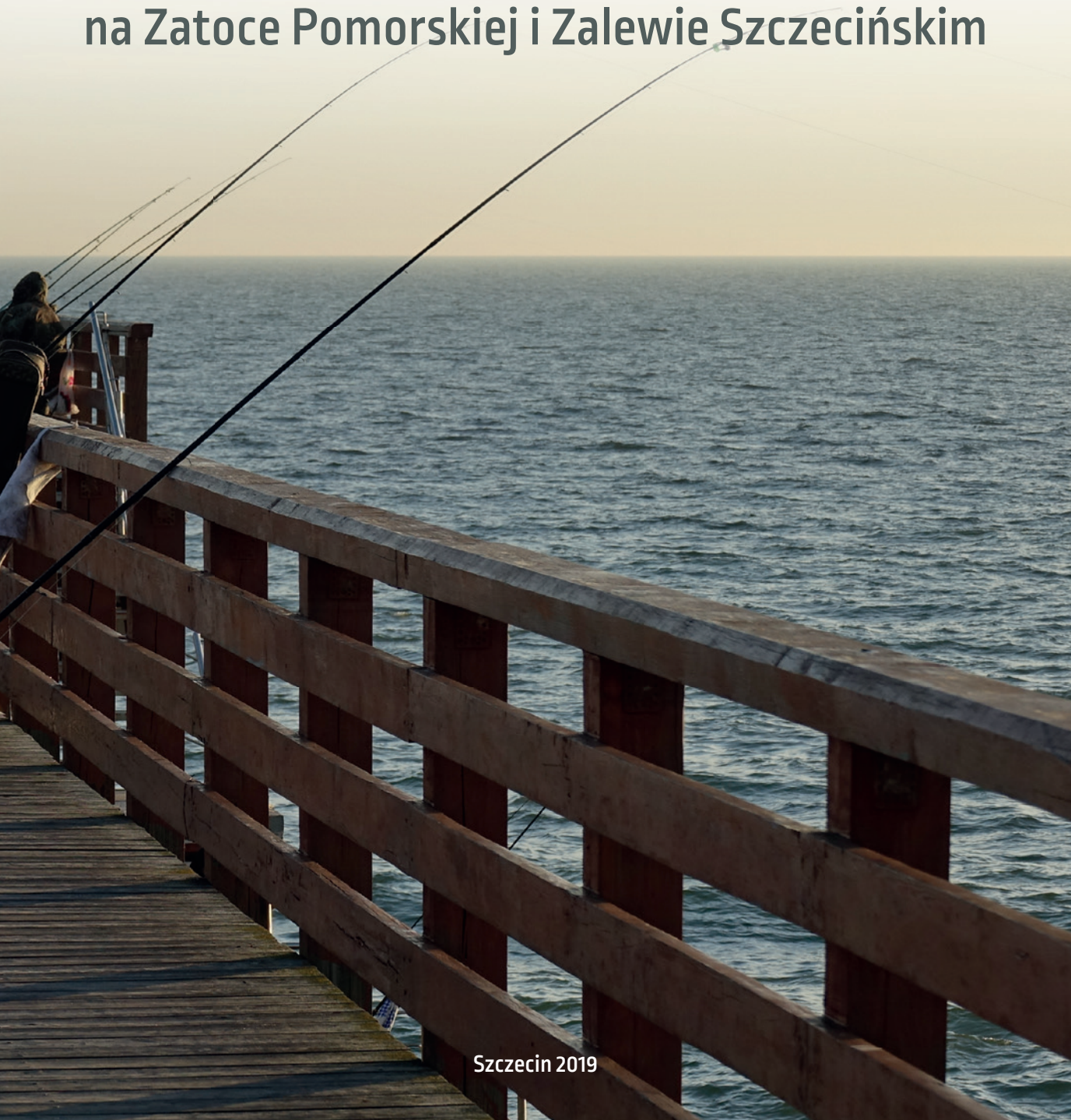




European
Regional
Development
Fund

Przemysław Śmietana, Sławomir Keszka, Dariusz Wąs, Artur Furdyna,
Jacek Kaliciuk, Marek Budniak, Jakub Skorupski

Zrównoważona turystyka wędkarska na Zatoce Pomorskiej i Zalewie Szczecińskim



Szczecin 2019

Przemysław Śmietana, Sławomir Keszka, Dariusz Wąs, Artur Furdyna,
Jacek Kaliciuk, Marek Budniak, Jakub Skorupski

Zrównoważona turystyka wędkarska na Zatoce Pomorskiej i Zalewie Szczecińskim

Autorzy

dr hab. inż. Przemysław Śmietana, prof. US
Instytut Nauk o Morzu i Środowisku Uniwersytetu Szczecińskiego

dr inż. Sławomir Keszka
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie,
Wydział Nauk o Żywności i Rybactwa, Zakład Akwakultury

Dariusz Wąs
Towarzystwo Miłośników Rzeki Regi

Artur Furdyna
Towarzystwo Przyjaciół Rzek Iny i Gowienicy

dr inż. Jacek Kaliciuk
Zachodniopomorskie Towarzystwo Przyrodnicze

Marek Budniak
Fundacja AQUAFIMA

dr inż. Jakub Skorupski
Federacja Zielonych „GAJA”, Instytut Nauk o Morzu i Środowisku Uniwersytetu Szczecińskiego

Zespół recenzentów

dr hab. Dariusz Wysocki, prof. US
dr hab. Andrzej Zawal, prof. US

Redakcja naukowa

dr hab. inż. Przemysław Śmietana, prof. US
dr inż. Sławomir Keszka

Skład, projekt okładki i druk

Radosław Nagay / PANOPTICUM

Zdjęcia na okładce

Przemysław Śmietana

Wydawca

Federacja Zielonych „GAJA” & Polskie Towarzystwo Genetyki Konserwatorskiej LUTREOLA
ISBN: 978-83-944300-3-0
© Federacja Zielonych „GAJA”, Szczecin 2019

Informacje i poglądy zawarte w niniejszej publikacji są poglądami autorów i nie muszą one odzwierciedlać oficjalnego stanowiska Unii Europejskiej.

Publikacja bezpłatna. Powielanie i cytowanie dozwolone pod warunkiem wskazania źródła. Wykorzystanie lub powielanie zdjęć i innych materiałów, co do których Wydawcy nie przysługują prawa autorskie, wymaga bezpośredniej zgody właściciela praw.

