



## IDŹ DO:

- ❖ Spis treści
- ❖ Przykładowy rozdział

## KATALOG KSIĄŻEK:

- ❖ Katalog online
- ❖ Zamów drukowany katalog

## CENNIK I INFORMACJE:

- ❖ Zamów informacje o nowościach
- ❖ Zamów cennik

## CZYTELNIA:

- ❖ Fragmenty książek online

**+ do koszyka**

**do przechowalni**

**BESTSELLER**

**NOWOŚĆ**

**Helion** Wydawnictwo

Wydawnictwo Helion  
ul. Kościuszki 1c  
44-100 Gliwice  
tel. 032 230 98 63  
e-mail: [helion@helion.pl](mailto:helion@helion.pl)

e-mail: [septem@septem.pl](mailto:septem@septem.pl)  
redakcja: [redakcjawww@septem.pl](mailto:redakcjawww@septem.pl)  
informacje: [o.ksiegarni.septem.pl](http://o.ksiegarni.septem.pl)

## Akwarium słodkowodne dla bystrzaków

Autor: Maddy Hargrove, Mic Hargrove

Tłumaczenie: Emilia Hahn

ISBN: 978-83-246-2037-1

Tytuł oryginału: [Freshwater Aquariums For Dummies 2/e](#)

Format: 180x235, stron: 320



### Dopuszcz swoje rybki do głosu

Uwielbiasz spędzać czas z nosem przyklejonym do szyby, obserwując bajecznie kolorowe ryby? Uważasz akwaria za wyjątkowo estetyczny i oryginalny element wystroju wnętrza? Kochasz zwierzątka, ale brak czasu nie pozwala Ci na posiadanie żadnego z nich, prócz wyrozumiałych wodolubnych pupili? Uczyni z ich hodowli swoje hobby i zacznij się czuć w świecie akwarystyki jak ryba w wodzie!

Naprawdę bardzo łatwo jest zostać dobrym akwarystą. Wszystko, czego Ci potrzeba, to odrobina pomocy, by wytrwać. Ten przyjazny poradnik odpowie na wszystkie Twoje pytania, począwszy od założenia zbiornika i wyboru odpowiednich gatunków ryb, po przygotowanie bezpiecznej wody akwariowej, wykorzystywanie chemii i informacje odnośnie do cyklu azotowego. Nauczysz się łączyć w akwarium różne ryby, czyścić żwir, radzić sobie z inwazją glonów oraz prezentować swoje zwierzątka w albumach fotograficznych i na wystawach.

Rady złotej rybki:

- Zakładanie słodkowodnego akwarium.
- Wybieranie najlepszych ryb.
- Korzystny zakup sprzętu.
- Utrzymywanie czystego, zdrowego środowiska.
- Pokonywanie akwarystycznych pułapek.
- Rozmnażanie zwierzątek.
- Prowadzenie dokumentacji swoich rybek.

Ponadto znajdziesz tu dekalogi: 10 fajnych akwarystycznych gadżetów, 10 naukowych praw rybiego świata oraz 10 mocnych postanowień związanych z posiadaniem akwarium.

**DODATEK SPECJALNY:**

Dane i liczby dotyczące najwłaściwszego akwarium

# Spis treści

---

<b>O autorach .....</b>	<b>19</b>
<b>Podziękowania od autorów .....</b>	<b>21</b>
<b>Wstęp .....</b>	<b>23</b>
Dlaczego dla bystrzaków? .....	23
Naiwne założenia .....	24
Jak korzystać z książki .....	24
Jak podzielona jest książka .....	24
Część I: Podstawy akwarystyki .....	24
Część II: Ryby. Jak o nie dbać .....	24
Część III: Woda, chemia i rośliny .....	25
Część IV: Rozmnażanie i inne fajne rzeczy .....	25
Część V: Dekalogi .....	25
Ikony wykorzystane w książce .....	25
Co dalej .....	26
 <b>Część I: Podstawy akwarystyki .....</b>	<b>27</b>
<b>Rozdział 1: Na początek kilka rad .....</b>	<b>29</b>
Zobacz akwarium z szerokiej perspektywy .....	30
Gdzie postawić zbiornik? .....	30
Jakiego rodzaju zbiornik i podstawę mam kupić? .....	30
Co włożyć do akwarium? .....	31
Jak działa sprzęt akwarystyczny? .....	31
Opieka nad nowymi wodnymi pupilkami .....	31
Dlaczego ryby tak bardzo się od siebie różnią? .....	32
Które ryby są dla mnie najlepsze? .....	32
Na co zwrócić uwagę przy zakupie ryb? .....	32
Czym karmić ryby? .....	33
A jeśli moje ryby zachorują? .....	33
Zrozumieć zagadnienia dotyczące wody, chemii wody i żywych roślin .....	33
Wyższa szkoła akwarystyki .....	34
Czy mogę rozmnażać swoje ryby? .....	34
Jak prowadzić zapiski na temat moich ryb? .....	34
Na czym polegają wystawy ryb? .....	34
Czy są inne rodzaje akwariów? .....	34

## 6 Akwarium słodkowodne dla bystrzaków

---

<b>Rozdział 2: Akwarystyka w praktyce</b> .....	<b>35</b>
Zalety akwarium .....	35
Jakiego rodzaju akwarium chcesz mieć? .....	37
Akwarystyka słodkowodna .....	37
Akwarystyka morska .....	39
Zbiornik z wodą słonawą .....	40
Organizacja to klucz do sukcesu .....	40
<b>Rozdział 3: Znajdź dobre miejsce</b> .....	<b>43</b>
Temperatura pomieszczenia i jej wpływ .....	43
Nikczemne okna .....	44
Śmiercionośne drzwi .....	44
Często uczęszczane miejsca i dzieci (równa się K-A-T-A-S-T-R-O-F-A) .....	45
Źródła wody .....	46
Sprawdź źródło .....	46
Urządzenie do podmiany wody .....	46
Inne czynniki .....	47
Meble i miejsce .....	47
Elektryka .....	47
Czyszczenie .....	47
<b>Rozdział 4: Zbiornik i podstawa</b> .....	<b>49</b>
Zanim kupisz zbiornik .....	49
Woda jest ciężka .....	50
Wydawaj pieniądze z głową .....	50
Przyjrzyj się zestawom startowym .....	50
Znaleźć wolne miejsce .....	51
Weź ludzi pod uwagę .....	51
Zdecyduj, gdzie zrobić zakupy .....	52
Z czego zrobione są akwaria .....	53
Akwarium szklane .....	53
Akwaria akrylowe .....	54
Akwaria plastikowe .....	55
Akwaria różnorodne i w niezwykłym stylu .....	55
Akwarium ścienne .....	55
Akwarium wbudowane w ścianę .....	56
Akwaria-meble .....	56
Akwaria w kształcie walca .....	57
Wybór właściwego zbiornika .....	57
Rozmiar akwarium .....	57
Kształt zbiornika .....	57
Gęstość obsady .....	58
Wybór właściwej podstawy .....	58
Drewniane szafki pod akwaria .....	58
Stelaże metalowe z kątowników lub metalu giętego .....	59
Szafki do samodzielnego montażu .....	59
Stelaże z innych materiałów .....	59
Szafki wielofunkcyjne .....	59
Szafki profilowane .....	59

Właściwe ustawienie szafki .....	60
Sprawdź podłogi i ściany .....	60
Sprawdź prąd .....	60
Przemieszczanie akwarium .....	60

## **Rozdział 5: Co włożyć, a czego nie wkładać do zbiornika .....** 61

Wskazówek szukaj w naturalnym środowisku ryb .....	62
Wszystko na temat podłoża .....	62
Zwirtek .....	63
Podłoże a pH .....	63
Jakiego podłoża unikać .....	64
Rozmiar żwirku i zagrożenia związane z piaskiem .....	64
Dodawanie podłoża do zbiornika .....	65
Skalki, drewno i sztuczne rośliny .....	65
Kamienie do akwarium słodkowodnego .....	66
Drewno do zbiornika słodkowodnego .....	66
Rośliny plastikowe .....	67
Inne dekoracje akwarystyczne .....	68
Niebezpieczne dekoracje mogą wywołać problemy .....	68
Plastikowy nurek i inne dziwactwa .....	69
Wskazówki i sztuczki przydatne podczas aranżacji akwarium .....	70

