



Podwodny świat ryb

# Podwodny świat ryb

---

Ryby są najliczniejszą grupą kręgowców. Żyją w rzekach, jeziorach, morzach oraz oceanach, czyli we wszystkich typach zbiorników wodnych – zarówno tych słodkich, jak i słonych. Zajmują w nich odrębne strefy, a także prowadzą różny tryb życia, jednak wszystkie muszą pokonać bariery, jakie stwarza życie w wodzie.



Karp brokatowy (*Nishiki-goï*) to ozdobna forma karpia hodowana w Japonii.

Źródło: Pexels, Pixabay, domena publiczna.

**Aby zrozumieć poruszane w tym materiale zagadnienia, przypomnij sobie:**

- jakie jest środowisko życia ryb;
- jak zbudowane są ryby i jakie są ich przystosowania do życia w wodzie;
- jak oddychają ryby;
- jak rozmnażają się ryby;
- jakie jest znaczenie ryb w przyrodzie i dla człowieka.

**Twoje cele**

- Omówisz powstanie ryb i ich systematykę.
- Dokonasz obserwacji przedstawicieli ryb i przedstawisz ich cechy wspólne oraz opisziesz przystosowania do życia w wodzie.
- Określisz ryby jako zwierzęta zmiennocieplne.
- Przedstawisz sposób rozmnażania i rozwój ryb.
- Wyjaśnisz, w jaki sposób powstał pęcherz pławny.
- Wyjaśnisz znaczenie ryb w przyrodzie i dla człowieka.

## 1. Różnorodność ryb

Ryby, pomimo licznych cech wspólnych, wykazują się pewną różnorodnością w budowie, wynikającą z przystosowania do różnych środowisk wodnych. Mogą się różnić kształtem oraz ubarwieniem. Żyją samotnie albo w grupach, zwanych [ławicami](#). Niektóre gatunki są roślinożerne, jednak większość jest planktonożerna lub drapieżna, a te ostatnie różnią się też między sobą sposobem polowania.

Różnice między różnymi gatunkami ryb wynikają z **ewolucji**, czyli procesów zachodzących w przyrodzie na przestrzeni wielu pokoleń, które prowadzą do zmian w budowie ciała i funkcjonowania organizmów. Ewolucja zachodzi, ponieważ organizmy muszą się przystosowywać do stale zmieniających się warunków środowiska, a wykształcenie nowych cech może zwiększyć ich szansę na przetrwanie. Nagromadzenie się zmian w organizmach prowadzi do powstania nowych gatunków.



Kliknij, aby uruchomić w trybie pełnoekranowym.

### **Polecenie 1**

Wyjaśnij, dlaczego powstanie szczęk było ważnym wydarzeniem, prowadzącym do powstania nowych grup kręgowców.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

### **Polecenie 2**

Podaj dwie cechy budowy zewnętrznej ryb, które zmniejszają opór wody w trakcie pływania.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

### Polecenie 3

Wskaż dwie różnice pomiędzy rybami chrzęstnoszkieletowymi i kostnoszkieletowymi.

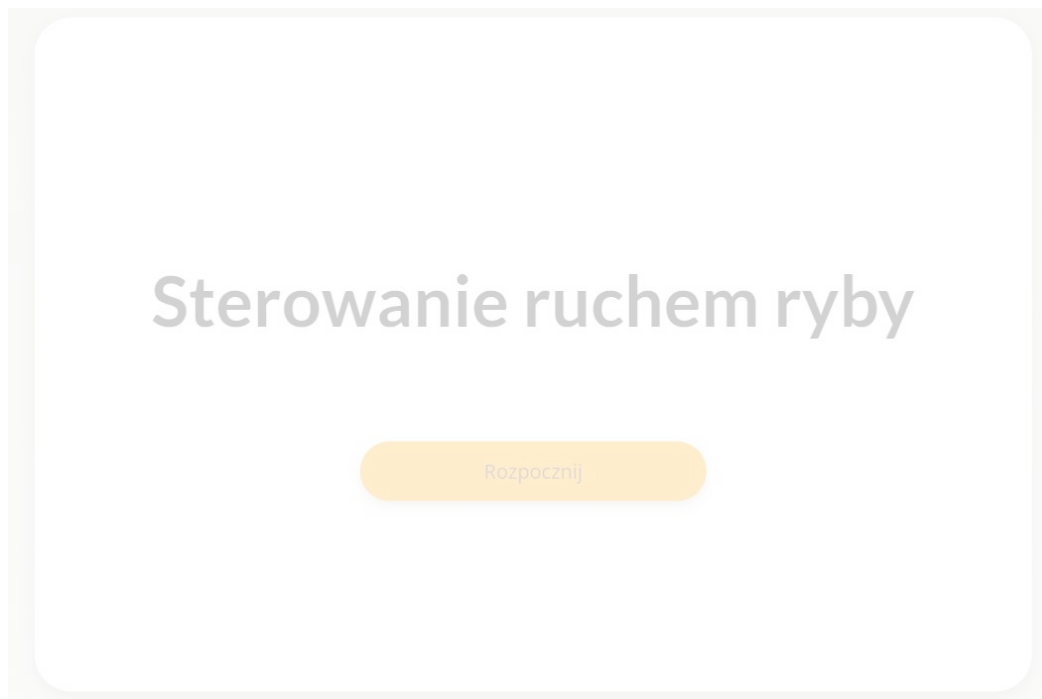
Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## 2. Jak pływają ryby?