Publikacja sfinansowana ze środków Interreg South Baltic Programme Unii Europejskiej oraz Federacji Zielonych „GAJA”



European
Regional
Development
Fund

Spis treści

Wstęp	7
Uwarunkowania środowiskowe zasobności rybackiej (wędkarskiej) Bałtyku	8
Bałtyk jako środowisko życia ryb	8
Zasolenie	8
Natlenienie	10
Biologiczne skutki zasolenia Bałtyku	12
Uwarunkowania antropogeniczne zasobności rybackiej (wędkarskiej) Bałtyku	18
Eutrofizacja	18
Zanieczyszczenia	26
Potencjalny wpływ wędkarstwa na zasobność rybacką (wędkarską) Bałtyku	29
Ekologia wędkarska, czyli rozumienie funkcjonowania populacji ryb (stada)	29
Wylów ryb, czyli eksploatacja	32
Wędkarstwo morskie jako sektor turystyki w Polsce	40
Charakterystyka wędkarstwa morskiego	40
Wędkarstwo plażowe (Surfcasting)	41
Trolling	41
Spinning z małych i dużych jednostek	41
Wędkarstwo na wodach Zatoki Pomorskiej i Zalewu Szczecińskiego	42
Pobrzeże Szczecińskie – potencjał regionu dla rozwoju morskiej turystyki wędkarskiej	42
Gatunki ryb istotnych dla turystyki wędkarskiej w Bałtyku	45
Gatunki o największej stałości występowania	45
Węgorz europejski <i>Anguilla anguilla</i> L., 1758	45
Szprot <i>Sprattus sprattus</i> (L., 1758)	46
Śledź atlantycki <i>Clupea harengus</i> L., 1758	46
Leszcz <i>Abramis brama</i> (L., 1758)	46
Płoc <i>Rutilus rutilus</i> (L., 1758)	47
Stynka <i>Osmerus eperlanus</i> (L., 1758)	50
Sieja <i>Coregonus lavaretus</i> (L., 1758)	50
Troć wędrowna <i>Salmo trutta</i> m. <i>trutta</i> L., 1758	51
Łosoś <i>Salmo salar</i> L., 1758	52
Dorsz <i>Gadus morhua</i> L., 1758	54

Kur diabeł <i>Myoxocephalus scorpius</i> (L., 1758)	56
Okoń <i>Perca fluviatilis</i> L., 1758	57
Jazgarz <i>Gymnocephalus cernua</i> (L., 1758)	59
Sandacz <i>Sander lucioperca</i> (L., 1758)	60
Belona <i>Belone belone</i> (L., 1760)	60
Stornia <i>Platichthys flesus</i> (L., 1758)	61
Gładzica <i>Pleuronectes platessa</i> L., 1758	63
Turbot <i>Scophthalmus maximus</i> (L., 1758)	64
Jaź <i>Leuciscus idus</i> (L., 1758)	66
Kleń <i>Squalius cephalus</i> (L., 1758)	66
Certa <i>Vimba vimba</i> (L., 1758)	67
Dobijak <i>Hyperoplus lanceolatus</i> (Le Sauvage, 1824)	68
Tobiasz <i>Ammodytes tobianus</i> L., 1758	69
Babka bycza <i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814)	69
Ciernik <i>Gasterosteus aculeatus</i> L., 1758	71
Gatunki wizytujące i „ciekawostki ichtiologiczne”	72
Ryby jesiotrowate Acipenseridae	72
Jesiotr ostronosy inaczej atlantycki <i>Acipenser oxyrinchus</i> Mitchell, 1815	73
Jesiotr rosyjski <i>Acipenser gueldenstaedtii</i> Brandt et Ratzeburg, 1833	74
Jesiotr syberyjski <i>Acipenser baerii</i> Brandt, 1869	74
Iglicznia <i>Syngnathus typhle</i> L., 1758	75
Pocierniec <i>Spinachia spinachia</i> (L., 1758)	76
Lisica <i>Agonus cataphractus</i> (L., 1758)	76
Dennik <i>Liparis liparis</i> (L., 1766)	77
Taśmiak <i>Lumpenus lampraeformis</i> (Walbaum, 1792)	78
Ostropletwiec <i>Pholis gunnellus</i> (L., 1758)	79
Tasza inaczej zając morski <i>Cyclopterus lumpus</i> L., 1758	79
Labraks <i>Dicentrarchus labrax</i> L., 1758	80
Nagład <i>Scophthalmus rhombus</i> (L., 1758)	81
Włócznik inaczej miecznik <i>Xiphias gladius</i> L., 1758	82
Makrela atlantycka <i>Scomber scombrus</i> L., 1758	82
Ostrobok <i>Trachurus trachurus</i> (L., 1758)	83
Sardela <i>Engraulis encrasicolus</i> (L., 1758)	84

Brzana <i>Barbus barbatus</i> (L., 1758)	84
Boleń <i>Leuciscus (=Aspius) aspius</i> (L., 1758)	85
Zasady ochrony zasobów wędkarskich	87
Dobre praktyki wędkarstwa morskiego	96
Wpływ wędkarza na losy ryby	96
Zasada „catch and realase”	96
Czas holu i operacje połowowe	97
Interwencje naprawcze szansą na rozwój wędkarstwa na Bałtyku	100
Siedliska ryb – przedmiot interwencji naprawczych	100
Interwencje naprawcze – dobre praktyki	110
Projekt CATCH – Morska turystyka wędkarska szansą rozwoju dla regionu Południowego Bałtyku	115
Platforma internetowa <i>Fishing South Baltic</i>	116
Spis rycin	119
Piśmiennictwo	123
Źródła internetowe:	130

Wstęp

Początki wędkarstwa sięgają czasów starożytnego Egiptu (Wołos 1995). Istnieją ślady wykopaliskowe w postaci haczyków, pochodzące sprzed 5000 lat. W I w. n.e. powstało pierwsze dzieło poświęcone wędkarstwu, którego autorem był Owidiusz Nazo. W poemacie pod tytułem „Halieutica” (Sztuka rybołówstwa) autor opisał metody i techniki połowów fauny wodnej. W Chinach wykopano zaś pierwowzory sztucznych much, pochodzące z III w. n.e. W czasach średniowiecznych powstało dzieło autorstwa zakonnicy Juliany Berners „Księga Św. Albana”, które w rozdziale czwartym, dodanym w 1496 r., opisywało sposoby wędkowania. Ślady zainteresowania wędkarstwem na terenach Polski pochodzące z epoki żelaza potwierdzają wykopaliska w Biskupinie. Za pierwsze pisemne wzmianki o wędkowaniu, uważane są świadectwa Galla Anonima, zawarte w jego Kronice (Kochański 2006). Z kolei słowa „wędkarz” po raz pierwszy użył Grzegorz Knapski w 1621 r. Prawie do końca XIX w., termin „wędkarz” spotykany był wyłącznie w słownikach. W XVI wieku pojawił się również termin „wędniczy” (Maciejowski 1872, Jelicz 1975). Kronika Wielkopolska, której autorstwo przypisuje się zmarłemu w 1253 r. biskupowi Boguchwałowi pojawia się próba powiązania imienia Wanda z wędką. Po raz pierwszy słowo „węda”, jako „vanda”, pojawiło się w dokumencie datowanym na 1255 rok.

Według organizacji IGFA (International Game Fish Association) słowo „wędkarstwo” (ang. angling) jest definiowane, jako łowienie lub próby złowienia ryb za pomocą wędki, kołowrotka, linki i haczyka zgodnie z międzynarodowymi regulami wędkowania (Raport IGFA 1995).