## **Rozdział 6: Wyposażenie i inne kwestie techniczne .....** 73

Filtracja nie jest wcale taka straszna .....	73
Filtracja mechaniczna .....	74
Filtracja biologiczna .....	75
Filtracja chemiczna .....	76
Przyjrzyjmy się dokładnie rodzajom systemów filtracyjnych .....	76
Filtry podżwirowe .....	76
Filtry gąbkowe .....	77
Inne filtry wewnętrzne .....	77
Filtry kaskadowe .....	78
Głowica wodna .....	79
Filtry kanistrowe .....	79
Filtry fluidyzacyjne .....	79
Filtry diatomowe .....	80
Filtry pulsacyjne .....	80
Naturalna filtracja z udziałem roślin .....	81
Przyjrzyjmy się grzałkom i termometrom .....	81
Grzałki przystosowane do całkowitego zanurzenia .....	81
Grzałki, których część musi wystawać ponad powierzchnię wody .....	82
Jak ogrzewać akwarium .....	82
Generujemy bąbelki za pomocą kamieni napowietrzających i pomp powietrznych .....	83
Pompa powietrzna .....	83
Kamienie napowietrzające i cyrkulacja powietrza .....	84
Wężyki do napowietrzania, zawory i rozdzielacze powietrza .....	85
Wężyki do napowietrzania .....	85
Rozdzielacze powietrza .....	86

## 8 Akwarium słodkowodne dla bystrzaków

---

Jak najlepiej oświetlić akwarium .....	86
Przyjrzyjmy się rodzajom żarówek .....	87
Jak wybrać pokrywę .....	88

## **Część II: Ryby. Jak o nie dbać .....** 91

### **Rozdział 7: Anatomia ryb .....** 93

W jaki sposób ryba się porusza? .....	94
Płetwa grzbietowa .....	94
Płetwa ogonowa .....	94
Płetwa odbytowa .....	95
Płetwy piersiowe .....	95
Płetwy brzuszne .....	95
Płetwa tłuszczowa .....	96
Pływanie .....	96
Oddychanie .....	96
Zastosowanie skrzeli .....	96
Wykorzystanie narządu błędnikowego .....	97
Zmysły .....	98
Wzrok .....	98
Słuch .....	99
Węch .....	99
Smak .....	99
Czucie .....	100
Osmoza i stopień zasolenia wody .....	100
Ryby, które nie piją wody .....	100
Ryby, które muszą pić wodę .....	101
Rozpoznawanie cech charakterystycznych w celu zidentyfikowania ryby .....	101
Kształt ciała .....	101
Taksonomia .....	102
Pęcherz pławny .....	103
Ubarwienie i jego funkcja .....	103

### **Rozdział 8: Znajdź gatunek dla siebie .....** 105

Słodkowodne tropikalne ryby i bezkręgowce .....	106
Łączcowate .....	106
Karpieńcokształtne i żyworódki .....	107
Sumokształtne .....	110
Kąsaczowate .....	113
Nietypowe kąsaczowate .....	115
Kozowate .....	117
Pielęgnice afrykańskie .....	118
Pielęgnice amerykańskie .....	119
Karpłowate .....	122
Dziwaki .....	124
Słodkowodne tropikalne bezkręgowce .....	125

Słodkowodne zimnowodne ryby i bezkręgowce .....	126
Karpie koi .....	126
Złota rybka .....	127
Zimnowodne bezkręgowce .....	128
Gatunki wyhodowane sztucznie .....	129
<b>Rozdział 9: Kupowanie ryb .....</b>	<b>131</b>
Wybór dobrego sprzedawcy .....	131
W poszukiwaniu sklepu akwarystycznego .....	132
Ważna jest wspaniała obsługa .....	132
Wygląd sklepu .....	133
Typy sklepikarzy: dobrzy, źli i paskudy .....	134
Pracowite Pszczółki .....	134
Odpychające Pasożyty .....	135
Sklepy z Trójkątą Bermudzkiego .....	135
Nawiązanie dobrej relacji ze sklepikarzem .....	136
Wybieramy zdrowe ryby .....	136
Nie kupuj najnowszych ryb w sklepie .....	136
Nie udawaj doktora Dolittle .....	137
Zacznij od czegoś prostego .....	137
Zacznij do tego, co znasz .....	137
Wypatruj oznak dobrego zdrowia .....	138
Poznaj temperament ryby .....	138
Kupno właściwej ryby .....	138
<b>Rozdział 10: Pokarm. Karmienie wodnych przyjaciół .....</b>	<b>141</b>
Dieta podstawowa .....	141
Czego potrzebują Twoje ryby .....	142
Przekarmianie .....	142
Niedożywianie .....	142
Podawanie właściwej ilości pokarmu .....	143
W jaki sposób żerują Twoje ryby? .....	143
Kiedy rybki przestają jeść .....	144
Mięsożercy .....	145
Wegetarianie .....	145
Ryby, które zjadają wszystko, co wpadnie do zbiornika .....	145
Rodzaje pokarmu .....	146
Porównanie pokarmów gotowych i mrożonych .....	146
Pokarmy liofilizowane .....	147
Spirulina .....	147
Pokarm żywy — coś, co ryby naprawdę kochają i co chcą jeść .....	147
Artemia .....	148
Pierwotniaki .....	148
Wrotki .....	149
Rureczniki, ochotka, larwy komara i dżdżownice (fuj!) .....	149
Karmienie narybku .....	149
Nicienie mikro .....	149
Pokarmy płynne, sproszkowane i wspomagające wzrost .....	149

<b>Rozdział 11: Choroby i leczenie .....</b>	<b>151</b>
Lepiej zapobiegać... ..	151
Codzienne środki zaradcze .....	151
Cotygodniowe środki zaradcze .....	153
Comiesięczne środki zaradcze .....	154
Powszechne dolegliwości i kuracje .....	154
Powszechne infekcje bakteryjne .....	154
Zaparcia .....	155
Puchlina .....	155
Martwica płetw .....	155
Arguloza (splewka) .....	156
Choroba welwetowa .....	156
Ospa rybia (ichtiofitirioza) .....	157
Pleśniawki .....	157
Przywry .....	157
Dziurawica .....	157
Pasożyty jelitowe .....	158
Duże pasożyty skórne .....	158
Fleksibakterioza (choroba bawelniana) .....	158
Wytrzeszcz .....	158
Posocznica .....	159
Przywry Gyrodactylus .....	159
Choroby wywoływane przez orzęski .....	159
Zaburzenie funkcjonowania pęcherza pławnego .....	159
Gruźlica ryb .....	159
Częste przyczyny chorób .....	160
Zatrucie dwutlenkiem węgla .....	160
Zła jakość wody .....	160
Zatrucie metalem .....	161
Zatrucie substancjami chemicznymi .....	161
Niewłaściwa dieta .....	161
Przekarmienie .....	161
Przestraszone ryby .....	162
Domowe lekarstwo: kąpiel w roztworze soli .....	162
Metoda Sherlocka Holmesa .....	162
Wykorzystanie zbiorników kwarantannowych i leczniczych .....	163
Cel i zalety kwarantanny .....	163
Okres kwarantanny .....	163
Spisywanie wydarzeń .....	164
Zbiornik .....	164
Zakładanie zbiornika leczniczego .....	164
Zrozumienie istoty środków leczniczych .....	165

## **Część III: Woda, chemia i rośliny ..... 167**

### **Rozdział 12: Woda wodzie nierówna ..... 169**

Porównanie różnych rodzajów wody .....	169
Woda wodociągowa .....	169
Deszczówka .....	171
Zalety wody butelkowanej (nie Perrier) .....	171
Woda ze studni (nie licz na nią) .....	172
Nabieranie wody z naturalnych zbiorników wody (czyli dlaczego musisz zapomnieć o tym złym pomysle) .....	172
Wlewanie wody do akwarium .....	173
Nie ma jak w domu .....	173

### **Rozdział 13: Ta szalona chemia ..... 175**

Zrozumienie zastosowania preparatów .....	175
Kiedy używać preparatów? .....	176
Dokładne przestrzeganie instrukcji .....	176
Preparaty potrzebne podczas zakładania akwarium .....	176
Preparat do czyszczenia szyb .....	176
Neutralizator chloru .....	177
Preparaty do uzdatniania wody .....	177
Biostartery .....	177
Bakterie w butelce .....	178
Bakterie na podłożu .....	178
Preparat do usuwania zmętnienia wody .....	178
Preparaty potrzebne do pielęgnacji akwarium .....	178
Preparat do usuwania zanieczyszczeń biologicznych .....	178
Sól akwarystyczna .....	178
Preparaty do zmiany poziomu pH .....	179
Preparaty uzdatniające dostosowane do potrzeb pielęgnic .....	179
Preparaty do pielęgnacji roślin .....	179
Stwórz własny las deszczowy .....	179
Wzrost roślin .....	180
Nawozy w tabletkach .....	180
Zwalczanie glonów .....	180
Preparaty do zwalczania chorób u ryb .....	181