Źródłem napędu ryby podczas pływania są mięśnie. Wyginając ciało, ryba wprawia je w ruch falowy, co popycha ją do przodu. Płetwy umożliwiają utrzymanie równowagi w wodzie oraz wyznaczenie kierunku ruchu. Płetwy ogonowa, odbytowa i grzbietowa są nieparzyste, podczas gdy płetwy piersiowe i brzuszne są parzyste. Płetwa ogonowa wprowadza rybę w ruch, wzmacniając napędowe możliwości ogona, płetwy brzuszne pomagają sterować torem ruchu, a pozostałe służą do utrzymania równowagi.

## Symulacja 1

Kliknij „rozpocznij”, aby przeprowadzić symulację interaktywną.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D10cNGAb6>

Źródło: Contentplus.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Polecenie 4

Wyjaśnij znaczenie płetwy ogonowej przy poruszaniu się ryby.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Polecenie 5

Opisz sposób, w jaki ryba zmienia kierunek ruchu podczas pływania.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Polecenie 6

Podaj sposób, w jaki ryba utrzymuje równowagę w wodzie.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## 3. Pęcherz pławny

Większość ryb kostnoszkieletowych może zmieniać głębokość zanurzenia, wykorzystując działanie [pęcherza pławnego](#). Jest to organ zbudowany z cienkiej błony, wyglądem przypominający balon. Wypełnia go mieszanina gazów, głównie tlenu, azotu i dwutlenku węgla, które są dostarczane wraz z krwią. Objętość gazów w pęcherzu zmienia się w zależności od tego, czy ryba chce przemieścić się bliżej powierzchni wody, czy zwiększyć zanurzenie.

Pęcherz pławny nie występuje u rekinów i płaszczyk oraz niektórych ryb kostnoszkieletowych. Ryby te muszą cały czas pływać, aby utrzymać się na stałej głębokości.

# Biologia

## Powstanie pęcherza pławnego



Film dostępny pod adresem </preview/resource/RpHkA1LazU5aa>

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Film nawiązujący do treści materiału

### Polecenie 7

Wymień występujące u kręgowców organy służące do oddychania. Określ, które z nich są wykorzystywane do oddychania przez ryby, płazy, gady, ptaki i ssaki.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

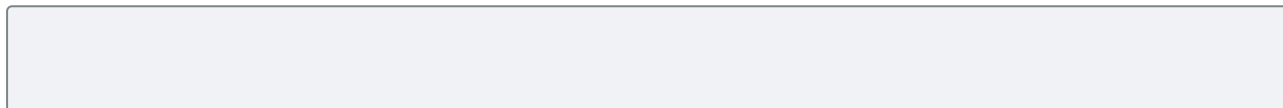
### Polecenie 8

Opisz, w jaki sposób powstał pęcherz pławny ryb.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Polecenie 9

