

KURS
„BIOLOGIA POD KLUCZ"

RYBY

Prezentacja jest chroniona prawnie przed kopiowaniem bez pisemnej zgody autora i stanowi „utwór" i w myśl Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 1994 r., Nr 24, poz. 83 z późn. zm.).

PODSTAWA PROGRAMOWA 2025



1. Wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie ryb. Na podstawie tych cech identyfikuje organizm jako przedstawiciela ryb.
2. Przedstawia adaptacje w budowie i funkcjonowaniu układu pokarmowego ryb do rodzaju pokarmu oraz sposobu jego pobierania.
3. Przedstawia warunki umożliwiające i ułatwiające dyfuzję gazów przez powierzchnię wymiany gazowej.
4. Wykazuje związek lokalizacji (wewnętrzna i zewnętrzna) i budowy powierzchni wymiany gazowej ze środowiskiem życia.
5. Podaje przykłady narządów wymiany gazowej, wskazując grupy zwierząt, u których występują.
6. Wyjaśnia mechanizm wymiany gazowej w skrzelach, uwzględniając mechanizm przeciwprądowy.
7. Wykazuje konieczność regulacji osmotycznej u ryb żyjących w różnych środowiskach wodnych.

PODSTAWA PROGRAMOWA 2025



8. Przedstawia istotę procesu wydalania oraz wymienia substancje, które są wydalane z organizmu.
9. Wykazuje związek między środowiskiem życia zwierząt i rodzajem wydalanego azotowego produktu przemiany materii.
10. Przedstawia układy wydalnicze zwierząt.
11. Wyróżnia rodzaje receptorów u zwierząt ze względu na rodzaj odbieranego bodźca.
12. Przedstawia związek między środowiskiem życia a sposobem poruszania się.
13. Analizuje budowę szkieletu wewnętrznego (na schemacie, modelu, fotografii) jako wyraz adaptacji do środowiska i trybu życia.
14. Przedstawia różne rodzaje pokrycia ciała zwierząt i podaje ich funkcje.
15. Wykazuje związek między budową a funkcją skóry kręgowców.

CECHY CHARAKTERYSTYCZNE RYB

- organizmy pierwotnie wodne,
- zasiedlają wody słodkie, jaki i słone,
- są zmiennocieplne,
- narządem wymiany gazowej są u nich skrzela.

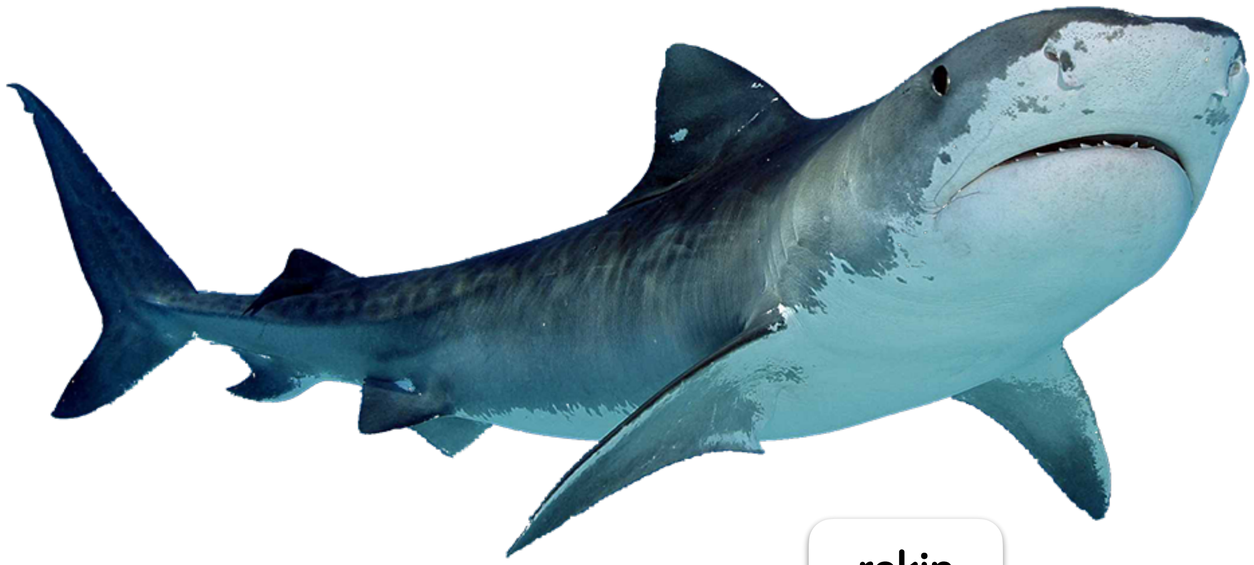


BUDOWA CIAŁA RYBY

Kształt ciała ryby zależy od środowiska i trybu jej życia. Ryby **przydenne** mają ciało spłaszczone **grzbieto-brzusznie** (**flądra**), a ryby żyjące w **toni wodnej** spłaszczone **bocznie** (ułatwia im pokonywanie oporu wody podczas pływania; **rekin**).



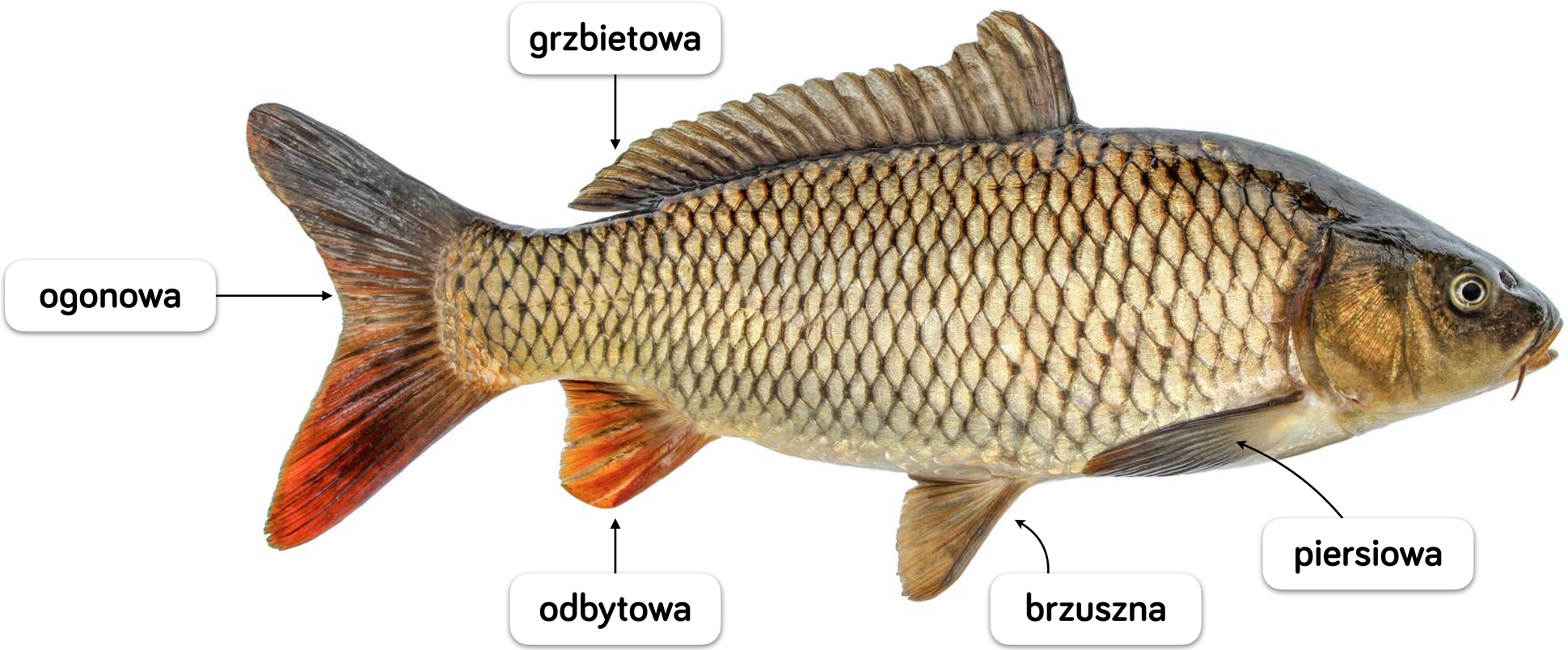
flądra



rekin

BUDOWA CIAŁA RYBY

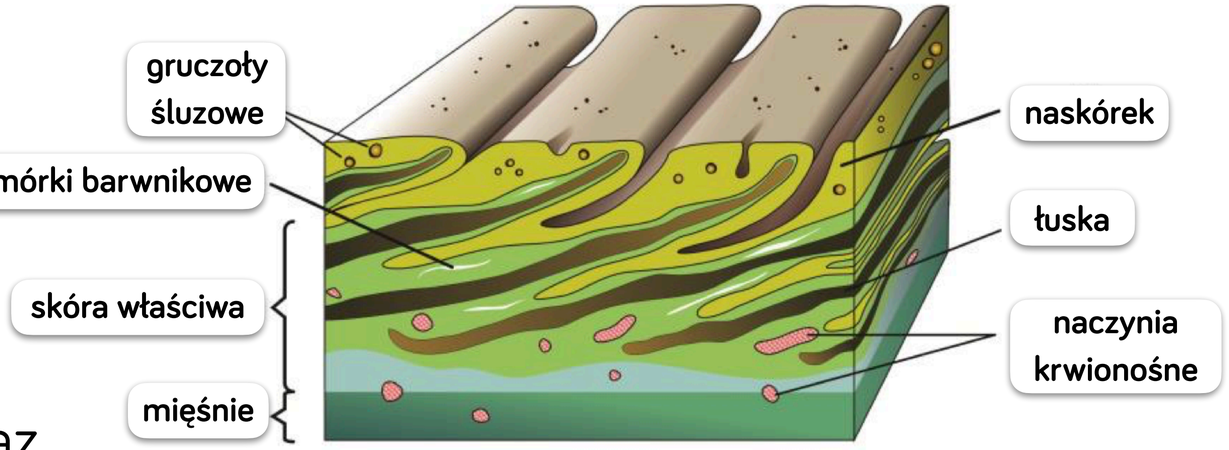
Ciało ryby składa się z trzech części: głowy, tułowia i ogona. Na tułowiu ryby znajdują się **parzyste** płetwy: **piersiowe**, **brzuszne**, oraz płetwy **nieparzyste**: **grzbietowa**, **odbytowa** i **ogonowa**.