Wybrzeże zachodniopomorskie należy do najbardziej atrakcyjnych turystycznie regionów kraju (Keszka, Śmietana 2004). Szerokie, piaszczyste plaże, oraz coraz większa różnorodność oferowanych usług turystycznych sprawiają, że region ten odwiedzany jest corocznie przez zwiększającą się liczbę turystów z kraju i zagranicy – dotyczy to również wędkarzy. Wędkarstwo jest przede wszystkim formą rekreacji i wypoczynku. W Polsce wędkuje co czterdziesty mieszkaniec, zaś w krajach wysoko uprzemysłowionych, gdzie poziom stresu cywilizacyjnego jest wyższy, oddziałując jeszcze silniej na człowieka, wędkowaniem zajmuje się znacznie więcej obywateli tych krajów. We Francji wędkuje bowiem co dziesiąty mieszkaniec tego kraju, w Holandii i USA co piąty, a w Szwecji co czwarty. W wymienionych krajach można mówić o swoistym przemyśle wędkarskim. Konsekwencją wzmożonego zainteresowania wędkarstwem było powstanie całej gałęzi turystyki opartej na amatorskim połowie ryb.

Wędkarstwo morskie w realiach polskiego wybrzeża Bałtyku jest szansą dla mniejszych i zupełnie małych miejscowości, gdzie infrastruktura turystyczna uniemożliwia prosperowanie po zakończeniu sezonu letniego. Pełne wykorzystanie tego potencjału uzależnione jest od odpowiedniego zawiadywania istniejącą infrastrukturą oraz może przede wszystkim od świadomego i racjonalnego zarządzania żywymi zasobami Bałtyku w sposób zapewniający do nich dostęp jak najszerszej rzeszy wędkarskich turystów, przy jednoczesnym zachowaniu stanu tych zasobów i należytej ochronie wynikającej z powszechnej świadomości ekologicznej. Opis zarówno realiów jak i podstaw korzystania z żywych zasobów morza w sposób gwarantujący realizację zasady zrównoważonego rozwoju przedstawia niniejsza monografia.

Uwarunkowania środowiskowe zasobności rybackiej (wędkarskiej) Bałtyku

Ekologia to słowo, którego pojemność znaczeniowa jest obecnie tak ogromna, że już naprawdę nie wiemy, co oznacza konkretnie. Bierze się to między innymi z faktu funkcjonowania popularnej definicji ekologii. Mówi ona, że **ekologia to nauka o zależnościach między organizmami a ich środowiskiem** (Krebs 2011). Problem z tą definicją polega na tym, że ma ona bardzo małą funkcję ograniczającą zakres zainteresowania ekologii. Bo jeśli weźmiemy pod uwagę wszystkie organizmy i ich środowisko oraz dodamy do tego zależności pomiędzy nimi, to trudno stwierdzić, czym tak naprawdę ekologia się nie zajmuje. Dlatego dla skonkretyzowania, o czym będzie mowa dalej proponuję bardziej praktyczną wersję definicji mówiącą, że **ekologia to nauka badająca zależności między organizmami i całością fizycznych i biologicznych czynników wpływających na organizmy bądź znajdujące się pod działaniem tych organizmów** (Pianka 1983).

Tak naprawdę, jeśli wiemy, dlaczego dane organizmy, rośliny lub zwierzęta występują w tym nie innym miejscu i dlaczego w takiej, a nie innej liczebności, to tak naprawdę dysponujemy wiedzą ściśle ekologiczną. A gdy naszą uwagę ograniczymy do organizmów, którymi każdy wędkarz jest zainteresowany szczególnie, to możemy sobie sprecyzować, czym zajmuje się **ekologia ryb**. A zajmuje się ona przystosowaniami różnych gatunków ryb do specyficznych warunków środowiska, które sprawiają, że mogą one trwale zasiedlać takie a nie inne wody (inne pstrąg potokowy, inne karaś zwyczajny) oraz dodatkowo bada poziom tych, dostosowań znajdujący zwykle odzwierciedlenie w liczebności osobników, a także ich tempie wzrostu.

Czy zatem wiedza typowo ekologiczna, mówiąca o tym, gdzie z największym prawdopodobieństwem możemy spotkać okaz danego gatunku ryby, nie jest tą wiedzą, którą każdy wędkarz w powyższym jest żywo zainteresowany? Myślę, że tak i sadzę, że po wyżej przytoczonym wstępie każdy czytelnik trochę inaczej spojrzy na tytuł tego rozdziału.

Oczywiście, trudno będzie w wyczerpujący sposób opisać sytuację wszystkich gatunków ryb występujących w Bałtyku, które mogą być odławiane przez wędkarzy. Dlatego skoncentruję się na tych, które są wędkarsko najatrakcyjniejsze, a których występowanie w tym morzu wynika z konieczności przystosowania się do życia w tym bardzo specyficznym akwenu. Właśnie od opisu warunków fizykochemicznych, jakie Morze Bałtyckie oferuje swoim mieszkańcom, należy zacząć podjęty temat.

Bałtyk jako środowisko życia ryb

Zacznijmy może od prostego pytania, co zasadniczo potrzebne jest rybom do życia. Prosta odpowiedź akwen oraz pokarm proponuję uszczegółwić i dodać dwa czynniki, które dla ryb w Bałtyku mają znaczenie szczególne. Są nimi natlenienie i zasolenie. Te dwa czynniki sprawiają, że Bałtyk jako środowisko życia ryb jest morzem wyjątkowym w skali świata – poziom zasolenia i natlenienie.

Zasolenie

Biorąc pod uwagę poziom zasolenia wód Bałtyku można stwierdzić, że **Morze Bałtyckie w zasadzie morzem nie jest**. Gdy spojrzymy na zamieszczoną poniżej mapkę (ryc. 1), zorientujemy się, że oprócz bardzo dużego zróżnicowania zasolenia wód powierzchniowych w centralnym obszarze Bałtyku (tzw. Bałtyku właściwym), zasolenie wynosi zaledwie 7 promili. Zaledwie bo wody mórz i oceanów charakteryzują się zwykle zasoleniem wahającym się pomiędzy poziomem 32 a 38 ‰.

Średnie zasolenie tych wód wynosi 35 ‰, co oznacza, że w 1000 g wody (ok. 1 litra) rozpuszczone jest 35 g stałych substancji (soli morskiej). Zatem w Bałtyku zasolenie jest około 5 razy niższe niż w innych wodach słonych i o 7 ‰ wyższe od wód słodkich. Dlatego jest on uznawany za jeden z największych na świecie obszar wód słonawych o bardzo daleko idących konsekwencjach biologicznych. Rycina 2. przedstawia poziom bogactwa gatunkowego istot żywych w akwenach świata, w wodach o zmieniającym się zasoleniu tj. od wód słodkich do zasolenia ok. 39 ‰. Z tego wykresu widać wyraźnie, że najwięcej gatunków żyje obecnie w wodach słonych, tj. pomiędzy 32 a 36 ‰. Na drugim miejscu zróżnicowania gatunkowego stwierdza się w wodach słodkich. Pomiedzy nimi, zaobserwować można swoisty dołek wskazujący szczególne ubóstwo gatunkowe w wodach zasoleniu niestety ok. 7‰.