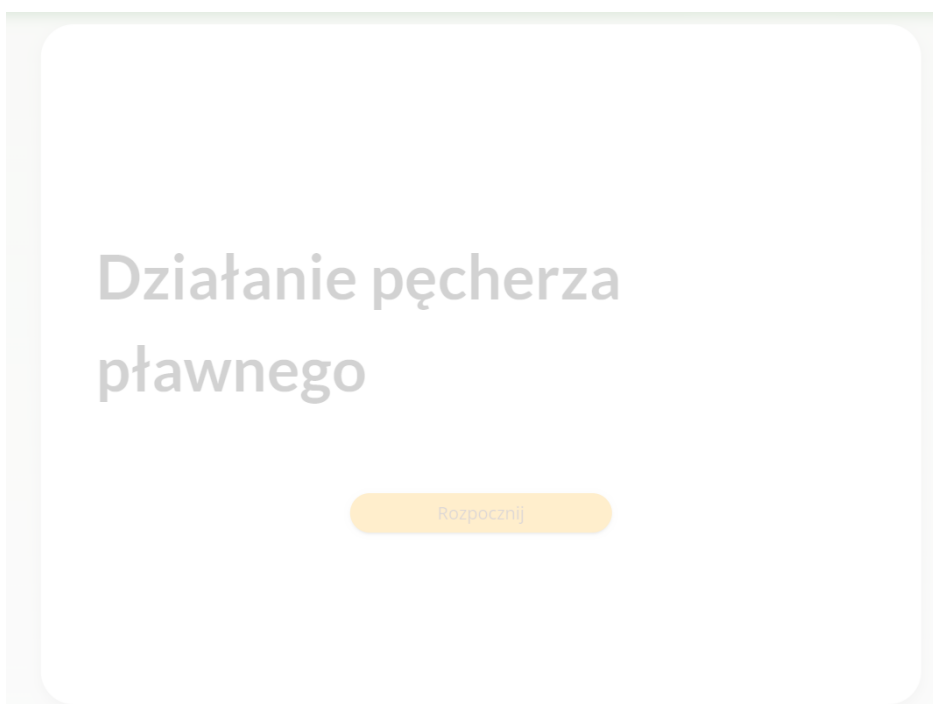
Narysuj tabelę porównującą cechy płuc i pęcherza pławnego. Uwzględnij parzystość organów, sposób ich powstania (organ, z którego się formują), zdolność do napętniania się powietrzem oraz rolę.



Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Symulacja 2

Kliknij „rozpocznij”, aby przeprowadzić symulację interaktywną.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D10cNGAb6>

Źródło: Contentplus.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

### **Polecenie 10**

Opisz budowę pęcherza pławnego u ryb.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

### **Polecenie 11**

Opisz sposób, w jaki zmienia się objętość pęcherza pławnego ryby podczas zmiany głębokości zanurzenia.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

### **Polecenie 12**

Wyjaśnij rolę naczyń krwionośnych w regulacji zanurzenia ryby z wykorzystaniem pęcherza pławnego.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## **4. Hodowla ryb w akwarium**

Ryby zasiedlają wszystkie typy środowisk wodnych. Środowiska te różnią się warunkami, np. temperaturą, napowietrzeniem wody, obecnością roślin czy też innych organizmów. Każdy gatunek ryby funkcjonuje najlepiej w określonych warunkach środowiska. Dlatego planując hodowlę akwariową oprócz zapewnienia rydom dostępu do odpowiedniego pokarmu i czystej (filtrowanej lub regularnie

wymienianej) wody, należy zwrócić uwagę na: temperaturę wody, jej napowietrzenie oraz źródło światła o odpowiednim natężeniu.

Ryby są organizmami zmiennocieplnymi, co oznacza, że temperatura ich ciała przyjmuje temperaturę otoczenia. Są gatunki, które najlepiej rozwijają się w wodach chłodnych (np. dorsz w temp. 5-7°C), a inne w wodach ciepłych (np. danio pręgowany w temp. ok. 25°C). Podczas prowadzenia hodowli akwariowej należy utrzymywać odpowiednią temperaturę wody, np. za pomocą grzałki.

Ryby oddychają tlenem rozpuszczonym w wodzie, który pobierają do krwi za pomocą skrzel. Stąd w hodowli należy zadbać o odpowiednie napowietrzenie wody. Do tego celu służy napowietrzacz.

