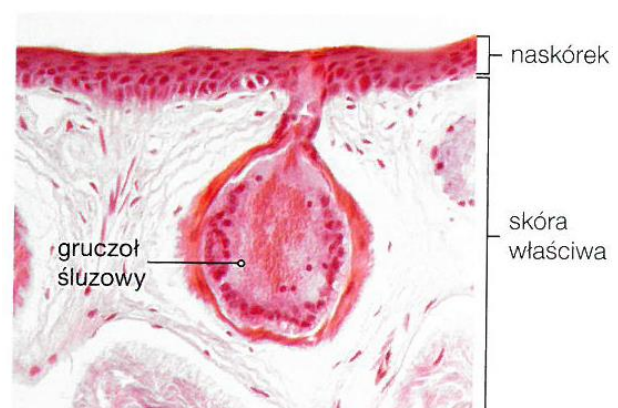
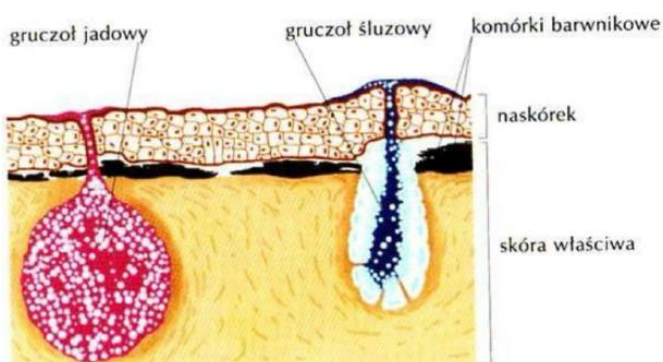


## PŁAZY (AMPHIBIA)

- ❑ płazy są zwierzętami **ziemno-wodnymi** i przez to zasięg ich występowania ogranicza się przede wszystkim do terenów przybrzeżnych wód słodkich (w wodach słodkich występuje tylko jeden gatunek żaby – *Rana carnivora*), miejsc podmokłych i bagnistych. Ze względu na to, że są zmiennocieplne, zasiedlają w szczególności okolice **strefy międzyzwrotnikowej**.
- ❑ postaci larwalne żyją w środowisku wodnym (tak samo w środowisku wodnym odbywa się rozród), natomiast postaci dorosłe żyją na lądzie (zazwyczaj).
- ❑ w klimacie strefy umiarkowanej, na okres zimy zapadają w **stan odrętwienia**, tzn. przestają pobierać pokarm, zagrzebują się w ziemi lub na dnie zbiorników wodnych i prawie w bezruchu trwają do wiosny.
- ❑ gromadę płazów (*Amphibia*) dzieli się na następujące rzędy:
  - **płazy beznogie** (*Apoda*) – np. marszczelec;
  - **płazy ogoniaste** (*Urodela*) – np. salamandra plamista, traszka;
  - **płazy bezogonowe** (*Anura*) – np. kumaki, rzekotki, ropuchy, huczek, żaba.