Przyczyną takiego stanu rzeczy jest zjawisko silnego stresu osmotycznego, jakiemu podlegają wszystkie organizmy wodne. Każdy organizm wodny można postrzegać jak wodny roztwór substancji fizjologicznych, „opakowany” w półprzepuszczalną powłokę ciała. Różnica stężeń pomiędzy ciałem a środowiskiem wodnym tworzy warunki, z którymi m.in. ryby muszą sobie aktywnie poradzić. I tak ryby morskie, u których stężenie płynów ciała jest niższe niż otaczającej wody morskiej bez przerwy tracą wodę, którą muszą uzupełniać, nieustannie pijąc wodę morską. Z kolei ryby słodkowodne, bez przerwy muszą aktywnie usuwać wodę z organizmu. W przeciwnym razie różnica stężeń pomiędzy ich ciałem a wodą środowiska spowodowałaby, że dostałyby swojej puchliny wodnej.

Zarówno ryby morskie, jak i słodkowodne muszą zatem utrzymywać odpowiednie stężenie płynów ciała, uruchamiając funkcje organów wewnętrznych, głównie nerek. Ryby żyjące w wodzie o zasoleniu ok. 7 ‰ wydatkują o wiele większe ilości energii w porównaniu do tych żyjących w wodach słodkich czy słonych.

Skąd o tym wiemy? Można to stwierdzić, porównując rozmiary osobników tych samych gatunków żyjących w Bałtyku z osobnikami z Morza Północnego (Kautsky 2003). Najbardziej czytelnym przykładem, może być śledź (*Clupea harengus*). Osobniki łowione w Atlantyku, Morzu Północnym czy Morzu Norweskim mają znacznie większe przeciętne rozmiary (maksymalna długość dochodzi do 40 cm) w porównaniu do śledzi łowionych w Bałtyku (maksymalna długość to 24 cm). Również jakość mięsa ze względu na koncentrację tłuszczu jest znacznie wyższa u osobników z wód o pełnym morskim zasoleniu. Te i inne różnice spowodowały, że obecnie śledzia bałtyckiego, zwanego sałaką (*Clupea harengus membras*) traktuje się jako skarłapy podgatunek śledzia oceanicznego.

Wysoki poziom stresu osmotycznego przejawia się także w niższej odporności na choroby, zanieczyszczenia środowiska czy ogólnie zdolności adaptacyjnej organizmu. Problem ten dotyka wszystkich organizmów żyjących w Bałtyku, a pochodzących z obszarów o pełnomorskim zasoleniu. Tu należy wspomnieć, że Morze Bałtyckie jest morzem bardzo młodym. Panujące obecnie warunki zasoleniowe ustabilizowały się dopiero przez okres ostatnich dwóch tysięcy lat. To jest zbyt krótki czas, aby możliwe było wykształcenie drogą ewolucyjną gatunków typowych dla danego obszaru.

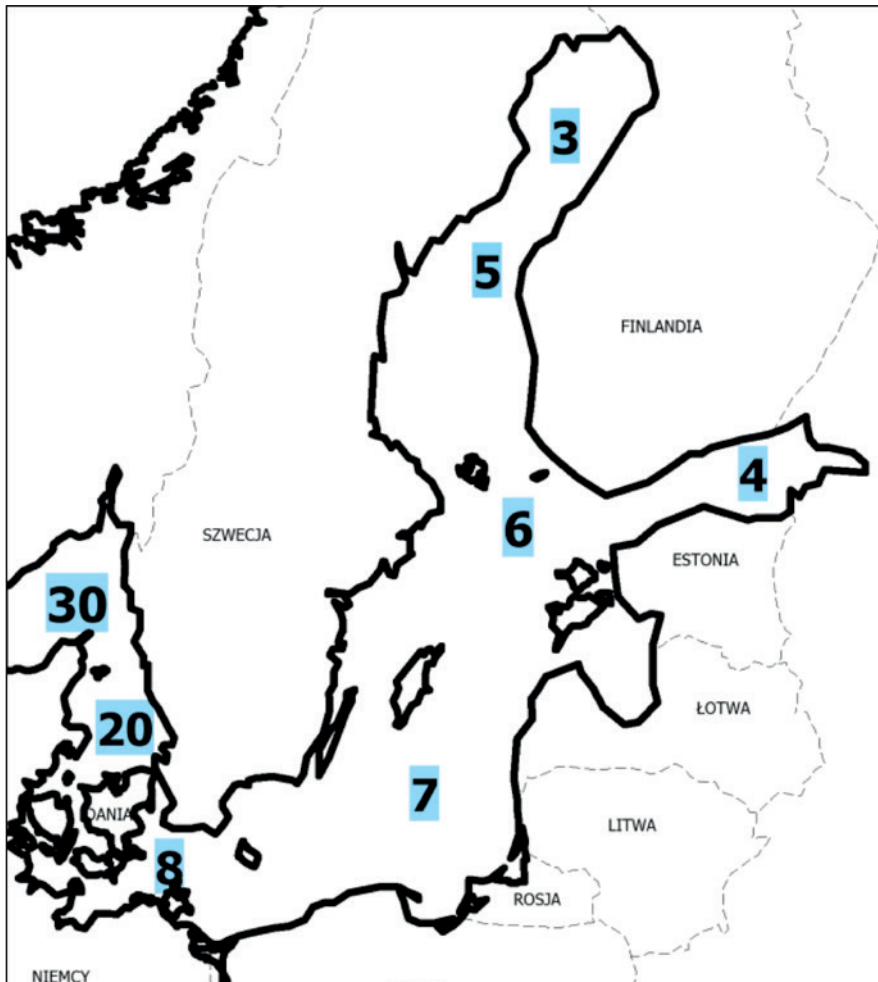
Zatem w Bałtyku nie ma takich gatunków (tzn. endemicznych) wszystkie, które w nim się znajdują, to przybysze z wód słonych (najlicniejsza grupa), wód słodkich oraz relikty okresu polodowcowego, czyli czasów, gdy Bałtyk był faktycznie jeziorem polodowcowym. Zatem zasolenie Bałtyku, oprócz zmienności poziomej, przejawiającej się opisanym wyżej spadkiem zasolenia wód powierzchniowych od południowego zachodu w kierunku północno-wschodnim, jest również zróżnicowane w przekroju pionowym. Im głębiej, tym bardziej zasolona warstwa wody. Jest to naturalna konsekwencja różnic gęstości. Im wyższa koncentracja soli morskiej w wodzie, tym

większą posiada ona gęstość, czyli ciężar właściwy, co oznacza, że taka sama jej objętość waży więcej. Innym czynnikiem różnicującym gęstość wody jest temperatura. Dzięki specyficznej właściwości wody słodkiej, której największa gęstość osiągana jest w temperaturze 4 °C woda na dnie jezior przez większość roku, mając właśnie taką temperaturę nie przemarza zimą do najgłębszych warstw. W Bałtyku wskutek specyfiki wlewów wody słonej z Morza Północnego (opisanej pod ryciną 3), występuje stratyfikacja gęstościowa odmienna niż w jeziorach, bo warunkowana różnicami zasolenia.

Biologiczne konsekwencje powyższych uwarunkowań, mające wpływ na życie ryb są kolosalne. Wiążą się one bowiem z dostępnością czynnika kształtującego podwodne życie jakim jest koncentracja tlenu w wodzie.