POKRYCIE CIAŁA

Skóra ryby zbudowana jest z:

- naskórka (nabłonek wielowarstwowy płaski)
- skóry właściwej.

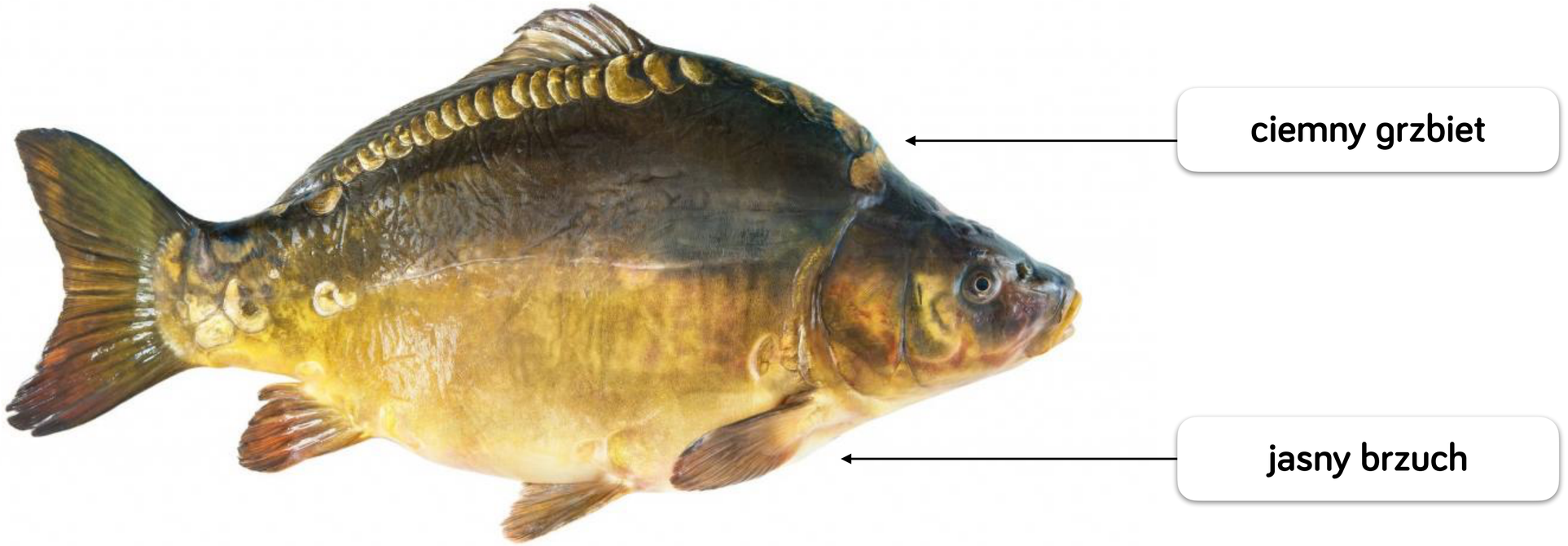


W naskórku obecne są k**omórki barwnikowe** oraz **gruczoły śluzowe** - ich wydzielina (śluz) ułatwia pokonywanie oporu wody. Wytworem **skóry właściwej** ryb są **łuski**, ułożone są dachówkowato i pełnią **funkcje ochronne** przed urazami mechanicznymi i pasożytami zewnętrznymi.



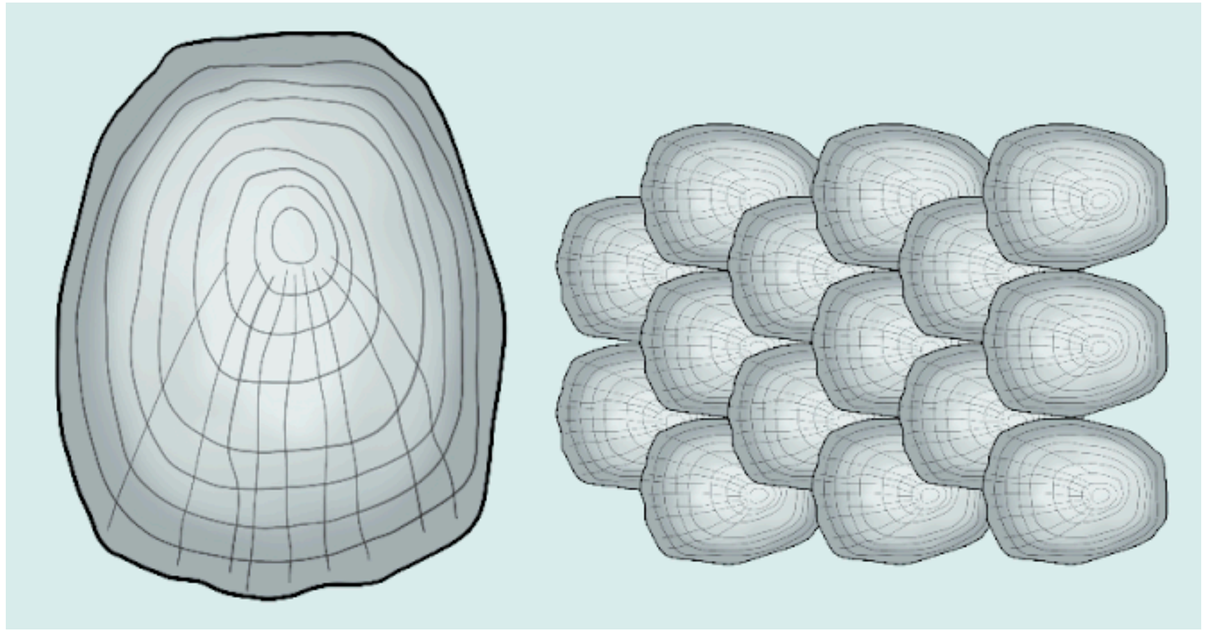
UBARWIENIE CIAŁA RYBY

Specyficzne ubarwienie ciała ryby ma funkcję **maskującą**. Ciało na **grzbiecie** jest **ciemne**, ponieważ zlewa się z **ciemnym dnem** i ryba jest gorzej widoczna dla drapieżnika patrzącego na nią z góry. Z kolei **jasny brzuch** wtapia się w **jasną toń wodną** i powoduje, że ryba jest gorzej widoczna dla drapieżnika płynącego pod nią.