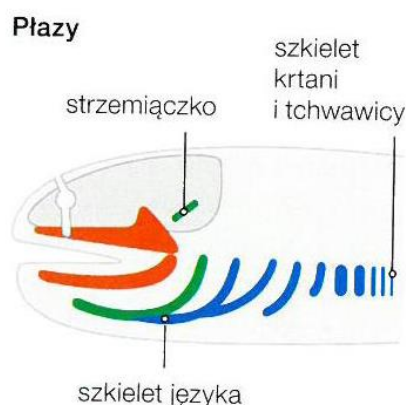
## POKRYCIE CIAŁA PŁAZÓW

- ❑ płazy okryte są **nagą skórą**, pokrytą cienkim, **wielowarstwowym naskórkiem**. Przed wysychaniem (ale tylko w małym stopniu) chroni je warstwa śluzu wydzielanego przez wielokomórkowe gruczoły skórne (śluz **zmniejsza tarcie** podczas pływania oraz pełni funkcję **rozpuszczalnika gazów** oddechowych). Wydzieliny gruczołów skórnych zawierają również toksyny, sprawiające, że płazy są niesmaczne dla wielu drapieżników. Nabłonek jest silnie ukrwiony co wspomaga wymianę gazową.
- ❑ ropuchy, podobnie jak salamandry, mają **gruczoły przyuszne**, wydzielające parzącą wydzielinę. Niekiedy wydzieliną gruczołów skórnych powoduje tylko podrażnienie skóry i śluzówek, ale niektóre gatunki tropikalne, np. południowoamerykańskie **drzewolazy i liściołazy** są śmiertelnie trujące.
- ❑ ubarwienie płazów zależy od znajdujących się w skórze komórek barwnikowych. Może ono pełnić **funkcje maskujące** (np. brunatnozielony grzbiet żaby trawnej) lub **ostrzegawcze** (np. żółte plamy na czarnym ciele salamandry plamistej). Niektóre gatunki (np. rzekotka drzewna) potrafią zmieniać ubarwienie ciała w zależności od barwy otoczenia.
- ❑ płazy bezogonowe mogą mieć błony pławne na obu kończynach lub jedynie na kończynach tylnych.



## UKŁAD SZKIELETOWY PŁAZÓW

- ❑ szkielet osiowy = czaszka + kręgosłup;
- ❑ szkielet obręczy: pasa barkowego i miednicowego;
- ❑ szkielet kończyn = kończyna przednia + kończyna tylna.
- ❑ czaszka płazów jest ażurowa (delikatna), płaska. Ponad głowę wystają **wylupiaste oczy**, umożliwiające obserwację otoczenia podczas **zanurzenia w wodzie**. Otwór gębowy jest bardzo duży. Dno oczodołowe nie jest zabudowane, co znacznie zmniejsza masę czaszki. Kostnieje tylko w niewielkim stopniu. W jej obrębie wyróżnia się **niewielką mózgowczaszkę** i **dużą trzewioczaszkę**. Połączona jest z kręgosłupem dwoma kłykcami potylicznymi, co umożliwia ruchy pionowe (potakujące), co umożliwia wynurzanie głowy z wody.



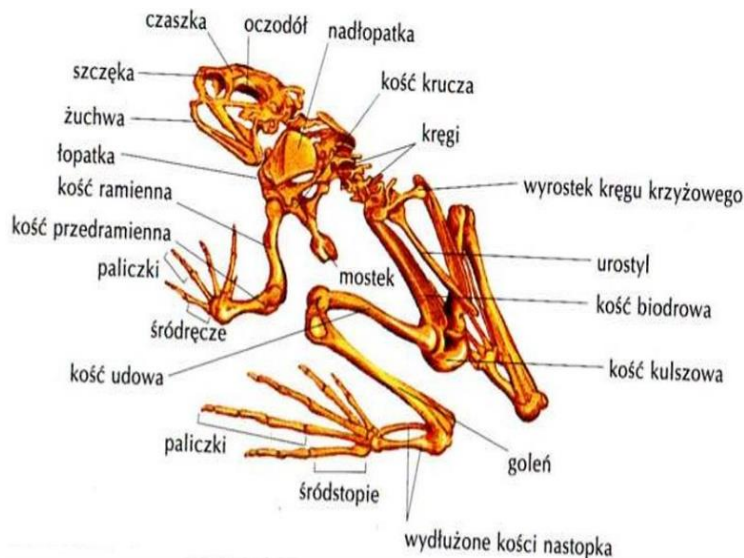
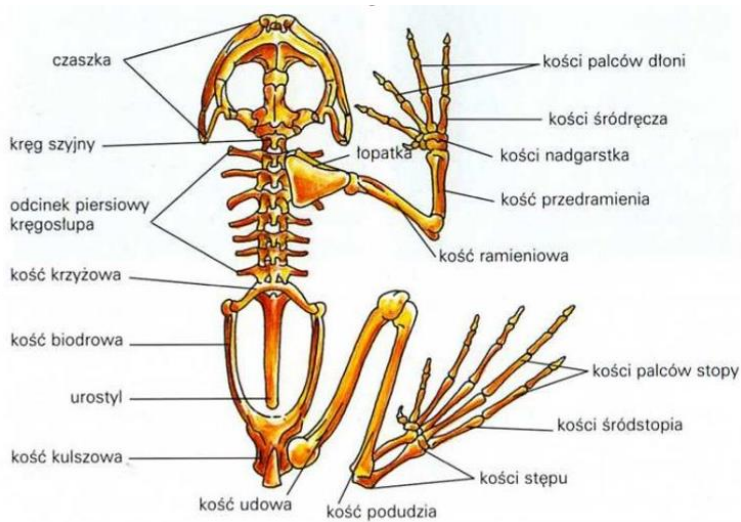
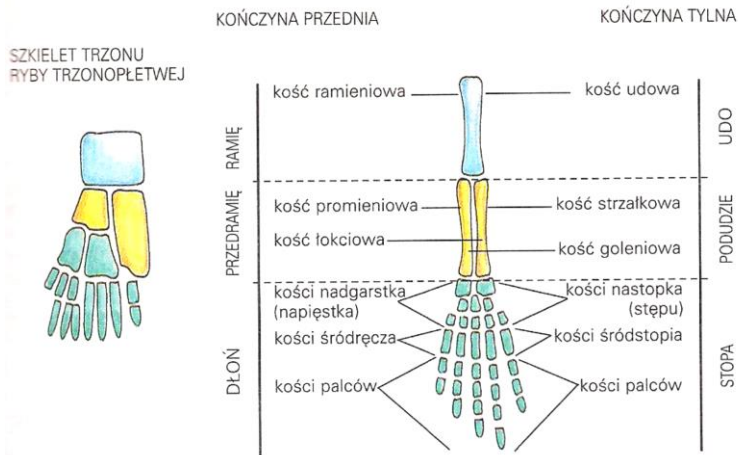
u płazów kość gnykowo-żuchwowa przekształca się w **strzemiączko**, a pozostałe łuki skrzelowe tworzą szkielet dla krtani i tchawicy.