### **Rozdział 14: Cykl azotowy i testy wody ..... 183**

Pozbywanie się odchodów ryb .....	183
Dojrzewanie akwarium .....	184
Rozpoczęcie cyklu azotowego .....	184
Wspomaganie rozwoju bakterii Nitrosomonas (dobrych bakterii numer jeden) .....	186
Wspomaganie rozwoju bakterii Nitrobacter (dobrych bakterii numer dwa) .....	186
Przyspieszmy to trochę .....	186
Zapobieganie syndromowi nowego zbiornika .....	187
Sprawdzanie poziomu amoniaku, azotanów, azotynów i pH .....	188
Regularne podmiany wody .....	188
Utrzymywanie właściwego poziomu pH .....	189
Pomiar twardości ogólnej wody .....	190



### **Rozdział 15: Składamy wszystko w całość ..... 193**

Zakładanie tropikalnego zbiornika słodkowodnego .....	194
Zakładanie zbiornika zimnowodnego .....	196
Zakładanie prostego oczka wodnego dla złotych rybek .....	198
Jeszcze jedna rzecz .....	199

### **Rozdział 16: Żywe rośliny w akwarium słodkowodnym ..... 201**

Jak rośliny funkcjonują w akwarium .....	202
Rodzaje roślin .....	203
Rośliny pływające .....	204
Rośliny korzeniowe .....	204
Sadzonki .....	205
Łatwe gatunki roślin .....	205
Warunki akwariowe przyjazne dla roślin .....	205
Wymagania dotyczące temperatury .....	205
Podłoże do ukorzeniania .....	206
Filtracja .....	206
Nawożenie .....	206
Oświetlenie .....	206
Odżywki .....	207
Zakup i transportowanie roślin .....	207
Zbieranie roślin w naturalnych warunkach .....	207
Zakup roślin u sprzedawcy .....	207
Jak przywieźć rośliny do domu w jednym kawalku .....	208
Aklimatyzacja .....	208
Problemy z roślinami .....	208
Oznaki złego stanu zdrowia .....	209
Glony .....	209
Preparaty akwarystyczne .....	210
Techniki obsadzania zbiornika roślinami .....	210

### **Rozdział 17: Wybór gatunków roślin do akwarium ..... 211**

Rośliny do obsadzenia przedniej części zbiornika .....	212
Kryptokoryna Wendta ( <i>Cryptocoryne wendtii</i> ) .....	212
Mikrantemum okrągłolistne ( <i>Micranthemum umbrosum</i> ) .....	212
Hemiantus zwyczajny ( <i>Hemianthus micranthemoides</i> ) .....	213
Lileopsis brazylijski ( <i>Lilaeopsis brasiliensis</i> ) .....	214
Aponogeton okienkowy ( <i>Aponogeton fenestralis</i> ) .....	214
Anubias nana ( <i>Anubias barteri</i> var. <i>Nana</i> ) .....	214
Rośliny do obsadzenia tylnej części zbiornika .....	215
Rogatek sztywny ( <i>Ceratophyllum demersum</i> ) .....	215
Nurzaniec spiralny ( <i>Vallisneria spiralis</i> ) .....	216
Moczarka argentyńska ( <i>Egeria densa</i> ) .....	216
Kabomba karolińska ( <i>Cabomba caroliniana</i> ) .....	217
Anubias Bartera ( <i>Anubias barteri</i> var. <i>barteri</i> ) .....	217
Ludwigia płózca ( <i>Ludwigia repens</i> ) .....	218

Echinodorus „Oriental” .....	218
Żabienica amazońska (Echinodorus amazonicus) .....	219
Heteranthera paskowana (Heteranthera zosterifolia) .....	219
Rośliny pływające .....	219
Limnobium południowoamerykańskie (Limnobium laevigatum) .....	219
Rzęsa drobna (Lemna minor) .....	220
Rośliny stawkowe .....	220
Piscja osokowata (Pistia stratiotes) .....	220
Hiacynt wodny (Eichhornia crassipes) .....	221
Akwarium ma wyglądać naturalnie .....	221
<b>Rozdział 18: Jak sobie radzić z problemami .....</b>	<b>223</b>
Problemy z rybami .....	223
Zanim otworzą sklep akwarystyczny .....	224
Powrót do zbiornika .....	224
Rozdzielanie walczących ryb .....	224
Obserwacja rannej ryby .....	224
Rozwiązywanie problemu agresji .....	224
Rozwiązywanie problemów z pobieraniem pokarmu .....	225
Nakłonienie ryb do żerowania .....	225
Problemy ze sprzętem .....	225
Problem z zapchanym filtrem .....	225
Przeanalizuj problemy z grzałką .....	225
Oświetlenie wpadło do akwariarium .....	226
Jeśli żarówka strzeli .....	226
Migoczące światło .....	226
Problemy ze zbiornikiem .....	226
Sprawdzanie, czy zbiornik nie przecieka .....	226
Zapewnij bezpieczeństwo rybom .....	227
Zaklejanie małego ubytku .....	227
Kiedy pęknie szyba akwariarium .....	227
Problemy z wodą .....	227
Rozwiązywanie problemów z zielenicami .....	227
Radzenie sobie z problemami wywołanymi przez chemikalia .....	228
Chłodzenie zbyt ciepłego zbiornika .....	228
Ogrzewanie zbyt zimnego zbiornika .....	228
<b>Część IV: Rozmnażanie i inne fajne rzeczy .....</b>	<b>229</b>
<b>Rozdział 19: Zbiornik tarliskowy .....</b>	<b>231</b>
Decyzja o rozmnażaniu ryb akwariowych .....	232
Przełamywanie kolejnych barier .....	232
Zdobywanie nowej wiedzy i czerpanie z niej radości .....	232
Ochrona środowiska .....	232
Wybór sprzętu .....	233
Zbiornik .....	233
Przykrywamy zbiornik pokrywą .....	233
Dekoracje .....	233

Podłoże .....	234
Ruszt ikrowy .....	234
Podkręcamy ogrzewanie .....	235
Filtracja .....	235
Rośliny dla bezpieczeństwa, do rozrodu i na zachętę .....	235
Ustawienie właściwych parametrów wody .....	236
Monitorowanie pH i °dGH .....	236
Temperatura wody .....	236
Czystość .....	238
Wprowadzanie zakochanych w odpowiedni nastrój .....	238
Przez żołądek do serca .....	238
Stara sztuczka ze sztucznym deszczem .....	238
Wzrost ciśnienia atmosferycznego .....	239
Stara sztuczka ze zmianą temperatury .....	239
Podejście z nowym gościem z sąsiedztwa .....	239
Niech ryby za sobą zateśkną .....	239
I co dalej? .....	240

## **Rozdział 20: Rozmnażamy! .....** 241

Przedstawiamy sobie nowożeńców .....	242
Postępowanie z agresywnym samcem .....	242
Umawiamy ryby na drugą randkę .....	243
Hurra, moje ryby naprawdę się lubią! .....	243
Do diaska, moje ryby się nienawidzą! .....	243
Poznajemy różne metody rozmnażania .....	244
Żyworódki .....	244
Ryby jajorodne .....	244
Jak ocalić wszystkich przed wszystkimi .....	246
Jak ocalić mamę i tatę przed mamą i tatą .....	246
Jak ocalić dzieci przed mamą i tatą .....	246
Jak ocalić dzieci przed dziećmi .....	247
Wychowanie narybku .....	248
Przechodzimy do artemii .....	248
Stwarzamy im prawdziwy dom .....	248
Wybór nowego stada hodowlanego .....	248
Zrozumieć zagadnienia genetyczne .....	248
Wybór najlepszych ryb .....	249
Uzyskiwanie nowych odmian w prawidłowy sposób .....	249
Uzyskiwanie nowych odmian w nieprawidłowy sposób .....	249
Uzyskiwanie odmian za pomocą inbrodu .....	249
Wybór odpowiedniego dla Ciebie gatunku .....	250
Gupik ( <i>Poecilia reticulata</i> ) .....	250
Pielęgnica zebra ( <i>Archocentrus nigrofasciatus</i> ) .....	250
Skalar ( <i>Pterophyllum scalare</i> ) .....	251
Kilka wskazówek na koniec .....	251