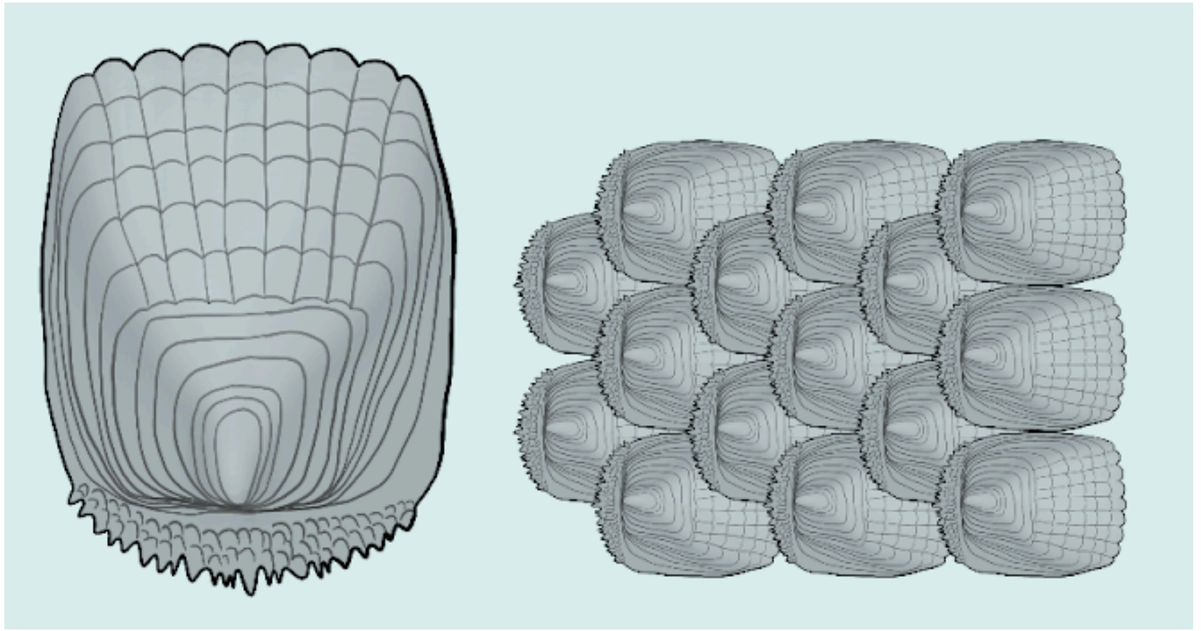
ŁUSKI RYB

CYKLOIDALNE



łosoś

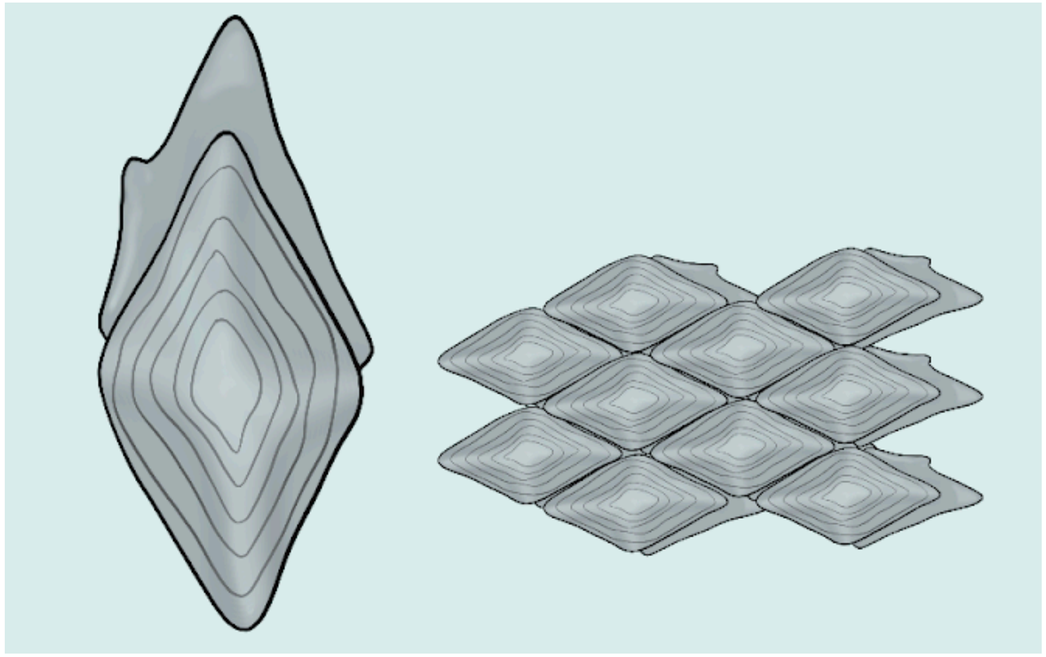
KTENOIDALNE



okoń

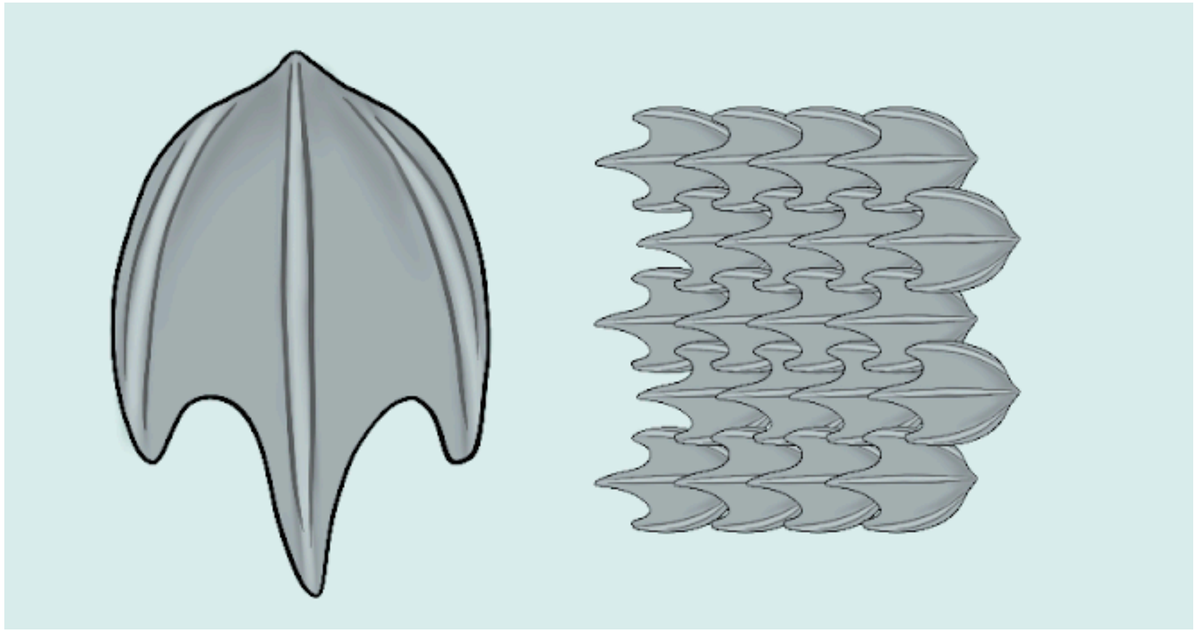
ŁUSKI RYB

GANOIDALNE



niszczuka

PLAKOIDALNE

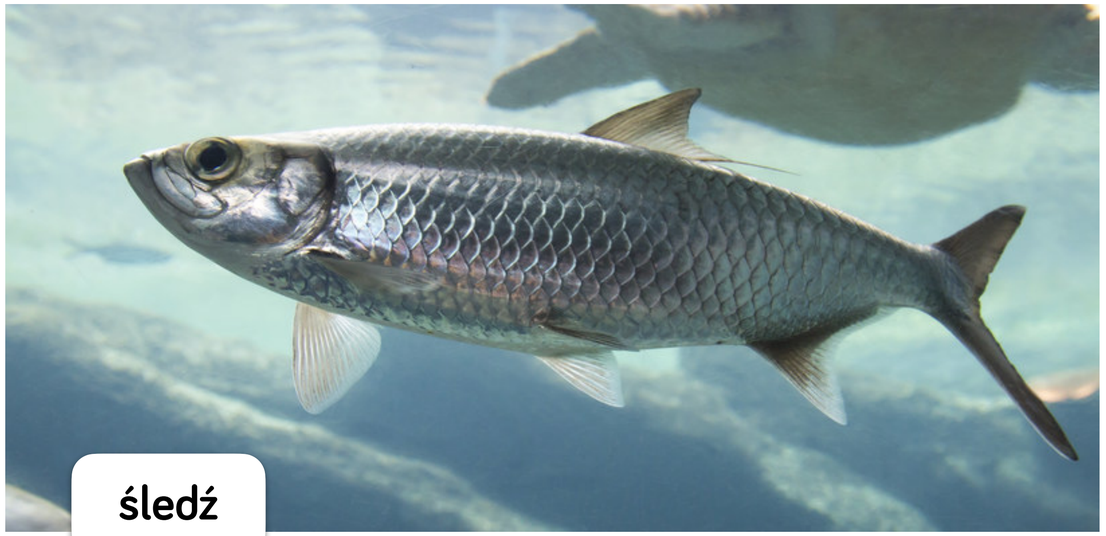


rekin

UKŁAD SZKIELETOWY

Szkielet ryby może być zbudowany z tkanki **chrzęstnej** lub z tkanki **kostnej**. Z tego względu wyróżniono dwie grupy ryb:

KOSTNOSZKIELETOWE



śledź

CHRZĘSTNOSZKIELETOWE



rekin

CECHY RYB KOSTNO- I CHRZĘSTNOSZKIELETOWYCH



KOSTNOSZKIELETOWE

- szkielet zbudowany z **kości**
- szczeliny skrzelowe osłonięte **pokrywą skrzelową**
- ciało **nagie**, bądź pokryte łuskami **cykloidalnymi** lub **ganoidalnymi**
- obecny **pęcherz pławny**, poza nielicznymi wyjątkami
- żyją w wodach **słonych**, jak i **słodkich**

CHRZĘSTNOSZKIELETOWE

- szkielet zbudowany z **chrząstek**,
- obecne **szczeliny skrzelowe** bez pokrywy skrzelowej
- ciało **nagie**, bądź pokryte łuskami **plakoidalnymi**
- **brak pęcherza pławnego**, rolę pęcherza pełni wątroba z dużą ilością tłuszczu zmniejszająca ciężar ryby oraz aktywne ruchy
- poza nielicznymi wyjątkami żyją w wodach **słonych**

UKŁAD SZKIELETOWY

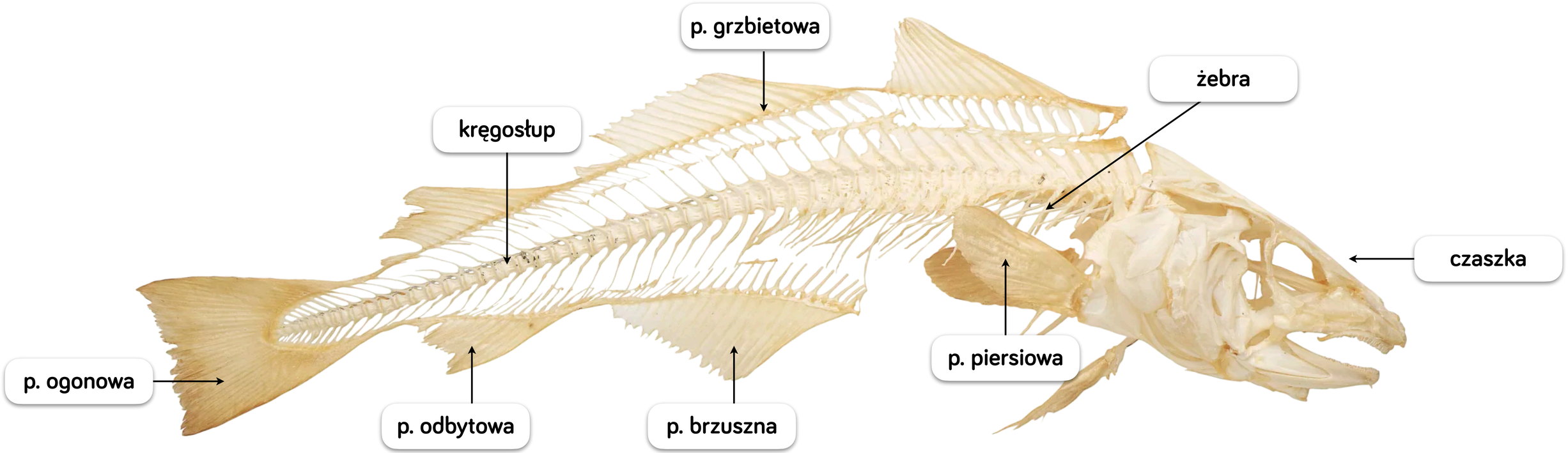
Szkielet ryby składa się z:

- szkieletu **osiowego** (czaszka, kręgosłup)
- szkieletu **obręczy barkowej i miednicowej**
- szkieletu **płetw**

Czaszka jest **sztywno** połączona z kręgosłupem - ułatwia to pokonywanie oporu wody i chroni przed urazami głowy ryby.