Natlenienie

Natlenienie, jak wspomniano na początku tego rozdziału, jest jednym z najważniejszych czynników limitujących zasobność rybacką Bałtyku. Przez termin zasobność rybacka rozumie się tutaj liczbę ryb, która może być pozyskiwana przez człowieka (w tym wędkarzy), nie powodując zjawiska przełowienia. Zarówno dorosłe ryby, jak i narybek czy ikra potrzebują do życia tlenu

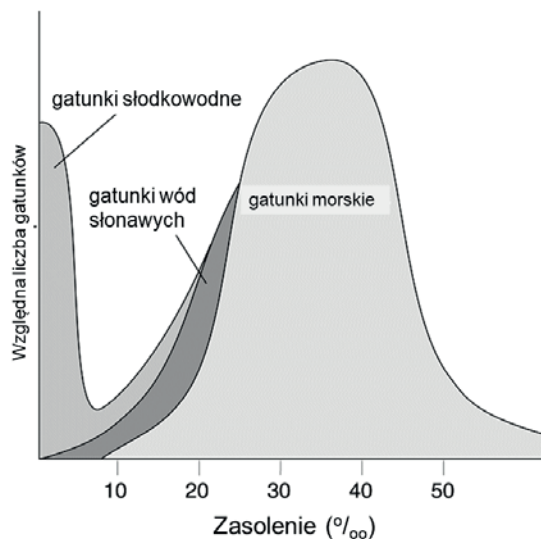


Ryc. 1. Zasolenie wód powierzchniowych Bałtyku. Wartości liczbowe przedstawiają zasolenie wyrażone w promilach. Autor: Przemysław Śmietana.

rozpuszczonego w wodzie na odpowiednim poziomie koncentracji. Zawartość tlenu w wodzie zależy od tego, jak dużo się go rozpuści poprzez przenikanie z powietrza atmosferycznego i wskutek produkcji tlenu przez rośliny wodne, głównie glony planktonowe. Oba te czynniki związane są z warstwą powierzchniową. Głębokość warstwy natlenionej wody zależy zatem od mieszania się wód i przenikania światła w jej głąb. Glony bowiem do produkcji własnej masy potrzebują dwutlenku węgla oraz energii promieniowania słonecznego. Ubocznym produktem fotosyntezy, gdzie cząsteczki dwutlenku węgla syntetyzowane są w glukozę jest właśnie tlen. Bez względu na to, jakiego pochodzenia jest tlen w warstwie powierzchniowej wody jego obecność w warstwach głębszych, aż do dna, jest efektem mechanicznego mieszania wód.

Głównym czynnikiem, który powoduje mieszanie się wód jest wiatr. Silny wiatr, wiejący jesienią lub wiosną, jest w stanie przemieszczać w całości wody nawet bardzo głębokiego jeziora. W tych porach roku woda ma bowiem zbliżoną gęstość w całej swojej objętości. W lecie, gdy powierzchniowa warstwa wody się nagrzewa, nawet bardzo silny wiatr nie jest w stanie przemieszczać wody w jeziorze. Miesza się ona tylko do pewnej głębokości, bo „lekkie” ciepłe wody powierzchniowe „ślizgają się” po gęstych, zimnych wodach głębszych warstw.

Rycina 4. ilustruje schemat mieszania się wód w jeziorach w okresie tzw. izotermii (grecki przedrostek izo- znaczy, równy) w okresie wiosny i jesieni oraz sytuację w okresie letnim, kiedy to wiatr nie jest w stanie przemieszczać wód w całej jej masie i tworzy się układ zwany stagnacją letnią. Dlaczego mieszanie się wód jest takie ważne? Odpowiedź jest prosta – w ten sposób odnawiane są zasoby tlenu w całym słupie wody, a zwłaszcza przy dnie zbiornika. A jeśli muszą być odnawiane, to co je zużywa? Główną przyczyną spadku koncentracji tlenu wraz z rosnącą głębokością, a często również jego całkowitego braku przy dnie, są procesy rozkładu materii organicznej. Każda komórka glonu żyjąca na przy powierzchni maksymalnie po kilkunastu dniach obumiera i zaczyna opadać w kierunku dna. Jej martwe ciało staje się natychmiast pożywką dla mikroorganizmów, które czerpiąc energię, doprowadzają do jego rozkładu na proste związki chemiczne. Proces ten zwany jest mineralizacją. Jeśli przebiega w warunkach tlenowych kończy się zamianą materii organicznej w takie proste związki chemiczne jak dwutlenek węgla, CO_2 ,



Ryc. 2. Względny poziom zróżnicowania gatunkowego organizmów zasiedlających wody o zróżnicowanym zasoleniu. Wartości liczbowe opisujące oś poziomą przedstawiają zasolenie wyrażone w promilach. Autor: Przemysław Śmietana.

azotany NO_3 czy siarczany SO_4 . Jednak nie zawsze, a nawet obecnie bardzo rzadko, proces mineralizacji skutkuje powstaniem tych związków. Wystarczy bowiem nadmiar materii organicznej, czyli niedobór tlenu w wodzie, a wówczas mineralizacja ma nieco inny przebieg. Przy braku tlenu rozkład jej prowadzony jest przez mikroorganizmy beztlenowe, które odpowiedzialne są za uwalnianie do wody nieco innych niż wyżej wymienione produkty rozkładu. Brak tlenu skutkuje tym, że w jego miejsce w produktach jego rozkładu pojawia się wodór. I tak zamiast dwutlenku węgla CO_2 powstaje metan CH_4 , zamiast azotanów NO_3 , amoniak NH_3 , a siarczanów, siarkowodor H_2S . Związki tych pierwiastków w takiej postaci są zdecydowanie szkodliwe dla organizmów żywych. Dowodem na to może być zachowana wrażliwość zapachowa na obecność tych substancji w środowisku wykrywalna ludzkim zmysłem powonienia. Człowiek jest w stanie tak samo dobrze wykryć obecność siarkowodoru, jak to uczyni pies. Nieprzyjemny zapach tych związków odbierany przez nasz mózg jest wypadkową stopnia szkodliwości tych substancji. W środowisku wysyconym siarkowodorem nie jest w stanie przeżyć nic poza bakteriami, które ten związek wytwarzają i lokują go w wodzie. Bakterie te tworzą z reguły charakterystyczne śluzowate białe naloty. Można go często zaobserwować w postaci włóknistych tworów w wodach przy zrzutach ścieków komunalnych. W Bałtyku na jego dnie tworzą prawie jednolitą białawą powłokę, zalegająca na grubej warstwie osadów, które w takich miejscach ze względu na dużą koncentrację siarczków (powstałych wskutek ich reakcji z siarkowodorem) mają intensywnie czarną barwę i bardzo nieprzyjemny zapach. Tego typu dno wraz z warstwą wód wysyconą siarkowodorem i innymi substancjami będącymi produktami rozkładu beztlenowego znajdują się trwale pod powierzchnią wód na obszarze około stu sześćdziesięciu tysięcy kilometrów kwadratowych Bałtyku. Skalę problemu pomoże zilustrować przypomnienie, że powierzchnia Polski to nieco ponad trzysta szesnaście tys. km^2 .