<b>Rozdział 21: Archiwizujemy dane i fotografujemy ryby .....</b>	<b>253</b>
Prowadzimy rejestr .....	253
Fotografowanie ryb starym sposobem .....	254
Aparat .....	255
Obiektywy .....	256
Fotografia czarno-biała i ciemnia .....	256
Fotografowanie ryb przy użyciu techniki cyfrowej .....	257
Drukowanie zdjęć .....	257
Obróbka komputerowa zdjęć akwarystycznych .....	257
Techniki oświetlenia .....	258
Techniki ustawiania ostrości .....	259
Techniki kompozycji .....	260
Zastosuj się do reguły trzech części .....	260
Szwenkowanie .....	260
Ustawianie się do zbliżeń .....	261
Zbiornik przeznaczony do robienia zdjęć .....	261
Zbudowanie własnego zbiornika do celów fotograficznych .....	262
Wykorzystanie różnych tel .....	263
<b>Rozdział 22: Rywalizacja na konkursach akwarystycznych .....</b>	<b>265</b>
Dlaczego rywalizacja w konkursach akwarystycznych jest dobra dla Twoich ryb .....	266
Jak pokazać swoje ryby .....	266
Konkursy .....	266
Wystawy .....	267
Przygotowanie ryby do konkursu .....	267
Pływaj prosto i uśmiechnij się .....	267
Zbiornik .....	268
Wystawiamy rybę we właściwy sposób .....	269
Parametry wody .....	269
Wytyczne dotyczące oceny: inny punkt widzenia .....	269
Rozmiar i waga ciała .....	270
Kolor i płetwy .....	270
Ogólna kondycja .....	272
Przewożenie ryby na konkurs i z powrotem .....	272
Pamiętaj, by dobrze się bawić .....	273
<b>Rozdział 23: Dla zaawansowanego akwarysty .....</b>	<b>275</b>
Akwarium z wodą słonawą .....	275
Akwarium morskie .....	276
Rodzaje zbiorników morskich .....	276
Morskie bezkręgowce .....	277
Porównanie zbiorników słodkowodnych i słonowodnych .....	277
Zdolność do adaptacji .....	277
Dostępność .....	278
Koszt .....	278
Piękno i przyjazne nastawienie .....	278
Sprzęt .....	278

**Część V: Dekalogi ..... 279****Rozdział 24: Dziesięć fajnych akwarystycznych gadżetów ..... 281**

Szczypcy do manipulacji w akwarium (to sprytne coś do podnoszenia cosiów) .....	281
Skrobak do glonów fajny jest .....	281
Dlaczego jedna siatka nie wystarczy .....	282
Skrzynka na narzędzia do przechowywania akcesoriów .....	282
Dodatkowe wężyki na wszelki wypadek .....	283
Silikon akwarystyczny (ubezpieczenie na wypadek powodzi) .....	283
Rozdzielacze powietrza do łączenia fajnych śmieci .....	283
Wiadra do rozchlapywania wody .....	284
Rozdzielacz prądu .....	284
Skrobak (czyścik-cud) .....	284

**Rozdział 25: Dziesięć sposobów na mimowolne uśmiercenie ryb ..... 285**

Wyjeżdżasz na wakacje i zapominasz o rybach .....	285
Bawisz się w doktora bez uprawnień .....	285
Przygotowujesz kotu szwedzki stół z sushi .....	286
Tuczysz ryby posiłkami z siedmiu dań .....	286
Mieszasz ryby z różnych bajek .....	286
Wpuszczasz zbyt wiele ryb (syndrom łyżki do butów) .....	287
Nie odrabiasz zadania domowego .....	287
Pozwalasz niegrzecznemu dziecku sąsiada bawić się Twoimi rybami .....	287
Jesteś akwarystą-hipochondrykiem .....	287
Kupujesz używany lub tani sprzęt .....	288

**Rozdział 26: Dziesięć naukowych praw rybiego świata ..... 289**

Rybie prawo termodynamiki .....	289
Rybie prawo metamorfozy .....	289
Rybie prawo mechaniki .....	290
Rybie prawo antymaterii .....	290
Rybie prawo odżywiania .....	290
Rybie prawo towarzystwa .....	290
Rybie prawo energii potencjalnej .....	291
Rybie prawo kociego jasnovidza .....	291
Rybie prawo agresji .....	291
Rybie prawo czasu .....	291

**Rozdział 27: Dziesięć postanowień noworocznych ..... 293**

Karmić ryby .....	293
Czyścić zbiornik .....	293
Zredukować celibat .....	293
Usuwać glony .....	294
Zmieniać wkłady filtracyjne .....	294
Włączać światło .....	294

Używać testów akwarystycznych .....	294
Zwracać uwagę na moje ryby .....	294
Wymieniać kamienie napowietrzające .....	294
Zmienić aranżację akwarium .....	294

***Dodatek A Dane i liczby dotyczące zbiorników .....*** **295**

Jak duży zbiornik kupić? .....	295
Przeliczniki (i inne przydatne dane) .....	295
Ile ryb wpuścić do akwarium? .....	296

**Skorowidz .....** **299**

## Rozdział 7

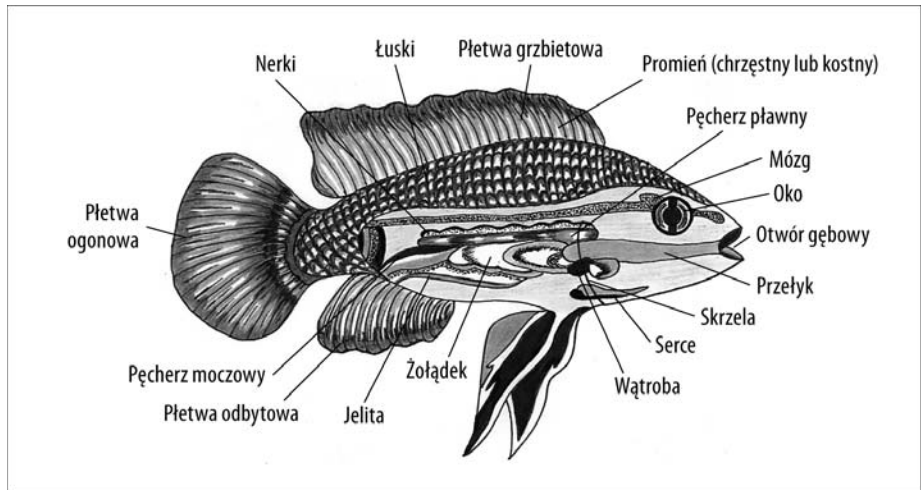
# Anatomia ryb

### W tym rozdziale:

- ▶ Poruszanie się.
- ▶ Oddychanie.
- ▶ Zmysły.
- ▶ Picie.
- ▶ Identyfikacja.

Ryby to naprawdę zachwycające stworzenia. Występują w wodach naszej planety już od około 450 milionów lat. W tym czasie przystosowały się tak, by ich organizm sprawnie funkcjonował w wodnym środowisku. Kształt ciała ryby danego gatunku, długość płetw i inne cechy fizyczne w specjalny sposób ukształtowały się w wyniku ewolucji, by sprostać wymaganiom różnych rodzajów środowiska wodnego. Jeśli dowiesz się więcej o fizycznej budowie ryby, zwiększysz swoje szanse na sukces w roli akwarysty zajmującego się danym gatunkiem ryb.

Zapoznanie się z charakterystycznymi cechami fizycznymi danego gatunku ułatwi Ci zakup zdrowych ryb i spowoduje, że skuteczniej zidentyfikujesz problemy i szybciej zdiagnozujesz choroby. Na rysunku 7.1 pokazano podstawowy podział anatomiczny organizmu ryby.



**Rysunek 7.1.**  
Postaraj się poznać najważniejsze części organizmu ryby

## W jaki sposób ryba się porusza?

Każdy z nas przynajmniej raz stał jak zaczarowany, gdy obserwował rybki akwariowe bez wysiłku sunące w wodzie, i zastanawiał się, w jaki sposób z taką łatwością poruszają się w wodnym środowisku. Dlaczego ryby pływają lepiej niż my? Odpowiedź jest tak naprawdę bardzo prosta.

Ryby są wyposażone w zestaw płetw (sześć lub siedem rodzajów płetw, zależnie od gatunku), które pełnią funkcję narządu ruchu. Ryby mają też przydatny narząd zwany *pęcherzem pławnym*, dzięki któremu łatwiej im unosić się w wodzie (inaczej by utonęły; patrz część końcowa tego rozdziału, zatytułowana „Pęcherz pławny”, by dowiedzieć się więcej na ten temat).