UKŁAD SZKIELETOWY

W mięśniach ryb występują **ości** - są to skostniałe ścięgna, które zwiększają sztywność ciała ryby i ułatwiają pokonywanie oporu wody.



UKŁAD POKARMOWY

Ryby są zazwyczaj **drapieżnikami** lub są **wszystkożerne**.

W ich jamie gębowej nie ma gruczołów ślinowych, ale występują **zęby**.

jama gębowa → gardziel → przełyk → żołądek → jelito cienkie → jelito grube →

- u ryb **kostnoszkieletowych**: otwór odbytowy
- u ryb **chrzęstnoszkieletowych**: kloaka



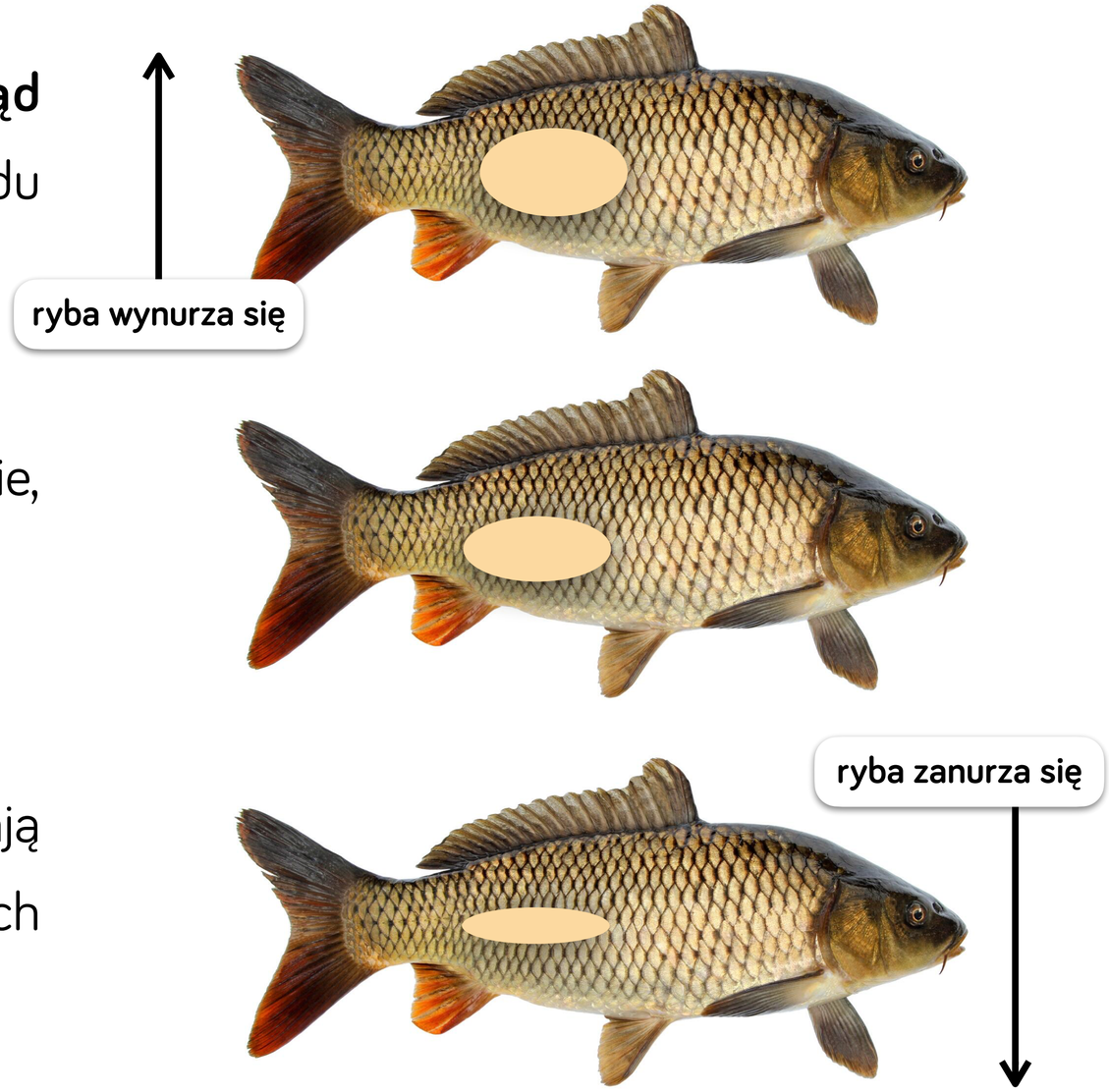
PĘCHERZ PŁAWNY

Pęcherz pławny to **cienkościenny, błoniasty narząd** wypełniony **gazem**, którego skład jest zbliżony do składu **powietrza atmosferycznego**.

Pełni funkcję:

- **regulacji ciężaru ciała** i **poziomu zanurzenia** ryby w wodzie,
- przekazywania **fal dźwiękowych** do błędnika,
- wydawania **dźwięków**.

Pęcherz pławny nie występuje u wszystkich ryb – nie mają go ryby chrzęstnoszkieletowe; u wielu kostnoszkieletowych prowadzących przydenny tryb życia **zanikł wtórnie**.



PĘCHERZ PŁAWNY

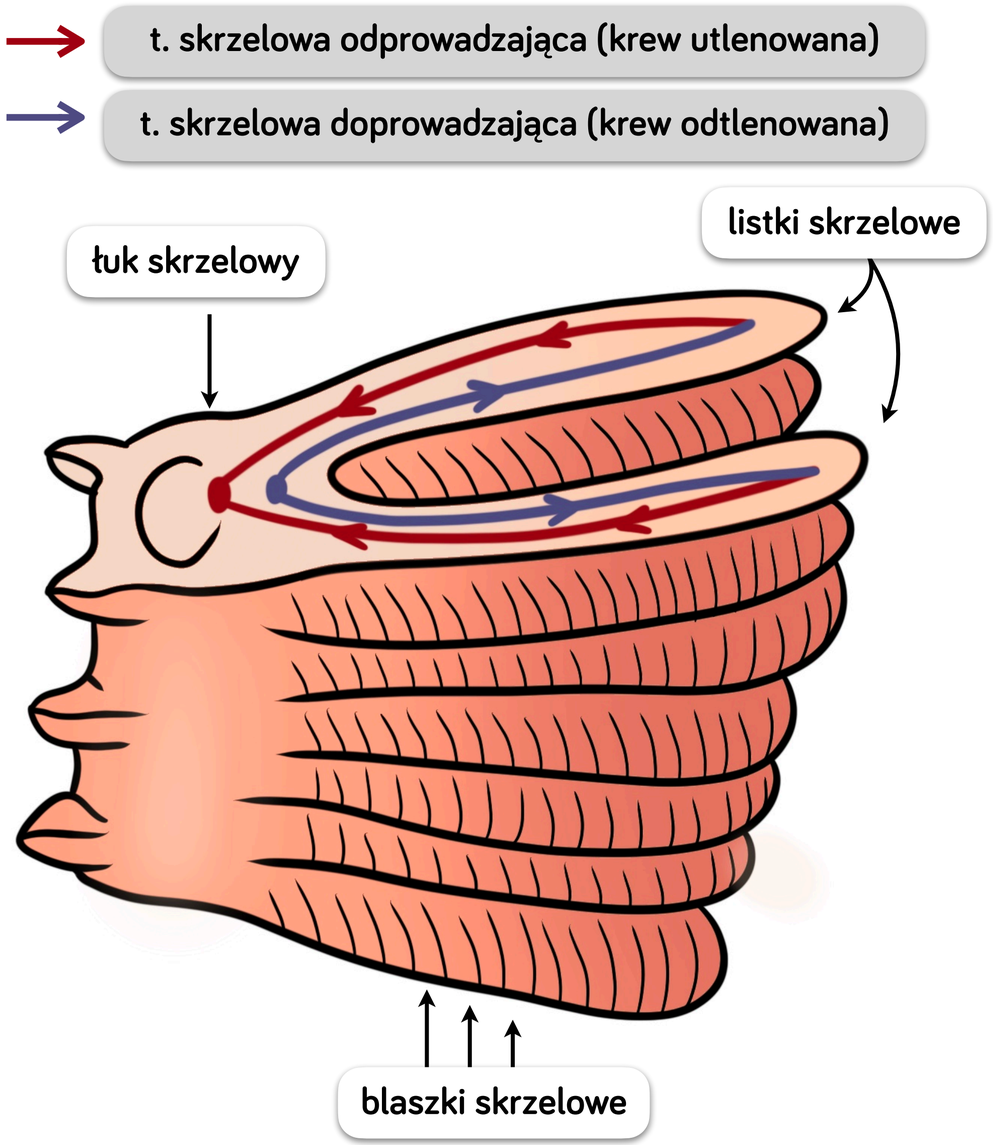


UKŁAD ODDECHOWY

Narządem oddechowym są **skrzela**, znajdujące się w **jamie skrzelowej,** po obu stronach gardzieli. Woda dostająca się z gardzieli do jam skrzelowych obmywa skrzela i wydostaje się na zewnątrz **szczelinami skrzelowymi.**

Skrzela osadzone są na **łukach skrzelowych.** Od każdego łuku skrzelowego odchodzą **dwa rzędy listków skrzelowych** zawierających poprzeczne fałdy - **blaszki skrzelowe**.