Ryby w większości są jajorodne: zazwyczaj składają [ikrę](#) w miejscach osłoniętych roślinnością lub kamieniami. W pewnym stopniu chroni to rozwijający się narybek przed zjedzeniem przez drapieżniki. Dlatego rybom akwariowym należy zapewnić schronienie, np. w postaci odpowiednich roślin, kamyków czy domków, aby mogły się rozmnażać. Rośliny wymagają odpowiedniego naświetlenia, aby mogły przeprowadzać fotosyntezę, stąd akwaria doświetla się specjalistycznymi lampami.

### Symulacja 3

Kliknij „rozpocznij”, aby przeprowadzić symulację interaktywną.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D10cNGAb6>

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

### Polecenie 13

Narysuj wykres liniowy przedstawiający przeżywalność danio pręgowanego w hodowli w zależności od temperatury przy średniej intensywności naświetlenia i średniej intensywności napowietrzenia. Następnie z wykresu odczytaj optymalną (najlepszą do rozwoju) temperaturę wody dla danio pręgowanego. Wyjaśnij, co oznacza, że ryby są organizmami zmiennocieplnymi.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

### **Polecenie 14**

Wyjaśnij, dlaczego zbyt małe napowietrzenie wody powoduje wymieranie ryb w hodowli danio przęgowanego.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

### **Polecenie 15**

Wyjaśnij, dlaczego brak roślinności powoduje zmniejszenie liczebności danio przęgowanego. W odpowiedzi odnieś się do sposobu rozmnażania ryb.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## **Słownik**

### **bioindykator**

organizm mający ściśle określone wymagania siedliskowe, wykorzystywany jako wskaźnik stanu środowiska naturalnego

### **ewolucja**

proces zachodzący w przyrodzie w ciągu wielu pokoleń, polegający na zmianach budowy organizmów i powstawaniu nowych

### **ikra**

komórki jajowe ryby

### **linia naboczna**

narząd zmysłowy wrażliwy na ruchy wody, informujący o kierunku i sile jej prądów

### **ławica**

skupisko ryb lub zwierząt wodnych w morzach

### **pęcherz pławny**

narząd występujący u większości ryb; ma za zadanie zmniejszanie ciężaru ryby, co pozwala jej na swobodne unoszenie się w wodzie oraz poruszanie w płaszczyźnie pionowej

### **skrzela**

parzysty narząd oddechowy wielu zwierząt wodnych

### **systematyka**

dziedzina biologii zajmująca się wyróżnianiem, nazywaniem i klasyfikacją grup organizmów

## **Zadania**

## Ćwiczenie 1



Dopasuj poniższe cechy ryb do odpowiadających im funkcji.

łuski	zmysł wrażliwy na ruchy wody, informujący o kierunku i sile jej prądów
skrzela	wymiana gazowa – pobieranie tlenu i wydalanie dwutlenku węgla
płetwy	zmniejszenie oporu wody podczas pływania
linia naboczna	zapewnienie ochrony przed uszkodzeniami
ciało o wydłużonym, opływowym kształcie oraz głowa sztywno połączona z tułowiem	umożliwienie ruchu i utrzymania równowagi w wodzie
śluz	tworzenie gładkiej i śliskiej powłoki zmniejszającej tarcie wody o ciało

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Ćwiczenie 2



Wskaż, czym są ławice.

- charakterystycznymi formami ryb
- nazwą dla skupisk roślin w wodzie
- grupami ryb żyjącymi razem

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Ćwiczenie 3



Wskaż, które z płetw ryby są nieparzyste.