Ryby wyewoluowały tak, by podbić środowisko wodne. Dzięki przystosowaniom ewolucyjnym zmieniły się w perfekcyjne maszyny do pływania. Dla odmiany — człowiek, używając gumowych płetw, może osiągnąć ledwie ułamek tego, co nasi wodni przyjaciele.

By pojąć, jak porusza się ryba, musisz zrozumieć funkcję każdej płetwy. Każda bowiem ma specjalne zadanie do wykonania, a połączony wysiłek wszystkich płetw sprawia, że ryba porusza się w wodzie i z łatwością pływa. Funkcjonowanie płetw polega na połączeniu siły mięśni i czystej gracji.

### Płetwa grzbietowa

Płetwa grzbietowa znajduje się na grzbiecie ryby, między płetwą ogonową a głową. To ta dobrze znana płetwa, którą znasz z filmu *Szczęki*, tnąca toń wody. Jeśli pływając w oceanie, zauważysz w okolicy taką płetwę, pomyślisz zapewne, że lepiej było pograć w siatkówkę plażową. Na szczęście, dla Twojego spokoju ducha, płetwy grzbietowe Twoich rybek akwariowych najczęściej pozostają pod wodą.

Płetwa grzbietowa pełni funkcję steru, dzięki któremu ryba utrzymuje równowagę i może płynąć prosto. Kontrolowanie kierunku ruchu pozwala zaoszczędzić energię. Ryba, która nie potrafi dobrze pływać, nie przeżyje zbyt długo, ponieważ nie będzie umiała rywalizować ze współmieszkańcami zbiornika o pokarm. Płetwa znajduje się na „szkielecie” z promieni chrzęstnych lub kostnych (niektóre są twarde, niektóre miękkie), na którym rozpięty jest błoniasty fałd skóry.

Niektóre rybki akwariowe, na przykład pewne gatunki złotych rybek czy brzeszczotkowatych, nie mają płetwy grzbietowej. Pływanie sprawia im dużą trudność, ponieważ nie potrafią utrzymać stabilnego kierunku podczas przemieszczania się. Inne gatunki ryb, na przykład tęczankowate, mają zaś dwie płetwy grzbietowe.

### Płetwa ogonowa

Płetwa ogonowa jest odpowiedzialna za wykonywanie dynamicznych ruchów do przodu i bardzo szybkie pływanie. Ryby wykorzystują też płetwę ogonową, by spowolnić ruch do przodu oraz pomocniczo podczas zmian kierunku. Ta płetwa (wraz z ogonem) spełnia główną funkcję motoryczną.

Wydłużenie płetwy ogonowej u wielu gatunków ryb, na przykład u złotych rybek czy bojowników, do celów wystawowych za pomocą sztucznej selekcji osobników (hodowla mająca na celu uwypuklenie pożądanej cechy) powoduje, że ryby wolniej pływają. Osobniki o bardzo długiej



pletwie ogonowej prawdopodobnie nie przeżyłyby na wolności. Złota rybka o 9-centymetrowym tułowiu i 18-centymetrowej pletwie ogonowej, którą wlecze za sobą po żwirku jak tren sukni ślubnej, musi mieć problemy z pływaniem.

Niestety, wiele gatunków ryb poddaje się selektywnej hodowli mającej na celu uzyskanie bardzo długiej pletwy ogonowej lub pletwy ogonowej o niespotykanym kształcie. Takie ryby z trudnością utrzymują równowagę w wodzie. Ryby o krótszej zaokrąglonej pletwie mogą wykonać szybki, gwałtowny ruch do przodu, choć zazwyczaj pływają wolno i z łatwością. Najszybciej pływające ryby zwykle mają pletwę dyficerkalną (dwa równomiernie rozłożone płaty); pletwy zaokrąglone (o kształcie przypominającym wachlarz) są charakterystyczne dla ryb pływających wolniej.

## Pletwa odbytowa

Pletwa odbytowa znajduje się na brzusznej stronie ciała ryby, między odbytem i pletwą ogonową. Jej funkcją jest pomoc w utrzymywaniu równowagi — dzięki niej ryba nie przewróci się w wodzie na grzbiet. U niektórych gatunków ryb pletwa odbytowa przekształciła się w parzyste, dwie pletwy odbytowe, połączone ze sobą w brzusznej części ciała ryby.



U ryb takich jak słodkowodne gupiki pletwa odbytowa samca pełni funkcję narządu kopolacyjnego zwanego *gonopodium*. Za pomocą tego kolcokształtnego organu samiec wprowadza nasienie do *dróg rodnych* samicy. Samce wielu gatunków ryb kąsaczowatych, na przykład tetry, mają specjalne haczyki na pletwie odbytowej, za pomocą których zaczepiają się o ciało samicy podczas tarła.

## Pletwy piersiowe

Pletwy piersiowe zapewniają rybie stabilność podczas przemieszczania się w wodzie, kiedy „zawisa” w miejscu oraz wykonuje powolne zmiany kierunku. Te parzyste pletwy umiejscowione są w części brzusznej ciała ryby, tuż obok skrzeli (jedna po każdej stronie ciała). Pletwy piersiowe służą do poruszania się i pozostają stale w ruchu.

Wiele gatunków ryb wykorzystuje pletwy piersiowe do inkubacji ikry podczas rozrodu. Wiele ryb „latających” przekształciło pletwy piersiowe w coś na kształt skrzydeł, dzięki czemu wykonują krótkie ślizgi nad wodą. Niektóre gatunki mają pletwy piersiowe wyposażone w twarde kolece, którego mogą użyć w obronie przed drapieżnikami.

## Pletwy brzuszne

Pletwy brzuszne okazują się pomocne w zatrzymywaniu się, utrzymywaniu równowagi ciała i podczas zmian kierunku. Umiejscowione są przed pletwą odbytową, w części brzusznej ciała ryby (po jednej z każdej strony). Inne zastosowania pletw brzusznych to między innymi poszukiwanie pokarmu, przenoszenie ikry i walka. Te pletwy są zazwyczaj mniejsze u ryb żyjących w otwartych zbiornikach wodnych, na przykład u platek, a większe u niektórych ryb dennych.

## Płetwa tłuszczowa

Kilka gatunków ryb, takich jak tetry i niektóre sumokształtne, ma dodatkową płetwę — tłuszczową, umiejscowioną na grzbiecie, między płetwą grzbietową i ogonową. Akwaryści często nazywają ją drugą płetwą grzbietową. Naukowcy nie odkryli żadnego praktycznego powodu istnienia tej płetwy. Nie pełni żadnej znanej nam funkcji. Ale jeśli wygląda ciekawie, to czemu miałoby jej nie być?

## Pływanie

Specjalny kształt ciała ryb wspomaga ogólną wydajność pływania. Ciało ryby jest zazwyczaj zwężone od strony głowy i ogona oraz szersze w środkowej części ciała (jak wielu z nas, kiedy osiągamy wiek średni). Dzięki takiemu zwężonemu kształtowi ryba bez większego wysiłku sunie w wodzie. Gdybyśmy więc znaleźli jakiś sposób na życie w wannie, skorzystalibyśmy z tego pomysłu.

Jeśli dokładnie przyjrzyysz się swoim rybom, zauważysz, że większość z nich pływa bez żadnego wysiłku lub czynność ta sprawia im niewiele kłopotu. To zaskakujące, ponieważ opór wody jest znacznie większy niż opór powietrza. Tymczasem to płynna postać wody podtrzymuje ciężar ciała, gdy ono się porusza. Ponieważ waga ciała ryby jest zawieszona w wodzie, ryba potrzebuje niewielkiego wydatku energii, by przezwyciężyć siłę grawitacji — w przeciwieństwie do wysiłku, który ludzie muszą włożyć, aby poruszać się w powietrzu atmosferycznym na suchym lądzie.



Siła mięśni ryby jest wytwarzana dzięki energii dostarczanej przez krótkie włókna rozmieszczone na całym ciele ryby. Te liczne włókna wykonują ruchy sekwencyjne i wytwarzają fizyczną energię seriami fal o kształcie litery S. Energia jest przenoszona do ogona i pozwala się poruszać. Następnie płetwa ogonowa porusza do tyłu otaczającą ją wodę, dzięki czemu ciało ryby przesuwa się krótkim ruchem do przodu. Ta sekwencja wydarzeń pozwala rybie poruszać się w wodzie bez większych zakłóceń — które by ją spowalniały.

## Oddychanie

Tak jak ludzie, ryby potrzebują tlenu, by przeżyć. Ryby wykorzystują tlen rozpuszczony w wodzie i wydalają dwutlenek węgla — produkt oddychania. Wszystkie żywe rośliny w Twoim akwarium wykorzystują ten dwutlenek węgla, a same oddają do wody tlen.