- ❑ kręgosłup składa się z kilku odcinków:
  - odcinek **szyjny** składa się z jednego kręgu (dźwigacza) zwanego atlasem.
  - odcinek **piersiowy** – nie wyróżniamy klatki piersiowej, gdyż żebra nie są rozwinięte (wyjątek: beznogie), a klatka składa się z żeber i mostka. Jej brak powoduje, że wentylacja płuc jest mało wydajna. Część ta składa się z różnej liczby kręgów (np. u bezogonowych jest ich siedem, a u beznogich ok. 100).
  - odcinek **krzyżowy** składa się z jednego kręgu (beznogie nie mają go w ogóle);
  - odcinek **ogonowy** ma zmienną liczbę kręgów. U bezogonowych kręgi ogonowe zrastają się w jedną kość – **urostyl**.
- ❑ pas barkowy składa się z **dwóch obojczyków, dwóch kości kruczych i dwóch łopatek**. W porównaniu z rybami, u płazów pas barkowy utracił łączność z czaszką, natomiast za pomocą mięśni **powiązany jest z kręgosłupem**. U bezogonowych i niektórych ogoniastych pas barkowy dodatkowo połączony jest z mostkiem. W łopatkach (tuż przy kościach kruczych) są panewki stawowego połączenia kończyn przednich.
- ❑ obręcz miednicową tworzą długie **kości biodrowe**, przystosowane do wykonywania skoków, oraz **kości kulszowe i chrząstki lonowe** (u niektórych gatunków skostniałe).

☐ szkielet kończyny przedniej i tylnej tworzą:

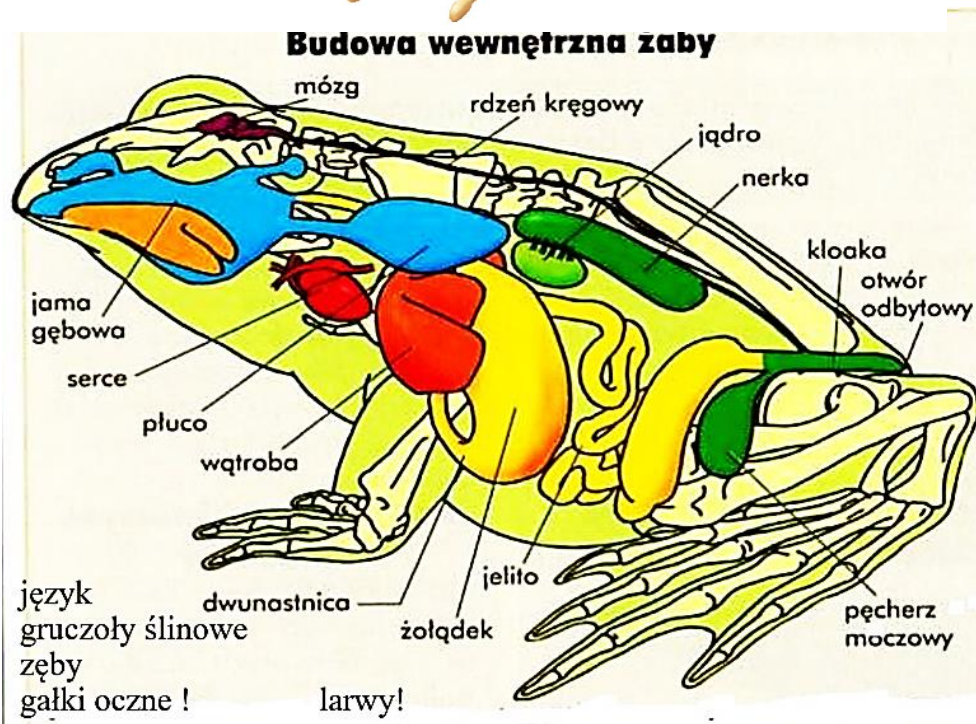
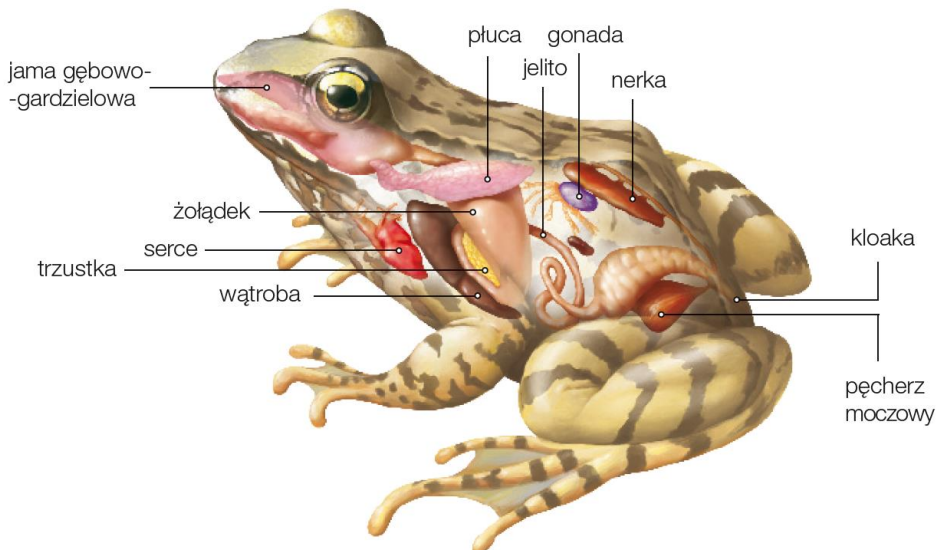
- **kończyna przednia** zbudowana z kości ramieniowej, kości przedramienia, kości nadgarstka, kości śródreżca i kości palców (cztery palce).
- **kończyna tylna** zbudowana jest z kości udowej, podudzia (ujednoliczona piszczelowa i strzałkowa), kości stępu, śródstopia oraz pięciu palców.

☐ płazy charakteryzuje **powolny ruch**, gdyż cały ciężar ich ciała przekazywany jest na leżące całe na powierzchni kończyny.



