lewego przedsionka nie mieszała się z krwią odtlenioną. Dwa obiegi krwi- mały (płucny) i duży.
Zęby niezróżnicowane, wiele razy wymieniane. Żołądek rozwinięty dobrze.
Zapłodnienie wewnętrzne. Składają jaja w skórzastych skorupkach. Brak opieki nad potomstwem.

PTAKI

stałocieplne

lądowe

owodniowce

Rozwój prosty

jajorodne

KLOAKA - wspólne ujście układu pokarmowego, wydalniczego i rozrodczego

Skóra jest delikatna, pokryta wielowarstwowym, zrogowaciałym naskórkiem, brak gruczołów z wyjątkiem kuprowego. Całe ciało pokryte jest piórami, które dzielimy na puchowe i konturowe.

Ciało podparte na 2 kończynach.

PTAKI

Czaszka połączona z kręgosłupem za pomocą jednego kłykcia potylicznego. Szkielet bardzo lekki, kości pneumatyczne. Grzebień na mostku, kończyny przednie przekształcone w skrzydła.

PŁUCA są małe i nieruchome. Odchodzi od nich 9 worków powietrznych umożliwiających podwójne oddychanie.

Serce 4 - częściowe. Równoczesny skurcz przedsionków. Dwa obiegi krwi- mały (płucny) i duży.

Szczęki pokryte dziobem, brak zębów, uchyłek przełyku - wole, żołądek podzielony na dwie części: gruczołową i mięśniową (żołądek trący)

Zapłodnienie wewnętrzne. Składają jaja w wapiennych skorupkach. Wyróżnia się zagniazdowniki i gniazdowniki (nieporadne i nagie po wykluciu). Rozwinięta opieka nad potomstwem i bogate rytuały godowe.

SSAKI
stałocieplne
lądowe
owodniowce
Rozwój prosty
większość – żyworodne Stekowce - jajorodne
BRAK KLOAKI
Wyróżnia się skórę właściwą, nad nią leży wielowarstwowy naskórek, pod nią warstwa tkanki tłuszczowej. Ciało pokryte jest przez wytwór naskórka- włosy. Wyróżnia się gruczoły: łojowe, potowe, mleczne.
U lądowych ciało podparte na 4 kończynach

SSAKI
Czaszka połączona dwoma kłykciami potylicznymi z kręgosłupem. 7 kręgów szyjnych..
PŁUCA PĘCHERZYKOWATE Tłoczenie powietrza odbywa się dzięki ruchom klatki piersiowej, mięśniom międzyżebrowym i przeponie.
Serce 4 - częściowe. Równoczesny skurcz przedsionków. Dwa obiegi krwi- mały (płucny) i duży.
Zęby zróżnicowane na: siekacze, kły, przedtrzonowe i trzonowe, gruczoły ślinowe w jamie gębowej.
Zapłodnienie wewnętrzne. Rozwinięta opieka nad potomstwem i bogate rytuały godowe.