Budowa skrzeli złożona z wielu wyrostków znacznie zwiększa powierzchnię dyfuzji gazów oddechowych.



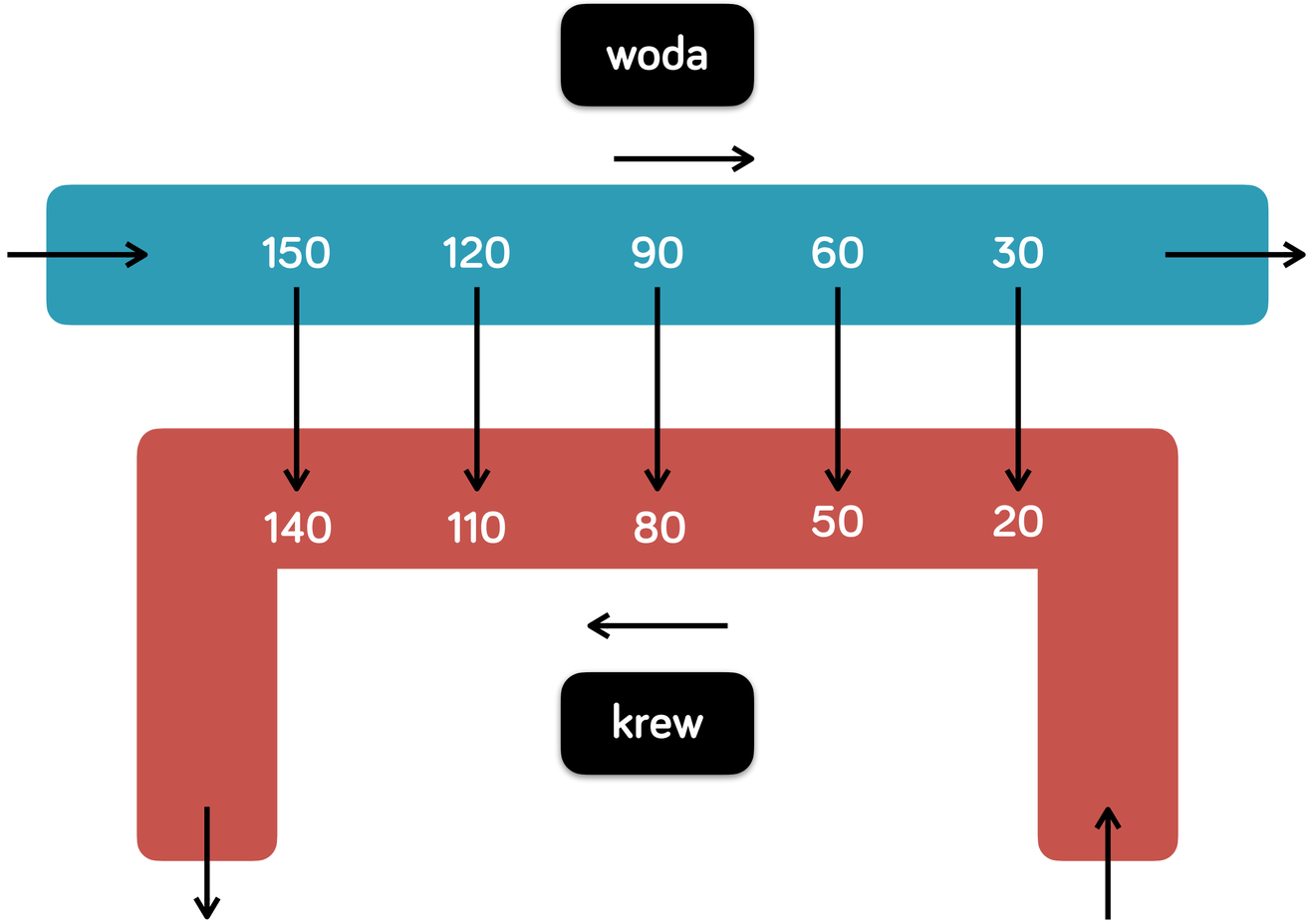
SKRZELA TUŃCZYKA



MECHANIZM PRZECIWPRĄDOWY

Zasada przeciwprądu polega na tym, że kierunek przepływu **wody** przez blaszki skrzelowe i kierunek przepływu **krwi** w naczyniach włosowatych skrzeli są **przeciwne**.

Dzięki zasadzie przeciwprądu na całej powierzchni blaszki skrzelowej jest zachowana **odpowiednio duża dla wymiany gazowej różnica ciśnień parcjalnych tlenu**, który sprawnie dyfunduje z wody do krwi płynącej w skrzelach.



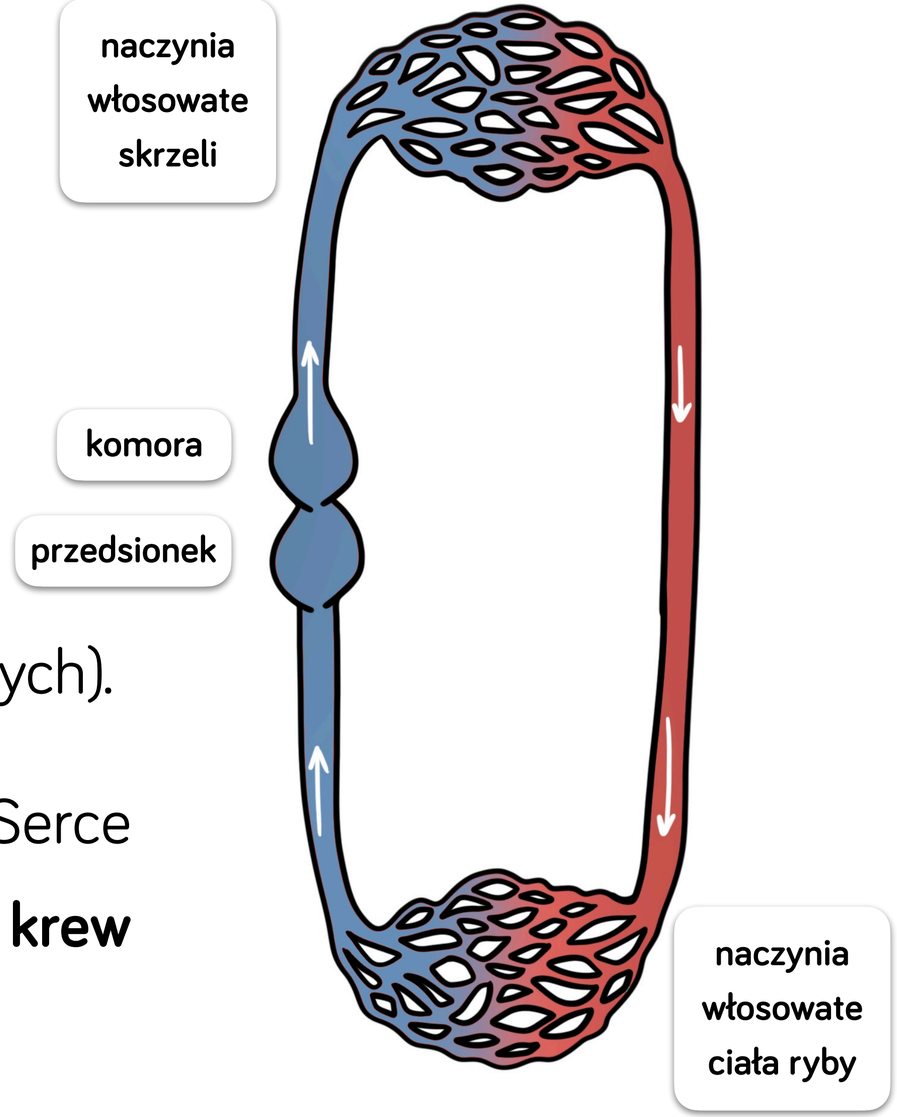
UKŁAD KRWIONOŚNY

Układ krwionośny ryb jest **zamknięty** i ma **jeden obieg**.

Serce zbudowane jest z:

- zatoki żylnej,
- **jednej komory,**
- **jednego przedsionka,**
- stożka tętniczego (dobrze widoczny u chrzęstnoszkieletowych).

Pomiędzy powyższymi strukturami znajdują się **zastawki**. Serce ryb jest **żylne**, co oznacza, że przepływa przez nie jedynie **krew odtlenowana**.