## Zastosowanie skrzelii

W przeciwieństwie do zwierząt lądowych, ryby nie pobierają tlenu z powietrza. Zamiast tego pobierają tlen bezpośrednio z wody za pomocą skrzelii. Skrzela są wyścielone licznymi naczynekami krwionośnymi, które wspomagają pobieranie tlenu.

Skrzela pod względem budowy przypominają ludzkie płuca, z tym że są dużo bardziej wydajne. Ryby pobierają z wody akwariowej aż do 85% rozpuszczonego w niej tlenu, dlatego tak ważna jest jakość wody! Dla porównania — ludzie podczas oddychania pozyskują tylko około 25% tlenu zawartego w powietrzu (oczywiście, jeśli mieszkasz w zatłoczonym mieście, ilość tlenu pobierana przez Twój organizm może spaść do około 2%).

Woda wpływa do pyszczka ryby i przepływa przez skrzelę, tam za pomocą blaszek skrzelowych pobierany jest z niej tlen. Woda pozbawiona tlenu zostaje następnie szybko wydalona.

Ryby bardzo energiczne, aktywne, takie jak słodkowodny danio, muszą przez cały czas pływać, by wymusić przepływ wody przez skrzelę i pobierać z niej tlen. Ryby gatunków aktywnych udusiłyby sięzymane w małym akwarium, które ograniczałoby ich ruch. Nikt nie chciałby mieszkać w zaplombowanej windzie z 20 innymi osobami. Twoje ryby też nie.

Upewnij się, czy Twój zbiornik jest wystarczająco przestronny, by ryby miały dużo przestrzeni do pływania.



Jeśli przenosisz ryby z jednego miejsca w inne, musisz pamiętać, że skrzelę są zbudowane z delikatnej tkanki, która może ulec uszkodzeniu, jeśli wyjmie się rybę z wody. Struktura skrzelii w dużej mierze opiera się na samej wodzie. Bardzo ważne jest więc, by podczas przeprowadzki ryba pozostawała w wodzie — unikniesz uszkodzenia skrzelii, ciała i płetw, które zostaną pozbawione oparcia wody.

## Wykorzystanie narządu błędnikowego

Pewna grupa ryb (zwana błędnikowcami lub rybami labiryntowymi), występujących w Azji i Afryce, potrafi oddychać powietrzem atmosferycznym przy użyciu specjalnego organu zwanego labiryntem lub *narządem błędnikowym*. Narząd ten, umiejscowiony w głowie za skrzelami, wyewoluował w celu umożliwienia rybom pobierania tlenu bezpośrednio z powietrza, jako metoda dodatkowa, uzupełniająca oddychanie skrzelowe.

Do ryb labiryntowych zaliczają się bojowniki, gurami i wielkopłetwy. W swoim naturalnym środowisku wiele tych ryb żyje w brudnych, słabo natlenionych wodach, pełnych dziwnie wyglądających stworzeń. (Nie różni się to za bardzo od naszego basenu miejskiego w gorący dzień). Te ryby zazwyczaj mają rozszerzony tułów i duże płetwy.

Nazwa organu — labirynt — pochodzi od jego fizycznego kształtu. Labirynt składa się z wygiętych kostnych blaszek pokrytych silnie unaczynionym nabłonkiem, wyłapującym polykane powietrze. Wdychane powietrze jest następnie zatrzymywane w fałdach przypominających gąbkę, a uzyskany w ten sposób tlen ostatecznie zostaje przekazany do krwiobiegu.

Ryby labiryntowe mogą żyć w znacznie mniejszym zbiorniku niż ten, który zazwyczaj się zakłada (zwykle co najmniej 40 litrów), ponieważ te ryby mogą pobierać tlen z powietrza. Nie oznacza to jednak, że można i trzeba trzymać labiryntowce w bardzo zatłoczonym akwarium lub w ekstremalnie małym zbiorniku. Choć posiadły umiejętność oddychania „dodatkowym” źródłem powietrza, wydalają do wody tyle samo związków organicznych, co ich współmieszkańcy, i potrzebują przyzwoitej przestrzeni oraz filtracji, żeby żyć w zdrowiu.

Często widuje się bojowniki sprzedawane w małych kubeczkach. Powodem takiego postępowania okazuje się to, że łatwiej w ten sposób oddzielić od siebie samce, które inaczej zaczęłyby walczyć. Nie jest to jednak metoda, którą akwarysta powinien podpatrzeć i zastosować w domu. Nie trzymaj bojowników w małych kulach czy w wiszących wazach do celów dekoracyjnych. Zapewnij im zamiast tego zdrowe środowisko akwarium i mnóstwo miejsca.



Labiryntowce mogą zapadać na choroby wywołane przez zatłoczenie zbiornika i złą jakość wody, tak jak inne ryby. Uwierz nam na słowo, będą zdrowsze i szczęśliwsze we właściwie urządzonej akwarium. (Rybom labiryntowym powinno się zapewnić tej samej wysokiej jakości filtrację, ogrzewanie i inne prawidłowe parametry, które są standardem w przypadku hodowli innych ryb tropikalnych). Będą Cię też dużo bardziej lubić.

## Zmysły

Tak jak ludzie, ryby dysponują pięcioma zmysłami: smakiem, wzrokiem, słuchem, dotykiem i węchem. Wykorzystują narządy zmysłu, gdy poszukują pokarmu, do komunikacji między osobnikami, by zwabić partnera oraz by uniknąć większych i mających złe zamiary ryb. Dowiedziono, że ryby uczą się radzić sobie nawet bez więcej niż jednego zmysłu, jeśli utracą go wskutek fizycznego urazu lub urodzą się z taką wadą. Widzieliśmy już ryby w najgorszym z możliwych stanie, które mimo to przeżyły. Pomyśl tylko, jak wspaniale mogą wyglądać i czuć się, jeśli zapewnimy im najlepsze możliwe warunki!

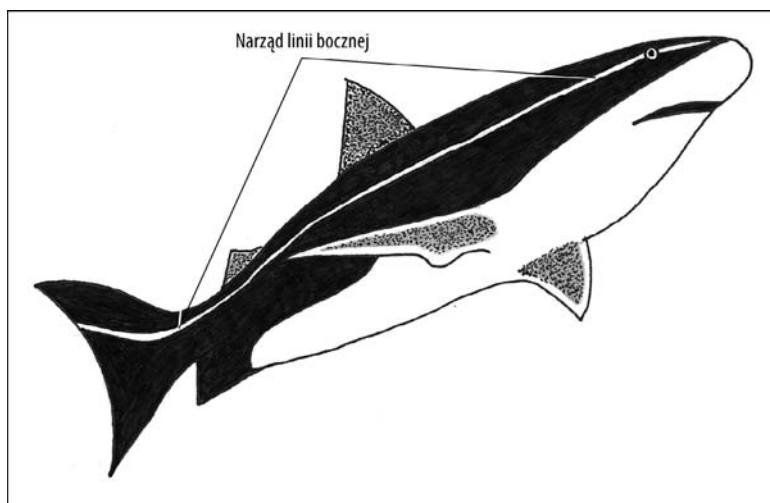
## Wzrok

Oto kilka zabawnych faktów dotyczących wzroku u ryb:

- ✓ Większość ryb posiada umiejętność patrzenia w dwóch różnych kierunkach równocześnie. Ten fizyczny fenomen znany jest pod nazwą *widzenia monokularnego*.
- ✓ Ryby nie potrafią równocześnie skupić obojga oczu na jednym obiekcie.
- ✓ Ryby nie mają powiek i śpią z szeroko otwartymi oczami — zapadają w stan letargu.
- ✓ Większość ryb jest krótkowzroczna i widzi ostro wszystko, co jest od nich oddalone do około 30 centymetrów. Jeśli zatem staniesz po drugiej stronie pokoju, szeroko się uśmiechniesz i zaczniesz machać rękami, by rozbawić swoje ryby, nie oczekuj, że na to zareagują.

## Narząd linii bocznej

Ryby wyposażone są w ciekawy organ zwany *linią boczną* — dzięki niemu potrafią zlokalizować przedmioty na swojej drodze oraz w ich otoczeniu, których nie dostrzegają za pomocą narządu wzroku z powodu jego ograniczeń (patrz rysunek 7.2). Ta linia u niektórych gatunków ma formę zredukowaną. Ryby żyjące w całkowitych ciemnościach jaskiń wykorzystują ten narząd, by się poruszać, a niektóre gatunki — by zlokalizować owady nad powierzchnią wody.