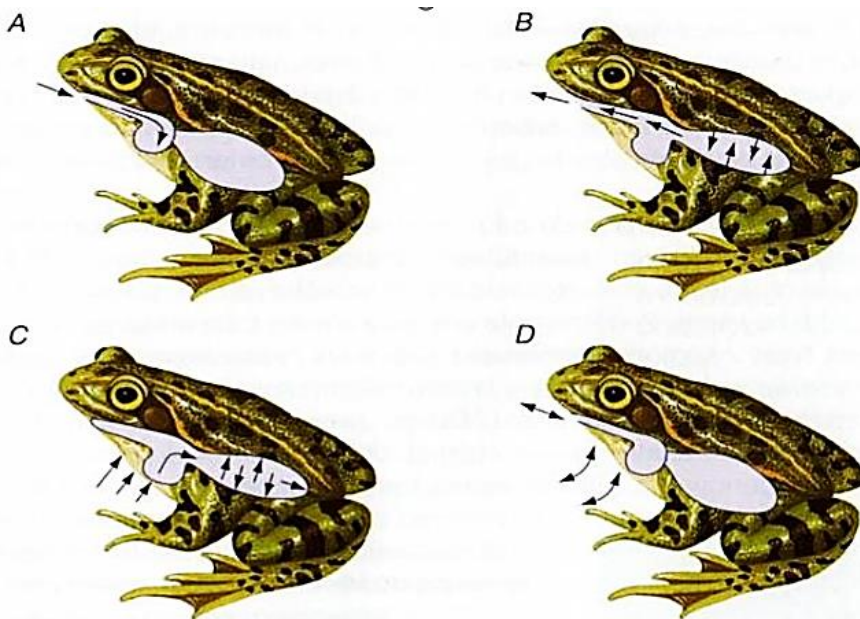
## UKŁAD POKARMOWY PŁAZÓW

- ❑ **larwy odżywiają się planktonem** (najczęściej roślinnym) – drobnymi cząstkami zawieszonymi w wodzie. Zdrapują pokarm z roślin wodnych rogowymi ząbkami, po czym trafia on do długiego jelita (nie mają żołądka).
- ❑ dorosłe osobniki są **drapieżnikami** (odżywiają się najczęściej bezkręgowcami, takimi jak stawonogi).
- ❑ przewód pokarmowy stanowią otwór gębowy, jama gębowa. W tylnej części jamy gębowo-gardzielowej znajdują się dwa otwory: jeden prowadzi do **tchawicy**, a drugi – do krótkiego, prostego **przelyku** połączonego z **żołądkiem** (tylko u dorosłych, gdyż larwy mają mocno wydłużoną część jelita, a nie mają żołądka), jelito cienkie, grube, otwór odbytowy / kloaka.
- ❑ zęby służą do łapania pokarmu, a sam on jest połykany w całości, oczy pomagają przesuwac treść pokarmową – w trakcie połykania wpuklają się nieco w głąb jamy gębowo-gardzielowej, przez co popychają pożywienie w stronę gardzieli.
- ❑ płazy posiadają **umięśniony język** (ryby go nie miały; to nowość u kręgowców lądowych), przyrośnięty z przodu pyska i skierowany wolnym, rozwidlonym końcem do tyłu. Żaba czy ropucha może go błyskawicznie wyrzucić na znaczną odległość, trafiając w przelatującego owada.



## UKŁAD ODDECHOWY PŁAZÓW

- ❑ wymiana gazowa zachodzi przez dobrze unaczynioną i wilgotną skórę, **ścianki** jamy gębowo-gardłowej oraz narządy oddechowe – płuca (u dorosłych) lub skrzela (wewnętrzne, zewnętrzne u larw). Skrzela najczęściej przyjmują postać ukrwionych, pierzastych wyrostków umieszczonych za głową – tzw. skrzela zewnętrzne.
- ❑ większość dorosłych płazów (oprócz np. salamandry bezpłucnej) ma płuca w postaci parzystych, cienkościennych worków o mniej (traszka) lub bardziej (salamandra) pofałdowanych ściankach.
- ❑ powietrze z jamy gębowo-gardłowej dostaje się do płuc przez krtani i krótką tchawicę. Wymiana gazowa w płucach możliwa jest dzięki ruchowi dna jamy gębowo-gardłowej, odpowiednio zsynchronizowanemu z otwieraniem i zamykaniem krtani i nozdrzy zewnętrznych.



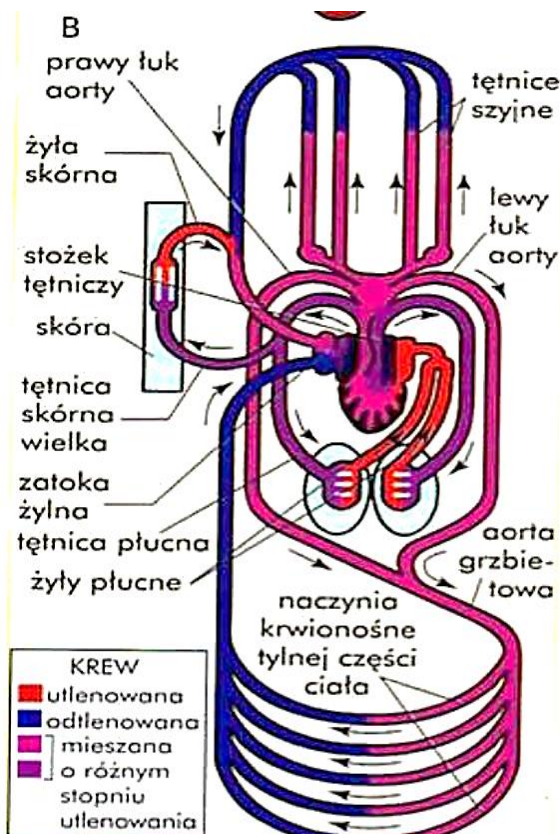
- ❑ proces oddychania (wentylacji płuc) płazów:
  - A. – świeże powietrze wlatuje przez **otwarte nozdrza** i jest zasysane **opuszczonym dnem jamy gębowej**. Krtani jest zamknięta.
  - B. – **krtani** (głośnia) się otwiera przy otwartych **nozdrzach** (zużyte powietrze jest wytlaczane).
  - C. – dno **jamy gębowej** się podnosi, **nozdrza** się zamykają. Świeże powietrze zostaje wtłoczone do płuc.
  - D. – **nozdrza** się otwierają, **głośnia** się zamyka (zużyte powietrze jest usuwane).
- ❑ płazy oddychają w ten sposób, bo nie posiadają klatki piersiowej (brak mięśni międzyżebrowych oraz brak przepony).