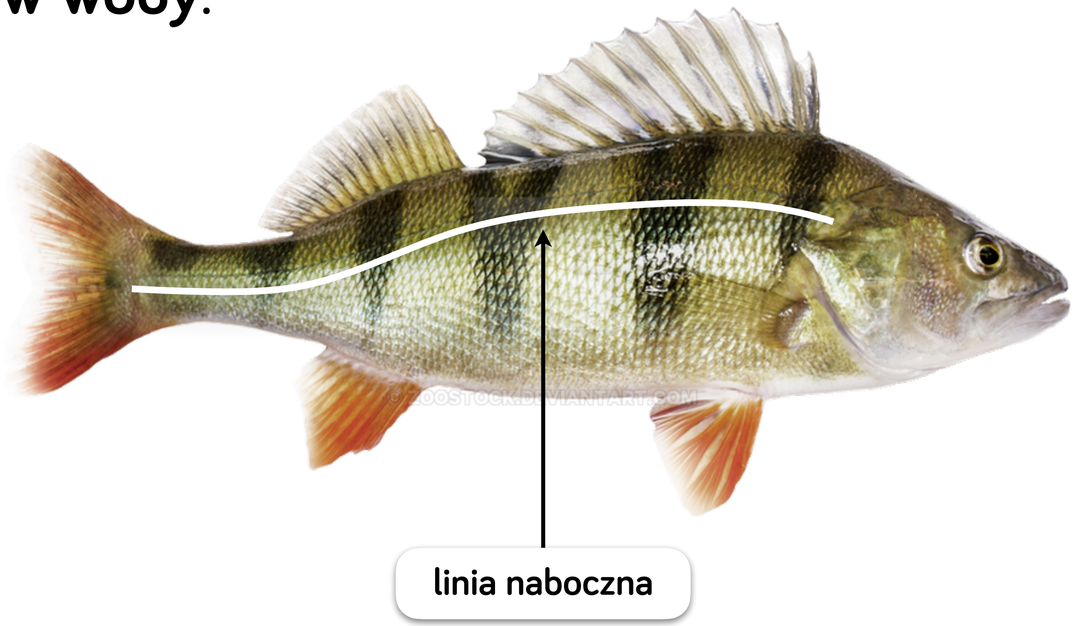


LINIA NABOCZNA

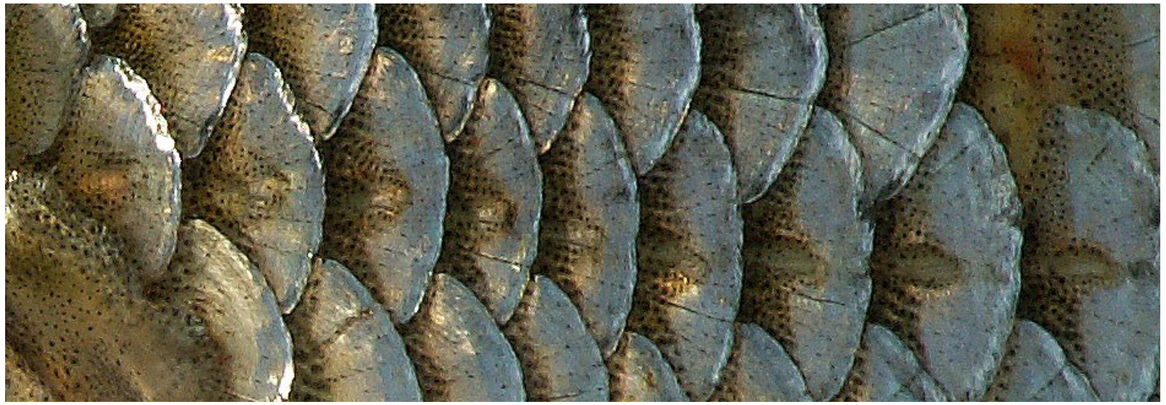
Linia naboczna to narząd zmysłu ryb. **Zbudowana jest z mechanoreceptorów, które odbierają i przekazują informacje o zmianie ruchów wody**.

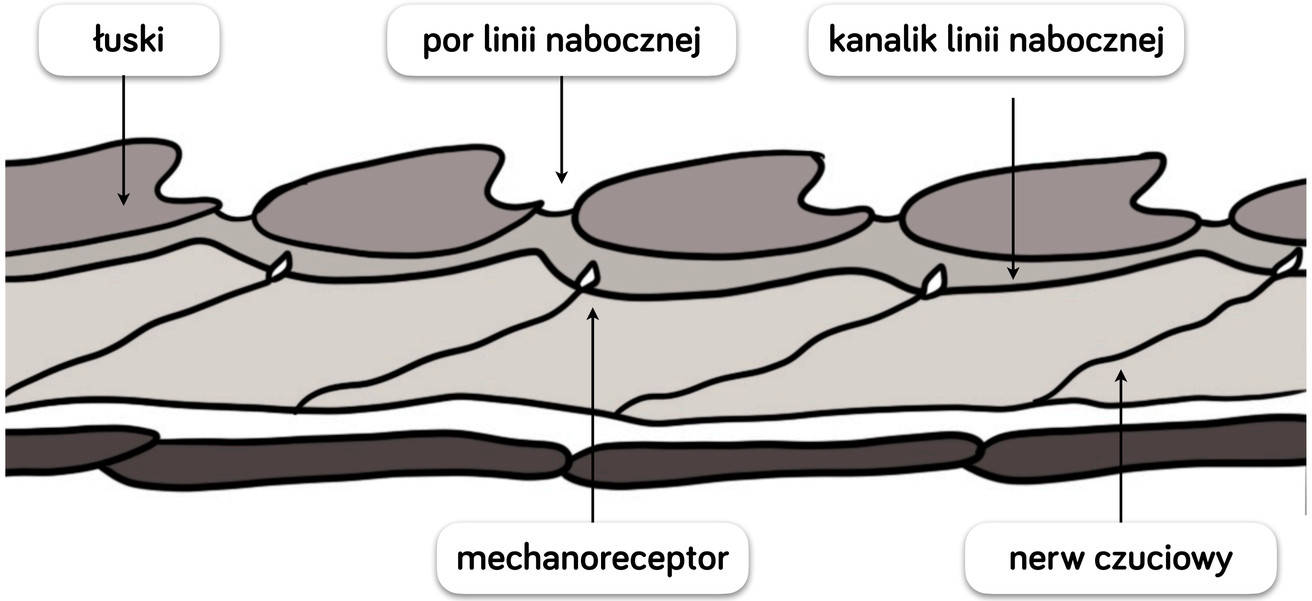
Linia boczna ułatwia rybom:

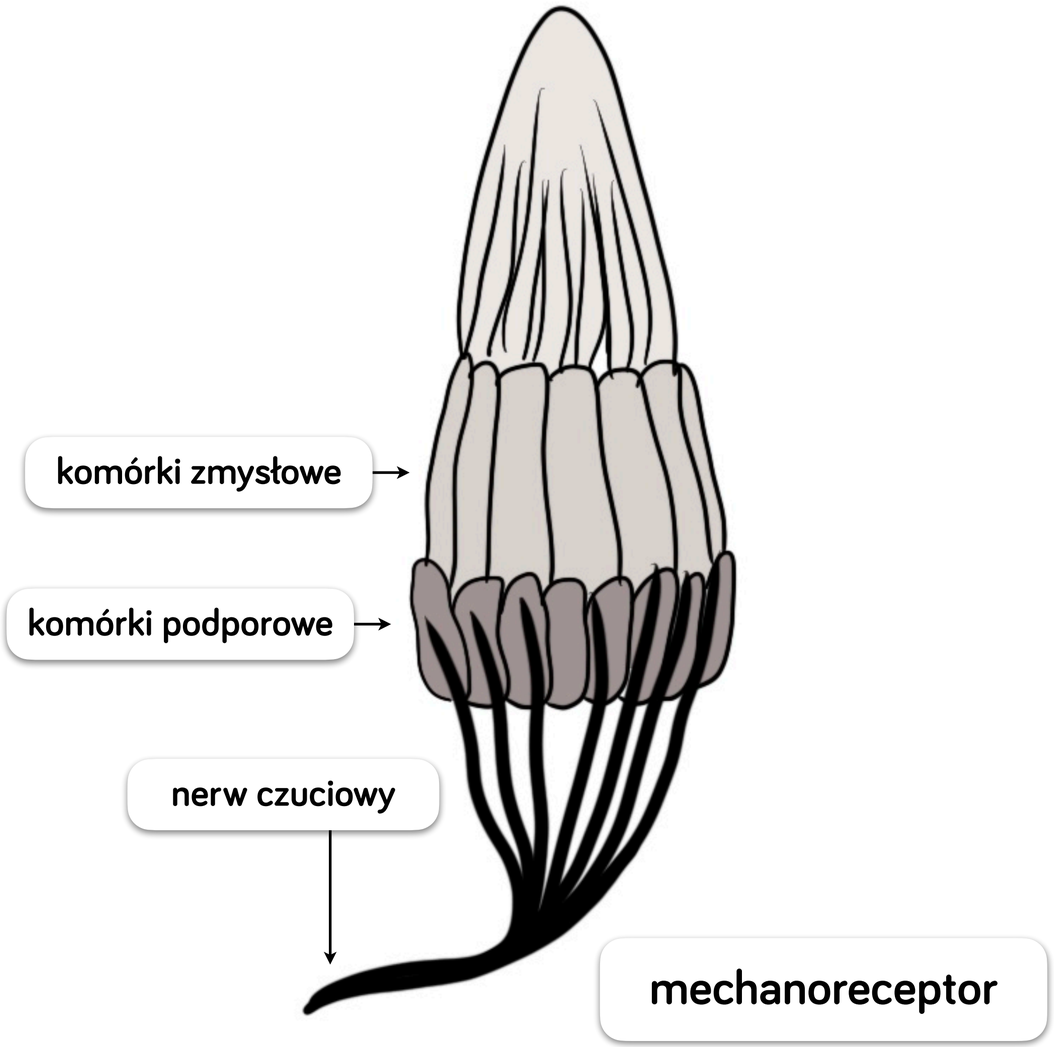
- orientację w ciemności i ominięcie przeszkody,
- określić wielkość pobliskiego obiektu,
- wyczuwać zbliżające się drapieżniki,
- określić precyzyjnie miejsce, prędkość i kierunek przemieszczania ofiary lub drapieżnika.