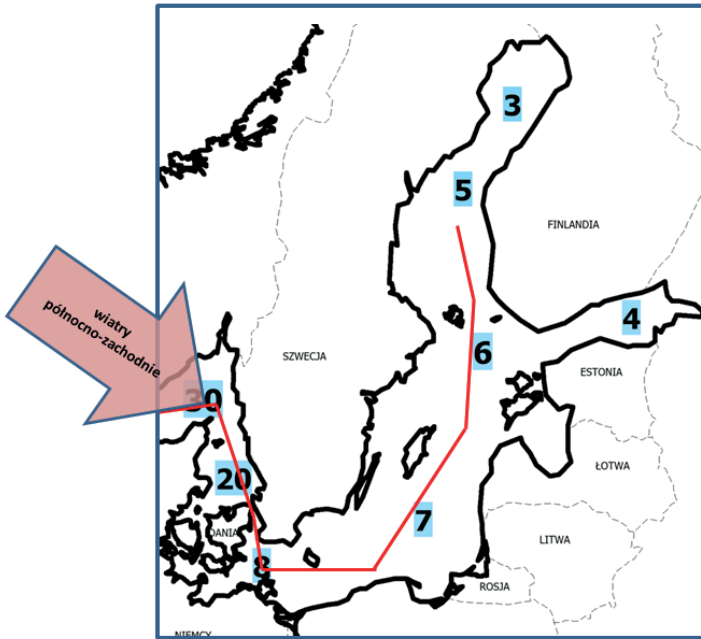
Pustynie siarkowodorowe i głębie siarkowodorowe mogą zostać zlikwidowane jedynie poprzez silny wlew wód powierzchniowych z Morza Północnego (Håkanson i in. 2003), zgodnie z mechanizmem opisanym wcześniej. Wlewy takie pojawiają się cyklicznie raz na dziesięć - jedenaście lat i niestety, ze względu na rosnący w Bałtyku ładunek biogenów, ich zbawienny wpływ na życie morza jest coraz bardziej niewystarczający. Rosnąca z biegiem lat powierzchnia pustyni siarkowodorowej wymaga coraz większych ładunków tlenu. Zatem pozytywne skutki „życiodajnego oddechu” Bałtyku trwają coraz krócej.

Omówiono tutaj zaledwie dwa czynniki (zasolenie i natlenienie) kształtujące warunki środowiskowe w Bałtyk, lecz to wystarczy, aby zrozumieć wyjątkowość omawianego akwenu i uwarunkowania zróżnicowania gatunkowego organizmów zasiedlających to morze jak również jego produktywność, co można sprowadzić do poziomu zasobności w ryby, którymi zainteresowany jest wędkarz.

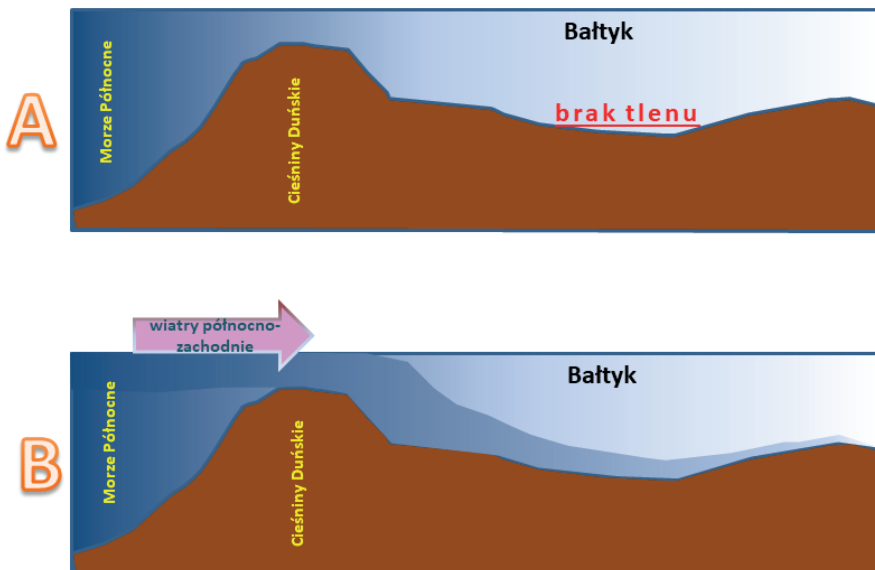
Biologiczne skutki zasolenia Bałtyku

Charakterystyczne dla Bałtyku, omówione wyżej zmienne zasolenie zarówno horyzontalne (malejące w kierunku północno-wschodnim), jak i pionowe (rosnące wraz z głębokością), było zmienne również w przestrzeni czasowej. Jak wspomniano wyżej, Bałtyk jest morzem bardzo młodym. Względnie ustalone warunki zasoleniowe w tym akwenu panują zaledwie przez ostatnie dwa-trzy tysiące lat, a jego całkowity wiek nie przekracza dwadzieścia tysięcy (Håkanson 2003). Na rycinie 5 przedstawiona jest w uproszczeniu historia zmian zasolenia Morza Bałtyckiego na przestrzeni ostatnich 12 tysięcy lat, zaczynając od stanu będącego efektem ustępującego zlodowacenia, kiedy to Bałtyk był w zbiornikiem wody słodkiej pochodzącej z roztopionego lądolodu.

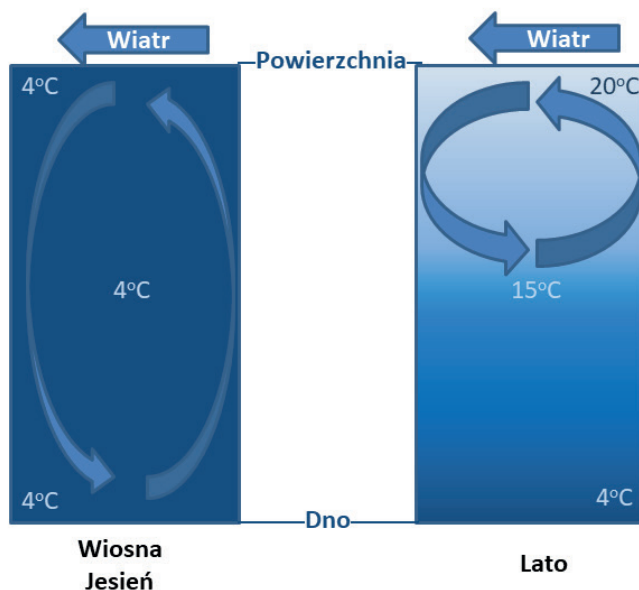
Jak to jest uwidocznione na wykresie około dziewięciu tysięcy lat p.n.e. cofający się w kierunku



Linia przekroju poprzecznego wód Morza Północnego, Cieśnin Duńskich i Bałtyku, wzdłuż której sporządzono niżej prezentowane schematy przekrojów



Ryc. 3. Schemat ilustrujący wpływ wlewów wody morskiej z Morza Północnego na uwarstwienie zasoleniowe wód w Bałtyku (poziom zasolenia odzwierciedla nasycenie koloru niebieskiego). A – sytuacja braku wlewów do Bałtyku, skutkująca występowaniem trwałych stref natlenionej, która jako cięższa „wciska” się pod lekkie, wysłodzone wody Bałtyku, odnawiając zasoby tlenu w wodzie przydennej. B – sytuacja po wlewie wody słonej przepychanej wiatrem, zatem powierzchniowej i syntetyzowane są w głąboz, jest właśnie tlen. Bez względu na to, jakiego pochodzenia jest tlen w warstwie powierzchniowej wody jego obecność w warstwach głębszych, aż do dna jest efektem mieszania mechanicznego wód. Autor: Przemysław Śmietana.