**Rysunek 7.2.** Narząd linii bocznej trochę różni się od naszych zmysłów

Linia boczna jest umiejscowiona po obu bokach ciała ryby i biegnie od oka do nasady płetwy ogonowej. Narząd linii bocznej składa się z ciałek zmysłowych zwanych *neuromastami* (receptorów). Ciała te składają się z komórek czuciowych zaopatrzonych w *rzęski* otoczone galaretowatą substancją. Odbierają drgania w wodzie, a te powodują wygenerowanie w mózgu ryby konkretnego obrazu.

## Oczy

Oczy ryby często są duże, co rekompensuje słabe oświetlenie środowiska podwodnego. Zazwyczaj oczy znajdują się po bokach głowy, a niektóre gatunki potrafią obracać gałkę oczną o 360°. Pewne gatunki bytujące w warunkach całkowitej lub częściowej ciemności (na przykład ślepczyk jaskiniowy) w ogóle nie mają oczu. Wskutek procesu ewolucji narząd ten całkowicie zanikł.



Niektóre ryby potrafią rozróżniać na pewnych głębokościach określone barwy, ale duża trudność sprawia im dostosowanie się do gwałtownych zmian natężenia oświetlenia, ponieważ ich tęczówka pracuje wolno. Z tego powodu wpadają w „szok” i mogą spanikować, gdy światło w akwarium zostanie gwałtownie włączone lub wyłączone bez ostrzeżenia w pomieszczeniu, które pozostaje nadal ciemne. Jeśli zatem włączysz oświetlenie akwarium tuż po tym, jak rano wstaniesz, potem zapewne zauważysz, że Twoje ryby tkwią przyklejone do sufitu, prawdopodobnie trochę przestraszone.

W przypadku ludzkiego oka kształt soczewki stale się zmienia w celu uzyskania właściwej ostrości obrazu. Soczewka oka ryby nie zmienia kształtu, ale dostosowuje ostrość obrazu za pomocą aparatu ruchowego gałki ocznej, który dosłownie porusza gałkę oczną w przód i w tył w oczodole.

## Słuch

Ryby nie mają złożonych narządów słuchu, takich jak my, ponieważ dźwięk przemieszcza się w wodzie znacznie szybciej niż w powietrzu, więc z punktu widzenia ewolucji rozwój takiego narządu nie był konieczny. Narząd słuchowy u ryb składa się z prostego pod względem budowy ucha wewnętrznego. Wibracje odebrane z otoczenia są przekazywane bezpośrednio do ucha wewnętrznego, w którym zostają przetworzone na bodziec dźwiękowy. Większość *ichtologów* (naukowców zajmujących się rybami) uważa, że pęcherz pławny u ryb współdziała z elementami składowymi ucha wewnętrznego w zakresie rozpoznawania konkretnych bodźców słuchowych.

## Węch

Węch pełni u ryb ważną rolę — w znajdowaniu pokarmu i żerowaniu oraz w wyszukiwaniu odpowiedniego partnera. Ryby wychwytyją zapachy nozdrzami, które przekazują bodźce do wewnętrznej części narządu węchu. Narząd węchu nie jest całkowicie połączony z układem oddechowym i działa samodzielnie.

## Smak

Ryby mają kubki smakowe rozmieszczone w otworze gębowym, na pyszczku, a w pewnych wypadkach również na płetwach. Zakres rozpoznawanych przez ryby smaków jest bardzo wąski, więc muszą stale szukać pożywienia w otoczeniu z nadzieją, że „natkną się” na coś,

co można by zjeść i dzięki temu przeżyć. U ryb sumokształtnych wykształciły się wąsy, na których umieszczone są kubki smakowe, przydatne w znajdowaniu pokarmu w mętnej czy ciemnej wodzie.

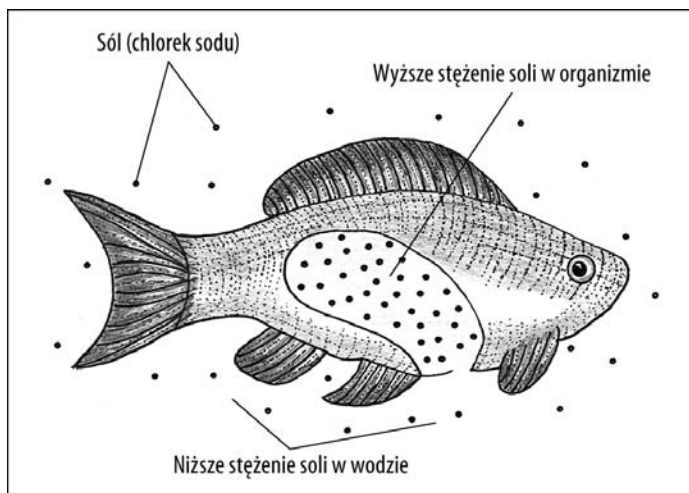
### Czucie



Od dawna ludzie spierają się, czy ryby potrafią odczuwać ból, czy nie. Byłoby nam bardzo przykro, gdybyśmy odkryli, że ryby czują ból, gdy zrobimy im coś, co jest dla nich bolesne. Najlepiej założyć, że Twoje ryby odczuwają ból i traktować je z szacunkiem oraz dbać o nie w równym stopniu jak o każde inne zwierzątko domowe.

## Osmoza i stopień zasolenia wody

Osmoza to prosty proces, za pomocą którego ryba utrzymuje właściwe stężenie soli w organizmie (patrz rysunek 7.3). Dzięki osmozie cząsteczki wody stale przenikają półprzepuszczalne błony w organizmie ryby w celu wyrównania w nim stężenia soli w stosunku do zasolenia wody w zbiorniku. Osmoza to jeden z powodów, dla których ryby słodkowodne nie mogą żyć w wodzie słonej i na odwrót. (Jak od każdej reguły, i od tej jest kilka wyjątków).



**Rysunek 7.3.**  
Osmoza u ryby  
słodkowodnej

### Ryby, które nie piją wody

Stężenie soli w płynach ustrojowych ryb słodkowodnych jest wyższe niż stężenie soli w wodzie, w której ryby żyją. Z tego powodu woda dostaje się do komórek organizmu wskutek procesu osmozy. Gdyby ryby nie dysponowały sposobem na pozbycie się tego nadmiaru wody, pękłyby jak balon, który nadmuchano, aż przekroczył swoją maksymalną objętość, lub przypominałyby ciało człowieka po wigilijnej wieszce.

U ryb słodkowodnych woda jest usuwana z organizmu za pomocą nerek i ma formę bardzo rozcieńczonego moczu. Umiejscowione w skrzelach wyspecjalizowane komórki, których zadaniem jest wylapywanie soli, absorbują ją i przekazują do krwiobiegu. Gotowy pokarm dla

ryb akwariowych zawiera bardzo małe ilości soli, dzięki czemu rybom łatwiej utrzymać właściwą równowagę stężenia soli. Ilość soli zatrzymywanej w organizmie jest tak niewielka, że pozbycie się jej nie wymaga zbyt dużego wydatku energii.

## ***Ryby, które muszą pić wodę***

Jeśli po zapoznaniu się z akwarystyką słodkowodną zdecydujesz się trzymać ryby morskie, musisz wiedzieć, że ryby te borykają się z dokładnie odwrotnym problemem w kwestii zrównoważenia stężenia soli w organizmie w stosunku do stężenia jej w wodzie. U ryb morskich stężenie soli w ich płynach ustrojowych jest znacznie niższe niż w wodzie, dlatego muszą one stale pić wodę, by zrekompensować utratę wody z organizmu, będącej efektem osmozy. Woda stale przenika z organizmu do otoczenia. Gdyby ryby morskie nie piły ciągle wody, zmarłyby wskutek odwodnienia.

Ryby morskie wydalają niewielkie ilości moczu. Pozbywają się również z organizmu nadmiaru soli, by utrzymać ogólną równowagę osmotyczną.

Różnica polega na tym, że ryby słodkowodne charakteryzują się wysokim stężeniem soli w organizmie. Mają zapewnione stałe nawadnianie organizmu, ponieważ woda przedostaje się do niego z otoczenia. Nadmiar wody jest wydalany w formie moczu, dzięki czemu przywraca się równowaga osmotyczna. Ryby morskie mają niskie stężenie soli w organizmie. Dochodzi do ciągłego odwodnienia organizmu, ponieważ woda jest oddawana do otoczenia, w którym żyje ryba. Ryby piją wodę morską, w której żyją, by odzyskać utraconą wodę i zachować równowagę osmotyczną w organizmie.