LINIA NABOCZNA







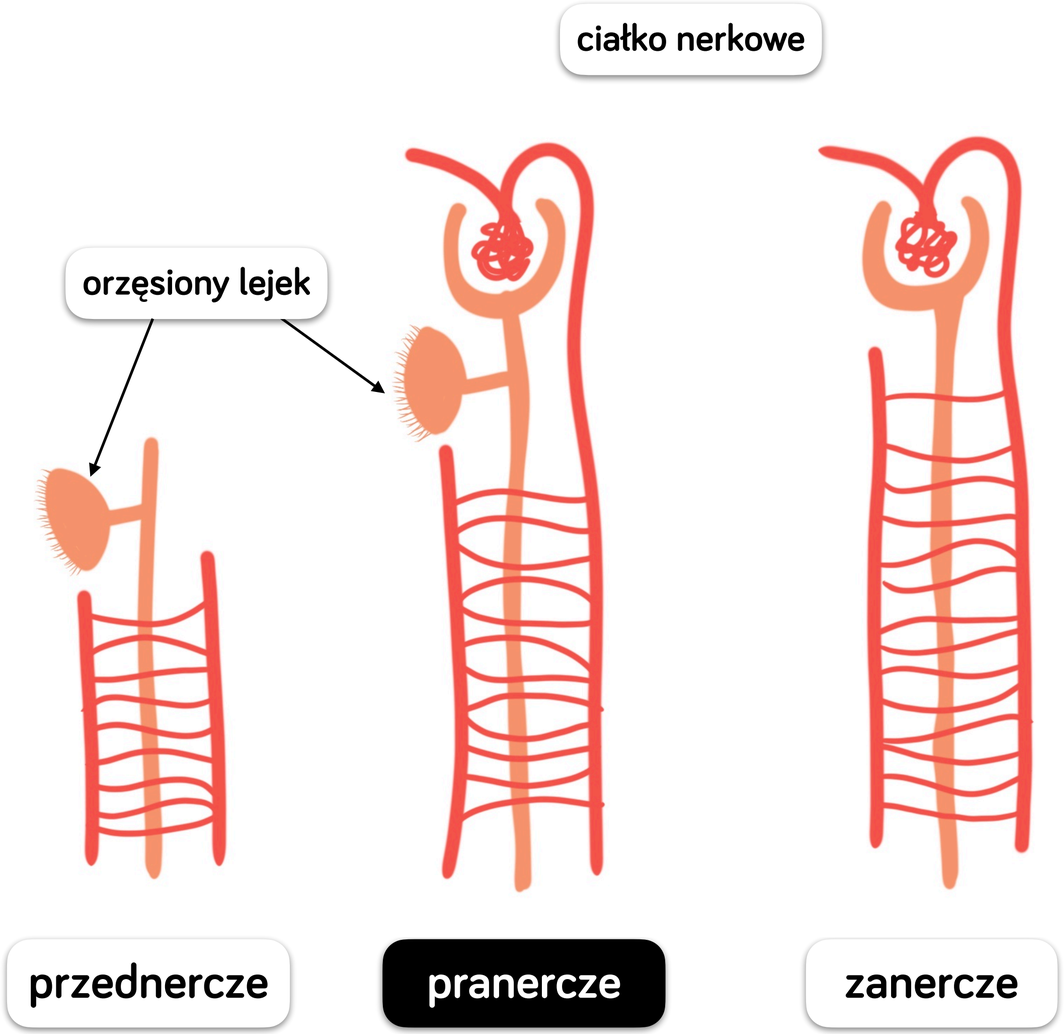
UKŁAD WYDALNICZY

Narządami wydalniczymi u ryb są parzyste **nerki** typu **pranercza**.

I. Mocz powstaje w **nerkach**.

II. Mocz jest transportowany **moczowodami** do **pęcherza moczowego**.

III. Mocz wydalany jest przez o**twór wydalniczy** lub przez **kloakę**.



UKŁAD WYDALNICZY



Ostatecznym produktem przemiany azotowej u ryb jest **amoniak**.

Ryby żyją w **środowisku wodnym**, gdzie mają nieograniczony dostęp do wody. Nie muszą więc prowadzić oszczędnej gospodarki wodnej, dlatego mogą wydalać **toksyczny** amoniak, mimo że wymaga on **dużego rozcieńczenia wodą**.

OSMOREGULACJA U RYB KOSTNOSZKIELETOWYCH SŁODKOWODNYCH



Ryby kostnoszkieletowe słodkowodne żyją w wodzie, które stanowi dla nich środowisko **hipotoniczne**. Oznacza to, że stężenie substancji rozpuszczonych w wodzie jest znacznie **mniejsze** niż w płynach ustrojowych ryby. W wyniku tego **woda stale napływa do ciała ryby na zasadzie osmozy**.

Ryby te:

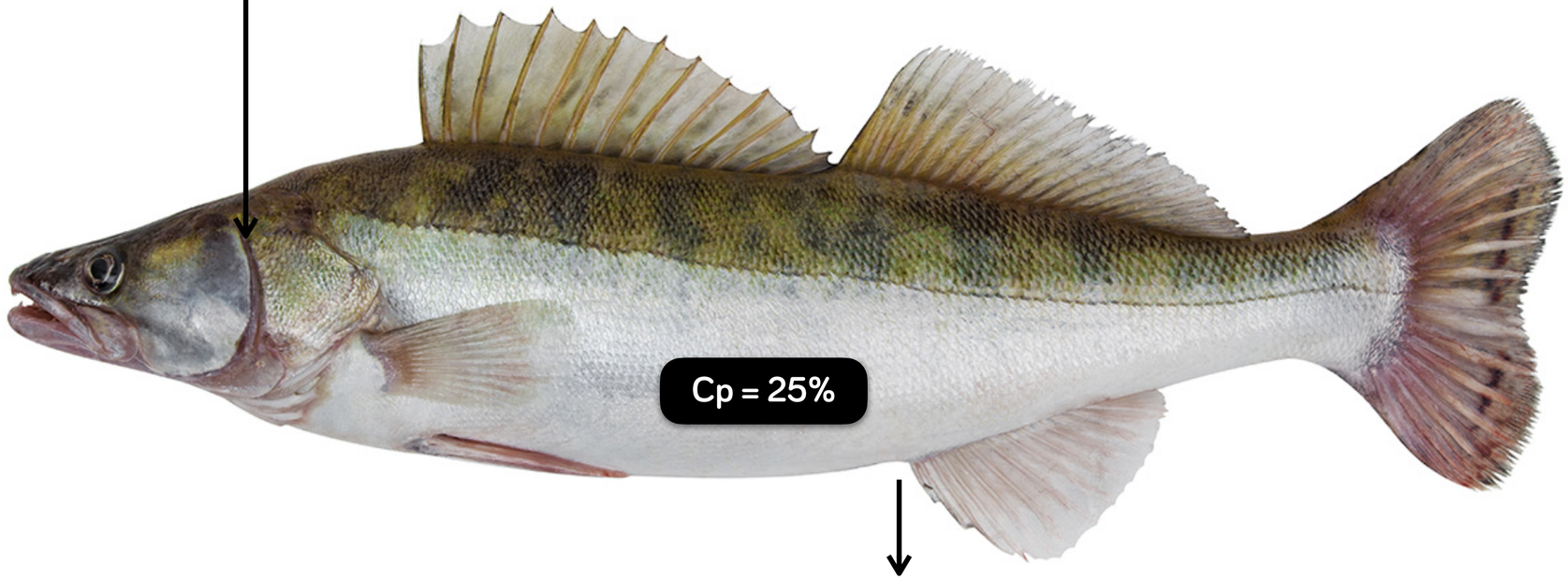
- **nie piją wody**, ponieważ nie mają takiej potrzeby - woda sama napływa do ich ciała przez skórę
- **wydalają duże ilości rozcieńczonego moczu** - w ten sposób pozbywają się nadmiaru napływającej do ich ciała wody
- komórki solne w skrzelach **pobierają wymywane jony**.

OSMOREGULACJA U RYB KOSTNOSZKIELETOWYCH SŁODKOWODNYCH

Cp = 10%

WODA

nie pije wody



Cp = 25%

usuwa nadmiar wody z moczem

OSMOREGULACJA U RYB KOSTNOSZKIELETOWYCH SŁONOWODNYCH



Ryby kostnoszkieletowe słonowodne żyją w wodzie, które stanowi dla nich środowisko **hipertoniczne**. Oznacza to, że stężenie substancji rozpuszczonych w wodzie jest znacznie **większe** niż w płynach ustrojowych ryby. W wyniku tego **woda stale wypływa z ciała ryby na zasadzie osmozy**.