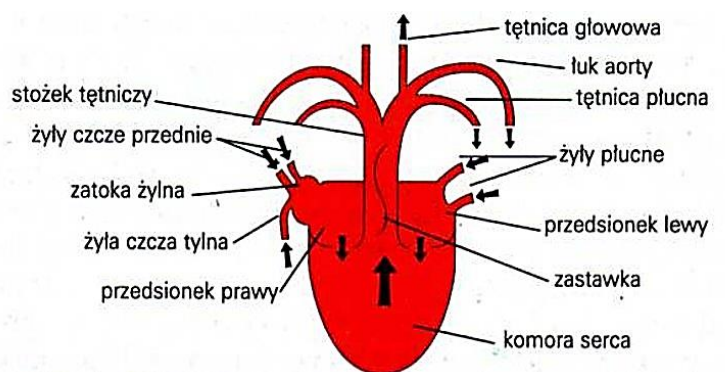
skrzela zewnętrzne larwy aksolotla

## UKŁAD KRWIONOŚNY PŁAZÓW

- ❑ układ krwionośny larw płazów zbudowany jest podobnie jak u ryb (jednoobiegowy zbudowany z jednego przedsionka i jednej komory);
- ❑ znaczna przebudowa następuje wraz z rozwojem płuc u dorosłych płazów. Tworzą się dwa obiegi krwi (mały i duży), a serce staje się trójdziałowe, ponieważ następuje podział przedsionka na prawy i lewy.
- ❑ w **obiegu małym** krew z komory serca kierowana jest **tętnicami płucnymi** do płuc, z których doprowadzana jest **parzystymi żyłami płucnymi** do przedsionka lewego i ponownie do komory.
- ❑ w **obiegu dużym** krew z komory wyprowadzona jest rozgałęzioną aortą do pozostałych części ciała, skąd powraca żyłami (2 żyły czcze przednie zbierające krew ze skóry i przedniej części ciała oraz pojedyncza żyła czcza tylna, która zbiera krew z tylnej części ciała) do prawego przedsionka.
- ❑ dzięki **dwóm obiegom** ruch krwi w całym układzie jest szybszy niż u ryb, ale mieszanie się krwi natlenowanej z odtlenowaną w komorze serca nie jest rozwiązaniem doskonałym.
- ❑ wyróżnia się również **obieg skórny** (nabłonek płazów jest silnie ukrwiony), który z komory odchodzi tętnicą, uczestniczy w natlenowaniu krwi (wymiana gazowa), pomaga w odżywianiu tkanek ciała i wraca do prawego przedsionka.
- ❑ odpowiednia budowa znajdującego się za komorą **stożka tętniczego** (zbiorem tętnic), zawierającego zastawkę spiralną, umożliwia częściową segregację krwi. W stożku tętnicznym występuje część grzbietowa (uboga w tlen) i brzuszna (krew bogata w tlen).
- ❑ krew w **kontekście tętnic** najbardziej natlenowana kierowana jest parzystymi **tętnicami głowowymi** do przedniej części ciała, mieszana – parzystymi **lukami aorty** do reszty ciała, a najbardziej odtlenowana jest kierowana parzystymi **tętnicami płucnymi** do płuc. Mimo wszystko **żylnie** – najbardziej natlenowana jest krew w żyłach płucnych.