Ryc. 4. Mechanizm mieszania się wód w zbiornikach wody słodkiej, np. jeziorach. W okresie chłodnych pór roku (wiosna, jesień) wyrównana temperatura wody w całej jej słupie implikuje względnie swobodne mieszanie wiatrowe całej masy wód (lewy strona). W okresie letnim nagrzane, a więc i małej gęstości wody powierzchniowe mieszane są wiatrowo tylko do pewnej ograniczonej głębokości (prawa strona). Autor: Przemysław Śmietana.

Skandynawii lodowiec otworzył szerokie połączenie z Atlantykiem, umożliwiając tym samym mieszanie się słonych wód morskich ze słodkimi wodami jeziora polodowcowego. W efekcie tego, zasolenie Bałtyku osiągnęło poziom, najwyższy w całej jego historii. O Bałtyku z tamtego okresu możemy mówić jak o morzu w prawdziwym tego słowa znaczeniu. Jednakże trwało to „zaledwie” 2-3 tys. lat i zakończyło się wypiętrzaniem się Półwyspu Skandynawskiego, który pozbawiony ciężaru pokrywy lodowej zamknął funkcjonujące połączenie Bałtyku z Morzem Północnym. Wówczas znowu rzeki wpadające do Bałtyku „wystodrzyły” jego wody. Po tym okresie ocieplenie klimatu i podniesienie się poziomu wód wszechoceanu spowodowały ponowne przelanie się wód słonych do Bałtyku. Zmiany geologiczne związane z wypiętrzaniem się Półwyspu Skandynawskiego (które trwa do teraz) spowodowały ustalenie się połączenia pomiędzy Bałtykiem a Morzem Północnym poprzez Cieśniny Duńskie w kształcie funkcjonującym do dzisiaj. Zatem w historii naszego morza mamy przeplatające się okresy wysokiego i niskiego zasolenia, którym nadano nazwy, kierując się dominacją organizmów określonych gatunków stwierdzanych w osadach dennych tych okresów. I tak okres pierwszego wzrostu zasolenia to czas Morza Yoldiowego (od kopalnego morskiego małża *Portlandia arctica* dawniej *Yoldia arctica*) (ryc. 6), a następujący po nim okres wysłodzenia wód charakteryzował Morze Ancylusowe (od słodkowodnego ślimaka przytulika strumieniowego *Ancylus fluviatilis*) (ryc. 7). Bałtyk ostatniego okresu wzrostu zasolenia to Morze Litorynowe (od morskiego ślimaka pobrzeżki pospolitej *Littorina littorea*) (ryc. 8). Ostatnie dwa tysiące lat Morza Bałtyckiego określane jest okres Morza Myaowego, od nazwy gatunkowej małża małgwia piaszkołaza *Mya arenaria*, którego stosunkowo duże mleczno białe muszle pospolicie można spotkać na polskich plażach (ryc. 9).

W tym momencie zasadnym wydaje się pytanie, jak wyżej podane informacje przekładają się na uwarunkowania atrakcyjności wędkarskiej Bałtyku. Wszystko, co zostało opisane wyżej ma wpływ zarówno na różnorodność gatunkową, jak i jakościową ryb występujących w Morzu



Ryc. 5. Schemat ilustrujący zmiany zasolenia Bałtyku po okresie ostatniego zlodowacenia do chwili obecnej. Uwagę zwraca ustabilizowanie się warunków zasoleniowych w ciągu ostatnich dwóch tysięcy lat. Autor: Przemysław Smietana.

Bałtyckim i tym samym może być obiektem wędkarskich połowów. Dwa tysiące lat względnie stabilnych warunków środowiskowych to zdecydowanie zbyt krótki okres, aby zgodnie z teorią ewolucji mógł się wykształcić odrębny gatunek roślin czy zwierząt. Dlatego w Morzu Bałtyckim w zasadzie nie ma organizmów endemicznych tzn. typowych dla danego siedliska i występujących wyłącznie w tych miejscach. Szczególnie wyraźna jest różnica powodowana tak zwanym czynnikiem historii, gdy porówna się Morze Bałtyckie z Morzem Śródziemnym. Liczące około 6 milionów lat Morze Śródziemne, bowiem zasiedla obecnie fauna składająca się w 60% z gatunków endemicznych (Håkanson 2003). W Bałtyku takowej prawie nie ma. Prawie, bo występują tu relikty okresu polodowcowego, lecz są nieliczne i ich występowanie jest związane z historią, a nie dostosowywaniem się do panujących warunków. Tym samym organizmy występujące w Bałtyku to w zasadzie przybysze z sąsiednich obszarów. Przybysze, którzy musieli przystosować się do specyficznych warunków tu panujących. Zasadniczo te organizmy można podzielić na dwie grupy tj. mieszkańców wód pełnomorskich pochodzących z Morza Północnego i Atlantyku oraz drugą grupę mieszkańców wód słodkich, których tzw. plastyczność ekologiczna predestynuje do adaptacji do warunków podwyższonego względem wód słodkich zasolenia wód Bałtyku. Zarówno w jednej, jak i drugiej grupie organizmów znajdują się gatunki ryb atrakcyjnych wędkarsko. Jeśli jednak skupimy się na aktywności wędkarstwa morskiego, to bardziej interesujące będą gatunki pochodzące z pierwszej grupy organizmów wyżej wymienionych. W tej grupie znajdziemy, takie gatunki cenione przez wędkarzy, jak przede wszystkim dorsz, belona, śledź i makrela.

Gatunki te, przystosowując się do warunków panujących w Bałtyku, ponoszą związane z tym koszty ekologiczne, jednocześnie odnosząc pewne korzyści. Do kosztów przystosowania należy zaliczyć efekt podwyższonego poziomu stresu osmotycznego, którego zewnętrznym przejawem są wolniejszy i ograniczony wzrost oraz obniżony poziom odporności. Dodatkowym niekorzystnym z punktu widzenia populacyjnego aspektem przystosowania się do życia w Bałtyku jest znacznie skromniejsza pula genetyczna. Oznacza to, że populacje tych samych gatunków żyjących w Morzu Północnym i Bałtyku charakteryzuje inne zróżnicowanie genetyczne, które w tym drugim przypadku jest znacznie niższe. Oprócz wspomnianej wyżej obniżonej odporności, skromniejsza pula genetyczna wiąże się z wyższym ryzykiem wymarcia populacji w przypadku oddziaływania nieoczekiwanych lub nowych bodźców środowiskowych. Z tego właśnie powodu dorsze czy śledzie występujące w Bałtyku rosną wolniej, są mniejsze, ich mięso ma niższą koncentrację tłuszczu i dodatkowo są bardziej wrażliwe na działanie niekorzystnych nasileń