grzbietowa

piersiowa

brzuszna

ogonowa

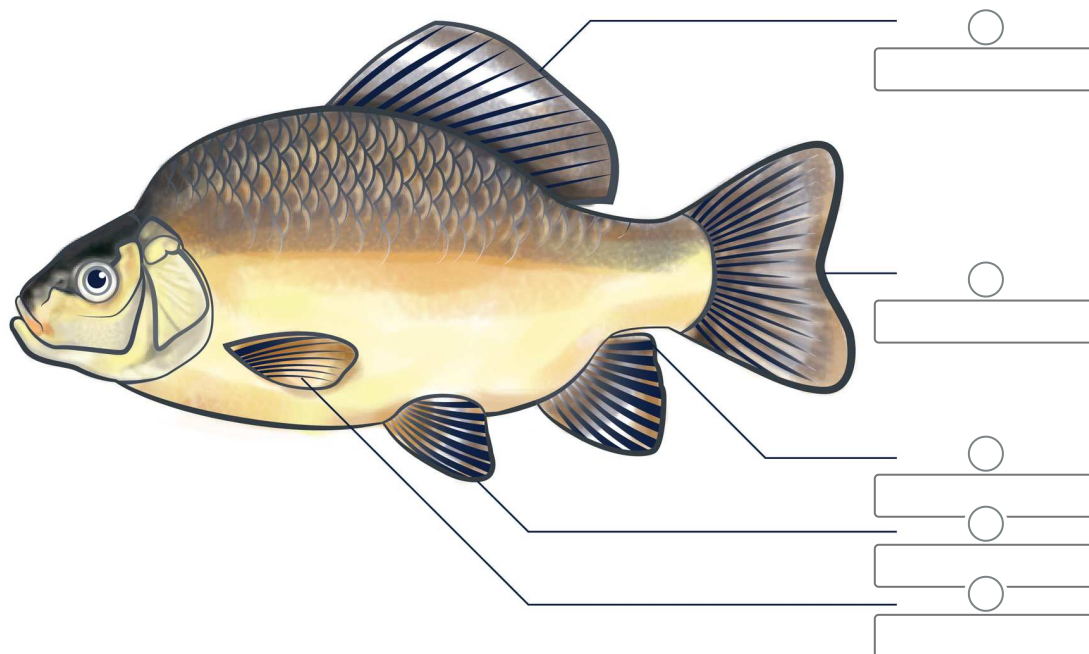
odbytowa

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Ćwiczenie 4



Przyporządkuj nazwy płetw ryby.



Płetwa odbytowa

Płetwa grzbietowa

Płetwa brzuszna

Płetwa piersiowa

Płetwa ogonowa

Źródło ilustracji: Tomorrow sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Ćwiczenie 5



Dopasuj funkcję płetwy do jej nazwy.

Płetwa ogonowa:

Płetwa piersiowa:

Płetwa brzuszna:

Płetwa odbytowa:

Płetwa grzbietowa:

pomaga sterować torem ruchu

wprowadza rybę w ruch, wzmacniając napędowe możliwości ogona

pomaga rybie poruszać się do przodu

umiejscowiona na grzbiecie ryby, pomaga w utrzymaniu stabilności podczas pływania

służy do utrzymania równowagi

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Ćwiczenie 6



Zaznacz gazy, których jest najwięcej w mieszaninie gazów w pęcherzu pławnym.

dwutlenek siarki

dwutlenek węgla

tlen

azot

para wodna

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Ćwiczenie 7



Wyjaśnij, dlaczego procesy ewolucyjne odgrywają istotną rolę w kształtowaniu różnic między gatunkami ryb.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Ćwiczenie 8



Wyjaśnij, jak zmiennoceplność wpływa na aktywność i funkcjonowanie ryb w środowiskach wodnych o różnych temperaturach.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Notatnik

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Bibliografia

Angiulli E., Pagliara V., Cioni V. i in., *Increase in environmental temperature affects exploratory behaviour, anxiety and social preference in Danio rerio*, „Scientific Reports” 2020, 10, 5385, <https://www.nature.com/articles/s41598-020-62331-1>.

Bała M., *Dorsz*, artykuł na stronie internetowej Stacji Morskiej imienia Profesora Krzysztofa Skóry Wydziału Oceanografii i Geografii Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego, <https://hel.ug.edu.pl/edukacja/o-gatunkach/dorsz/>.

*Ewolucja organizmów*, [w:] *Internetowa Encyklopedia PWN*,  
<https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/ewolucja-organizmow;3899377.html>.

Marshall L.E., *PBS Teaches Nonesense about Evolution*, „Didja Know, The Science of it All”, <https://larryemarshall.wordpress.com/2019/08/29/pbs-teaches-nonsense-about-evolution/>.

Perry S.F., Wilson R.J.A, Straus C., *Which came first, the lung or the breath?*, „Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology” 2001, t. 129, nr 1, s. 37-47,  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S109564330100304X>.

Plantica.pl, *Przewodnik po gatunkach - danio*,  
<https://www.plantica.pl/blog/arttykul/przewodnik-po-gatunkach-danio>.

Reich T.R., *How Do Fish Swim Straight?*, „Thesprucepets” 2022,  
<https://www.thesprucepets.com/how-fish-balance-swim-oxygen-food-4102521>.