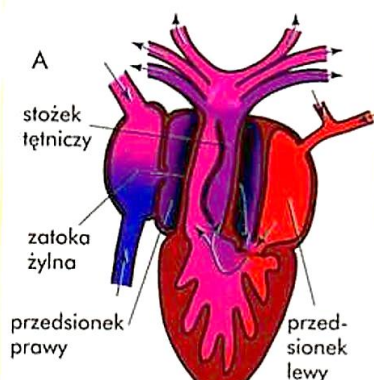


Budowa serca płazów (A) i schemat układu krążenia (B)



Rys. VIII.30. Schemat serca płaza i połączonych z nim naczyń krwionośnych

### Układ krwionośny



uwaga!  
erytrocyty  
płazów  
(nawet  
dojrzałe)  
mają jądra  
komórkowe

**R**

## UKŁAD NERWOWY PŁAZÓW

- występuje **pięć** elementów: kresomózgowie, międzymózgowie, śródmózgowie, tyłomózgowie i zamózgowie.
- części względem siebie ułożone są **liniowo**; mózdzek jest słabo rozwinięty.
- na uwagę zasługuje kresomózgowie zbudowane z półkul mózgowych.
- występują trzy powieki: górna, dolna i migotka. – nie żyją w wodzie (tylko), więc muszą dbać o nawilżenie – mają też gruczoły łzowe.
- kijanki i traszki posiadają linię naboczną – odbierają bodźce ze środowiska zewnętrznego;
- akomodacja płazów zachodzi poprzez regulowanie ostrości poprzez zmianę odległości soczewki od siatkówki.
- obecne ucho wewnętrzne zbudowane z trzech kanałów półkolistych. W uchu środkowym występuje strzemiączko (z kości gnykowo-żuchwowej) jako pierwsza ewolucyjnie kosteczka słuchowa; obecna błona bębenkowa, trąbka Eustachiusza.
- po raz pierwszy pojawia się narząd Jacobsona – zmysł smaku i węchu – zbudowany z kieszonek w podniebieniu. Język, drażniąc te kieszonki, wywołuje wrażenia smakowe i węchowe.
- na języku i w błonie śluzowej występują kubki smakowe, więc smak jest odróżniany;
- w skórze znajdują się receptory czułe na dotyk (wzmocnione przez brak wytworów skóry i już delikatny dotyk może być odbierany).

## UKŁAD WYDALNICZY PŁAZÓW

- u postaci larwalnych występują przednercza, a u form dorosłych pranercza.
- powstający w nich mocz spływa moczowodami do pęcherza moczowego, będącego uchylkiem kloaki. Usunięcie moczu następuje dopiero po wypełnieniu pęcherza moczowego. Płazy wydalają głównie mocznik (ale formy larwalne amoniak).

## UKŁAD ROZRODCZY PŁAZÓW

- płazy na okres rozrodu powracają do środowiska wodnego;
- są zawsze rozdzielнопłciowe, a dymorfizm płciowy jest różny w zależności od gatunków.
- u niektórych gatunków dymorfizm objawia się występowaniem na kończynach przednich samców **modzeli godowych** – są to zrogowaciałe narośla skórne, które umożliwiają pewny uchwyt i trzymanie śliskiego ciała samicy podczas zapłodnienia (zewnętrznego!). Wywołują tzw. ucisk godowy zwany **ampleksusem**.
- występują gonady: jajniki oraz jądra, a także odpowiednio jajowody i nasieniowody, które uchodzą do kloaki.

- ❑ w zależności od grupy zapłodnienie wewnętrzne lub zewnętrzne:
  - **zapłodnienie zewnętrzne** – zwykle płazy bezogonowe (samice składają jaja, zwane skrzekiem, są one otoczone galaretowatymi osłonkami, które wchłaniają wodę, zapewniając zarodkom odpowiednie warunki rozwoju i ochronę przed drapieżnikami. Wtedy są one polewane spermą z plemnikami i dochodzi w środowisku wodnym do zapłodnienia).
  - **zapłodnienie wewnętrzne** – ogoniaste i beznogie – dochodzi nawet **do żyworodności** lub **jajożyworodności**. Rolę narządu kopulacyjnego pełni wysuwający się stek.
- ❑ neotenia – zjawisko, gdy larwa może rozmnażać się **płciowo**. Mają one niskie stężenie hormonów tarczycy (regulujących metabolizm) i wzrostu, co warunkuje pozostanie jej w formie larwy – mimo to może rozmnażać się płciowo.