## ***Rozpoznawanie cech charakterystycznych w celu zidentyfikowania ryby***

Tryb życia ryby, zwyczaj oraz sposób poruszania całkowicie zależą od jej ogólnego kształtu i rozmiaru ciała. Kiedy spojrzysz na kształt pyszczka i budowę płetw ryby danego gatunku, zyskasz wskazówki, dzięki którym łatwiej Ci będzie odpowiedzieć na pytania dotyczące sposobu na przetrwanie, sposobu żerowania i poruszania się w wodzie.

Świadomość, w jaki sposób fizyczny wygląd ryby ewoluował przez wieki w celu zagwarantowania jej przeżycia w różnym środowisku wodnym, pozwoli Ci zidentyfikować nienależące do danego środowiska gatunki i ułatwi zrozumienie prawdopodobnych wymagań środowiskowych tych ryb. Choć nie jest to fakt naukowy, w 95% przypadków się sprawdza.



### ***Kształt ciała***

Specyficzny kształt ciała ryby może Ci dużo powiedzieć na temat jej środowiska naturalnego i sposobu pływania. Na przykład smukła sylwetka danio przegowanego pozwala mu gładko i bez wysiłku przemieszczać się w otwartym zbiorniku wodnym za pomocą szybkich „susów” do przodu. Danio w naturze nie występuje w mokradłach ze stojącą wodą.

Różne rodzaje ryb mają inne kształty ciała, dzięki czemu łatwiej im żyć w ich naturalnym środowisku. Na przykład, spłaszczone z boku ciało paletki zmniejsza opór wody i pozwala jej włożyć energię w szybkie prześlizgiwanie się między przeszkodami (na przykład w gęstej

płataniu korzeni typowej dla ich naturalnego środowiska) podczas pogoni za ofiarą. Ta ryba żyje w zbiornikach, w których zanurzone są systemy korzeniowe drzew i inne naturalne przeszkody.

Ryby o kulistym kształcie ciała, takie jak niektóre złote rybki, pływają wolno i dość szybko się męczą. Te gatunki ryb występują w zbiornikach o słabym prądzie wody.

Ryby o ciele brzusznie spłaszczonym, takie jak kiryskowate, dużą część życia spędzają, poruszając się tuż przy warstwie podłoża Twojego akwarium.

### Taksonomia

Naukowcy sklasyfikowali ryby jako osobną grupę zwierząt z powodu unikalnych cech odróżniających je od innych istot. Ssaki, takie jak wieloryby czy delfiny, nie są „rybami” — jako zwierzęta stałocieplne muszą pod pływać do powierzchni wody, by oddychać — i przeżyć. Jak wiemy, ryby nie muszą oddychać powietrzem atmosferycznym, ponieważ potrafią pobierać tlen z otaczającej je wody.

Naukowcy klasyfikują zwierzęta o podobnych cechach fizycznych w duże grupy. Ten system klasyfikacji to *taksonomia*. Ichtiolodzy (ludzie poświęcający się badaniu ryb) podzielili zwierzęta wodne na kilka kategorii na podstawie ich cech fizycznych, dzięki czemu możemy odróżnić przykład ryby od innych zwierząt wodnych.

Naukowcy sklasyfikowali ryby kostnoszkieletowe jako ryby charakteryzujące się kostnym kręgosłupem, szkieletem chroniącym organizm oraz stabilizującym ciało i organy wewnętrzne, płetwami, promieniami chrzęstnymi lub kostnymi, oddychaniem skrzelowym, dymorfizmem płciowym oraz czaszką chroniącą mózg. Około 90% ryb na świecie to ryby kostnoszkieletowe. Popularne rybki akwariowe to ryby kostnoszkieletowe.



### Umiejscowienie otworu gębowego

Kształt otworu gębowego oraz jego położenie mają ścisły związek ze sposobem żerowania oraz z miejscem (na dnie, w toni wodnej czy tuż pod powierzchnią wody), w którym ryba spędza najwięcej czasu.

Gatunki ryb, takie jak pstrząń srebrzysty, charakteryzujące się *górnym położeniem* otworu gębowego (skierowany jest do góry pyszczka) pobierają pokarm z powierzchni wody, a więc w akwarium żywią się płatkami i innym pokarmem pływającym po powierzchni wody.

*Dolne położenie* otworu gębowego (otwór gębowy skierowany do dołu) charakteryzuje wiele ryb dennych, na przykład kiryski. Te ryby pobierają pokarm z podłoża akwarium oraz płaskich powierzchni skałek lub liści roślin.

### Zmiennocieplność

Ryby akwariowe to zwierzęta *zmiennocieplne*. Oznacza to, że temperatura ich organizmu zależy od temperatury otaczającej je wody. Znaczenie dla temperatury ciała

ma również metabolizm — ryby aktywne mają odrobinę wyższą temperaturę ciała niż ryby bardziej stateczne.



Otwór gębowy ryby charakteryzujący się *położeniem końcowym* (otwór gębowy na końcu pyszczka, skierowany do przodu) jest typowy dla wielu gatunków ryb żerujących w toni wodnej, na przykład złotych rybek czy platek. Te gatunki pobierają pokarm, gdy ten tonie i opada w kierunku dna.

## Łuski

Większość ryb ma ciało pokryte łuskami, które zachodzą na siebie jak dachówki. Łuski to przezroczyste tarczki chroniące ciało przed urazami. Te cienkie wytwory skóry zwiększają również efektywność gładkiego poruszania się w wodzie. Warstwa śluzu, pokrywająca łuski, zapewnia im gładkość oraz chroni ryby przed inwazją pasożytów i infekcjami.

Nie wszystkie ryby mają jednak łuski. Jak zwykle bowiem jest kilka wyjątków.

U ryb kostnoszkieletowych wyróżniamy kilka rodzajów łusek:

- ✓ **Łuski ktenoidalne** to łuski o ząbkowanych brzegach.
- ✓ **Łuski cykloidalne** są gładkie i okrągłe.
- ✓ **Łuski ganoidalne** mają kształt rombu i występują na przykład u ryb jesiotrokształtnych.

Łuski są wytworem skóry właściwej i zazwyczaj pozostają bezbarwne. Ubarwienie ryby zależy od pigmentu występującego w skórze.

## Pęcherz pławny

Właściwie większość ryb powinna utonąć w akwarium, ponieważ są one trochę cięższe od wody. Szkielet i mięśnie są w znacznym stopniu zbudowane z substancji niepełnowodnych w wodzie. Pęcherz pławny pozwala rybom przezwyciężyć ten problem. To narząd wypełniony gazem, dzięki czemu ryba utrzymuje się w toni wodnej, zamiast tonąć. Niektóre ryby denne nie mają pęcherza pławnego. Ścianki narządu kurczą się lub rozciągają, co pozwala regulować zawartość gazu w pęcherzu potrzebną do unoszenia się w wodzie.

Ryby te regulują zawartość gazu w pęcherzu za pomocą przewodu powietrznego, dzięki czemu bez wysiłku (lub prawie bez wysiłku) unoszą się w wodzie. Gruczoły gazowe wprowadzają gaz do pęcherza, by zwiększyć jego objętość i umożliwić lepsze unoszenie się w wodzie, oraz wydzielają kwas mlekowy, dzięki któremu gaz obecny w krwi przenika do pęcherza. By zmniejszyć pływalność, gaz zostaje uwolniony z pęcherza do krwioobiegu, a następnie wydalony do wody przy użyciu skrzelii.

Kiedy ryba płynie w kierunku dna akwarium, pęcherz pławny automatycznie zmniejsza objętość, a ryba „tonie”. By odwrócić tę sytuację, do pęcherza pławnego trzeba wpuścić gaz i tak ponownie poprawić pływalność. Kiedy ryba zdecyduje się wypłynąć na powierzchnię, ruch w górę powoduje uwalnianie gazu z pęcherza. Inaczej ryba byłaby zmuszona do zbyt dużego wydatku energii na ruch w kierunku toni wodnej.

## Ubarwienie i jego funkcja

Komórki barwnikowe (zwane *chromatoforami*) w skórze są odpowiedzialne za ubarwienie ryby. Różne odcienie kolorów służą odstraszeniu drapieżników oraz przyciąganiu partnerów. Społeczne wykorzystanie tej cechy fizycznej nie utraciło swojego znaczenia w „niewoli”

domowego akwariium. U wielu gatunków ryb słodkowodnych oraz ryb wód słonawych w wyniku selektywnej hodowli wykształciły się nowe odmiany ubarwienia. Ryby wykorzystują je dla własnych celów — podczas tarła i dla sygnalizowania agresji.