Ryby te:

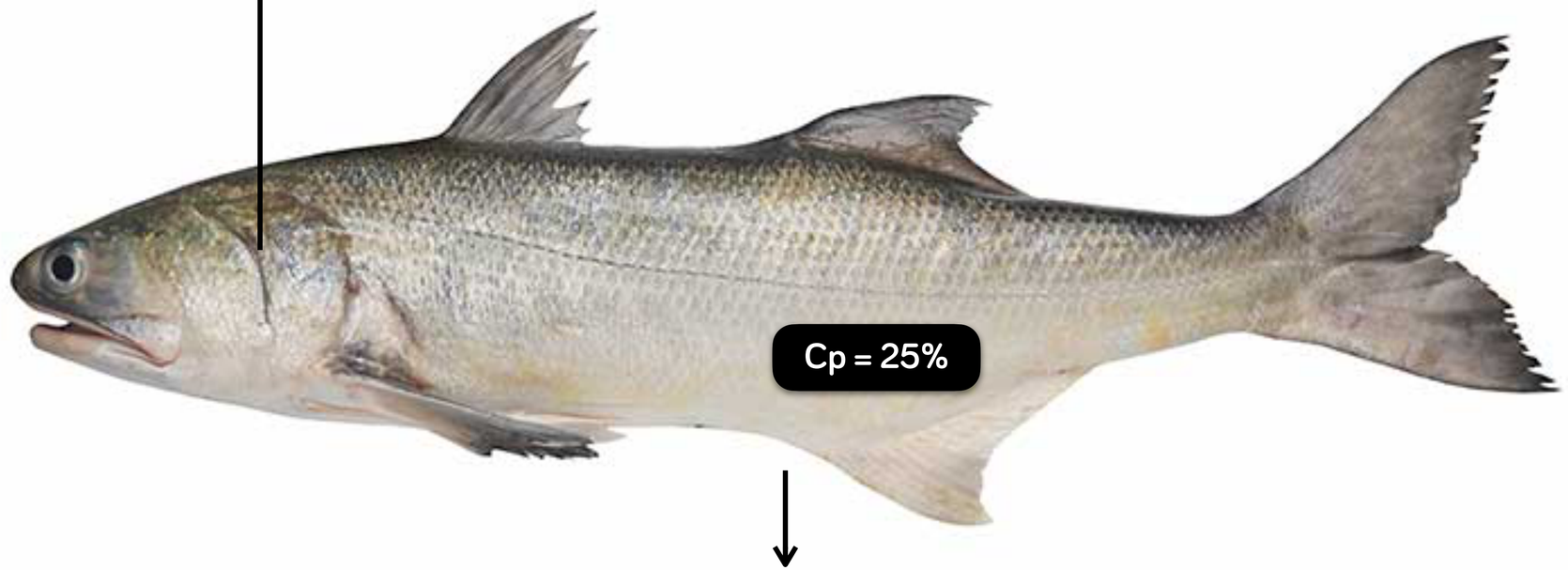
- **piją wodę**, ponieważ muszą uzupełnić jej braki spowodowane osmotycznym wypływem wody z ich ciała do otoczenia,
- **wydalają małe ilości stężonego moczu** - ryby te nie mogą tracić jeszcze więcej wody, dlatego z moczem wydalają jej bardzo mało;
- komórki solne w skrzelach **usuwają nadmiar soli**, którą dostarczają, pijąc wodę morską.

OSMOREGULACJA U RYB KOSTNOSZKIELETOWYCH SŁONOWODNYCH

Cp = 40%

WODA

pije wodę



Cp = 25%

wydala małą objętość stężonego moczu

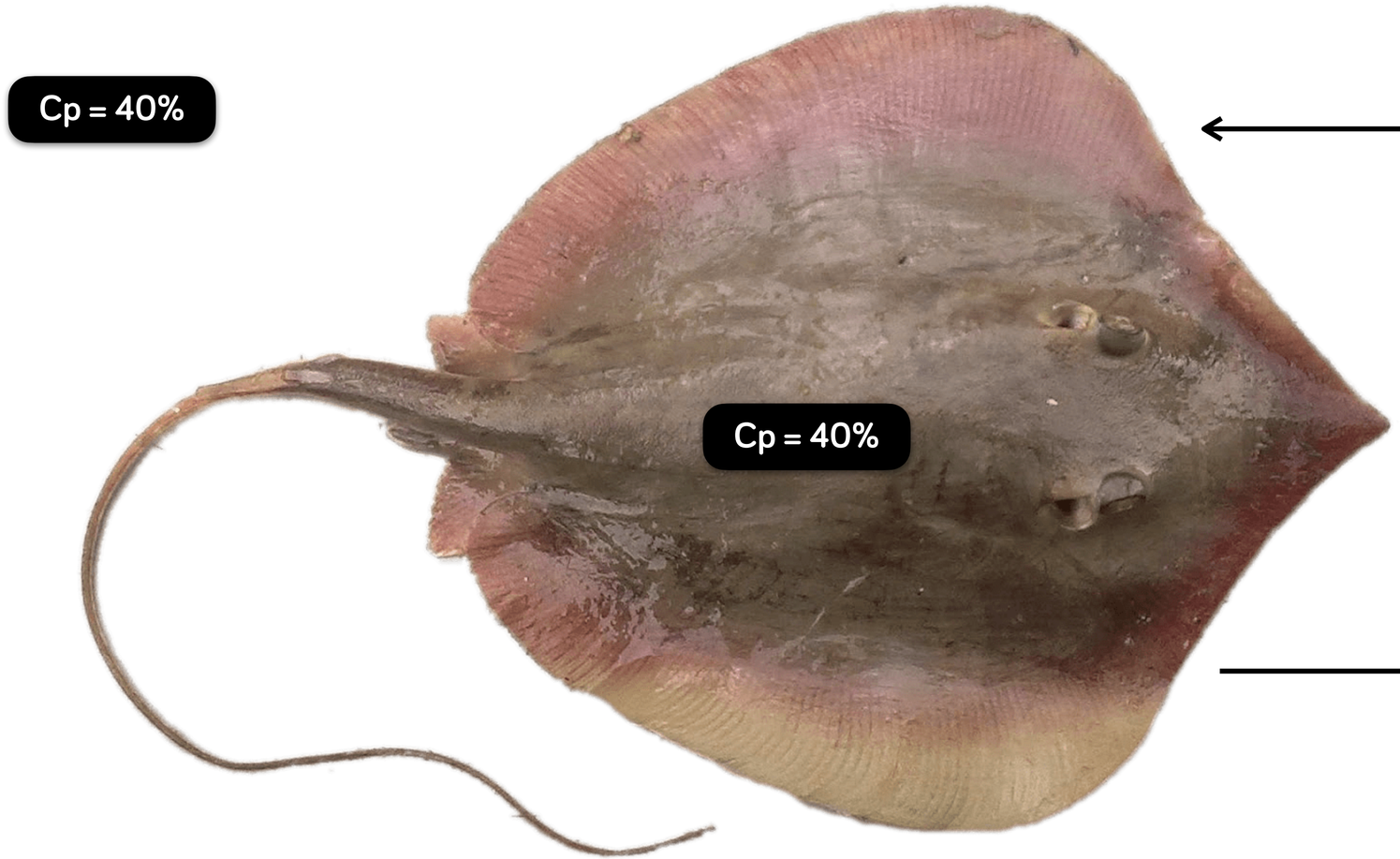
OSMOREGULACJA U RYB CHRZĘSTNOSZKIELETOWYCH



Ryby chrzęstnoszkieletowe **utrzymują w swoim ciele wysokie stężenie substancji osmotycznie czynnych** (głównie **mocznika**), przez co ich płyny ustrojowe są **izotoniczne** względem wody morskiej, w której żyją.

Ryby te **nie są więc narażone** ani na nadmierny napływ wody morskiej do ich ciała, ani wypływ wody z ciała do otoczenia.

OSMOREGULACJA U RYB CHRZĘSTNOSZKIELETOWYCH



ROZMNAŻANIE



- ryby są zwykle **rozdzielnopłciowe**,
- wiele gatunków wykazuje **dymorfizm płciowy**,
- **tarło** to rozród ryb, często wiąże się z wędrówką,
- u ryb **kostnoszkieletowych** występuje zapłodnienie **zewnętrzne** i są one **jajorodne**,
- u ryb **chrzęstnoszkieletowych** występuje zapłodnienie **wewnętrzne** i są one **jajożyworodne** lub **żyworodne**,
- **ikra** to złożone przez samicę **jaja w galaretowatej osłonce**.



dymorfizm płciowy u łososia atlantyckiego



wędrówka łososi w celu rozrodu (tarła)

PRZYSTOSOWANIA RYB DO ŻYCIA W WODZIE



- **ciało pokryte łuskami i śluzem** - łuski zabezpieczają przed wnikaniem toksyn i patogenów oraz chronią przed uszkodzeniami mechanicznymi, natomiast śluz ułatwia pokonywanie oporu wody,
- **specyficzne ubarwienie ciała** - sprawia, że ryba jest mniej widoczna dla drapieżników,
- **nieruchome połączenie głowy z tułowiem** - zwiększa sztywność ciała i chroni przed uszkodzeniem głowy podczas szybkiego pływania,
- **płetwy** - umożliwiają pływanie w wodzie,
- **skrzela** - pozwalają na przeprowadzanie wymiany gazowej pod wodą,
- **pęcherz pławny** - bierze udział w regulacji głębokości zanurzenia ryby,
- **linia naboczna** - odbieranie informacji o zmianach ruchu wody.

UZUPEŁNIJ TEKST



Ryby to kręgowce pierwotnie wodne o bocznie spłaszczonym ciele i …….. kształcie. Pokrycie ciała ryb stanowi skóra zbudowana z nierogowaciejącego …….. i …….. . Szkielet ryb składa się ze szkieletu osiowego, który tworzą …….. i …….. , szkieletu obręczy i szkieletu płetw …….. i …….. . U wielu gatunków ryb występuje pęcherz pławny, spełniający zazwyczaj funkcję …….. W układzie krwionośnym funkcjonuje jeden …….. . Serce ryb jest zbudowane z czterech części: zatoki żylnej, ……., ……. i …….. Narządami wydalniczymi większości ryb są …….. . Okres rozrodu u ryb nazywa się …….. .U większości ryb kostnoszkieletowych występuje zapłodnienie …….. , są to ryby jajorodne. U ryb chrzęstnoszkieletowych występuje zapłodnienie ……..