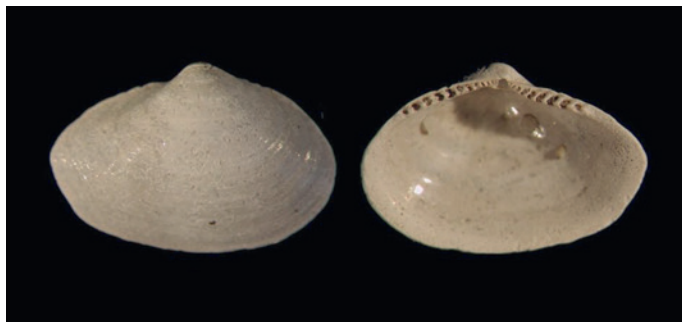
czynników środowiskowych i patogenów (choroby, pasożyty). Aby podkreślić wyjątkowość przystosowania organizmów bałtyckich pochodzących z obszaru Atlantyku, wystarczy podać, że na dnie zachodniej części Cieśnin Duńskich (Skagerrak) występuje ponad 1500 gatunków zwierząt bezkręgowych, podczas gdy w Bałtyku Właściwym (strefa przyległa do wybrzeży polskich) jest ich zaledwie 77 (!), czyli około 5% tego, co w Morzu Północnym (Kautsky 2003).

Jak jednak wspomniano, oprócz kosztów przystawania, występują równolegle ewidentne korzyści inaczej nie byłoby tej grupy organizmów w Bałtyku. Korzyści wynikają paradoksalnie z tego, że większość organizmów z Morza Północnego nie jest w stanie tolerować warunków występujących w Morzu Bałtyckim. Wśród tej grupy organizmów znajdują się naturalni wrogowie, konkurenci lub pasożyty organizmów, które w Bałtyku zdołały przeżyć i się rozmnożyć. Dlatego tym gatunkom w Bałtyku żyje się relatywnie łatwiej. W warunkach niezakłócenia ich sytuacji przez człowieka potrafią tworzyć bardzo liczne populacje. Przykładem może być tu omułek jadalny (*Mytilus edulis*), gatunek małża występującego powszechnie w wodach morskich Europy (ryc. 10). Dzięki temu, że w Bałtyku nie ma naturalnych wrogów, którzy w istotny sposób byłiby w stanie zredukować liczebności jego populacji tworzy na dnie morza zwarte agregacje osobników których sumaryczna masa stanowi aż 20% biomasy wszystkich zwierząt bytujących w tym akwenu (wszystkich, z rybami włącznie)! Warto też wspomnieć, że gatunek ten stanowi pokarm ryb płaskich, takich jak stornia (flądra), gładzica czy skarp (turbot), lecz jego obecność w Bałtyku pośrednio wpływa na zasobność w ryby, gdyż jako aktywny biofiltrator - przyczynia się do wzrostu przejrzystości wody i tym samym zwiększa głębokość produktywnej strefy morza.

Według badań szwedzkich, populacja omułka bytująca pod powierzchnią 100 kilometrów kwadratowych morza o średniej głębokości 20 m jest w stanie przefiltrować całą masę wody pod tą powierzchnią 3-4 razy w ciągu roku (Kautsky 1981). Dzięki omułkowi odprowadzany jest z toni wodnej duży ładunek niekorzystnych glonów i sinic, a skoncentrowane w ich ciałach biogeny składowane na dnie są w dużym stopniu dezaktywowane biologicznie. Nie czas tu ani miejsca tłumaczyć dokładnie rolę omułka w ekosystemie Bałtyku. Warto jednak zapamiętać, że jest ona nieoceniona i gatunek ten można zdecydowanie zaliczyć do sprzymierzeńców wędkarza.

Drugą grupę organizmów występujących w Bałtyku wyodrębnioną ze względu na pochodzenie stanowią przybysze z wód słodkich. Spośród gatunków ryb cenionych przez wędkarzy należy wymienić: szczupaka, sandacza, okonia, leszcza, płoć, miętusa. Gatunki te, pospolite w wodach słodkich, występują w strefach estuariów, czyli mieszaną się wód słodkich i morskich, np. w ujściach rzek, zalewach (np.: Zalewie Szczecińskim i Zalewie Kamieńskim), lagunach (np.: Zalewie Wiślanym, zatokach (np.: Zatoce Pomorskiej, Zatoce Puckiej i Zatoce Gdańskiej). U tych gatunków koszty adaptacji do warunków zasoleniowych Bałtyku nie są tak wyraźne jak w przypadku przedstawicieli poprzednio omawianej grupy organizmów. Wydaje się jednak, że poziom ich dostosowania jest niższy, bo nie występują na obszarze całego Morza Bałtyckiego, tylko tam, gdzie zasolenie jest wyraźnie niższe niż 7‰. Wyniki połowów wędkarskich ryb słodkowodnych występujących w Bałtyku sugerują ich szybszy wzrost i osiąganie większych rozmiarów ciała w porównaniu do ich pobratymców bytujących w wodach śródlądowych. Brak jednak wyników badań potwierdzających tę tezę i wydaje się, że jest to efekt niższej presji połowowej nakierowanej na duże osobniki. Rybackie narzędzia połowu mają selektywność dostosowaną do najliczniejszych grup wiekowych stad odławianych ryb. Z kolei wędkarska presja ze względu na rozmiary akwenów i uwarunkowania historyczne dostępności do łowisk jest relatywnie niska (jeszcze) i umożliwia osiąganie przez poszczególne osobniki znacznego wieku, a tym samym wielkości ciała.

Ostatnią grupę organizmów występujących w Bałtyku, w której liczebność gatunków niestety



Ryc. 6. Kopalny małż *Portlandia arctica*, dawna nazwa *Yoldia arctica* organizm, którego szczątki (muszle) dominują w osadach bałtyckich powstałych w okresie wzrostu zasolenia około 9-10 tys. lat temu. Fot. Tom Meijer



Ryc. 7. Słodkowodny ślimak przytulik strumieniowy *Ancyclus fluviatilis*, dominujący w osadach okresu Morza Ancylusowego, a właściwie Jeziora Ancylusowego, jakim był Bałtyk od ok. 7900 p.n.e. do 6800 p.n.e. Fot. Alexander Mrkvicka



Ryc. 8. Muszle morskiego ślimaka porbrzeżki pospolitej *Littorina littorea*, powszechnie występującego w osadach okresu Morza Litorynowego, który zakończył się około 4 tys. lat temu. Fot. Amy Benson



Ryc. 9. Małż małgiew piaszkołaz *Mya arenaria*, organizm charakterystyczny dla Morza Myaowego – obecnego stadium rozwoju Morza Bałtyckiego. Fot. Kirsten Poulsen

ciągle wzrasta stanowią gatunki obce zawleczone z innych akwenów świata do Bałtyku, tworzące tu rosnące w liczebność i rozprzestrzeniające się populacje, czyli tzw. gatunki inwazyjne. W niniejszym opracowaniu będą szczegółowo omawiane poszczególne gatunki ryb tego pochodzenia. Dlatego w tym miejscu należy jedynie zaznaczyć, że najliczniejszą i zdecydowanie najgroźniejszą grupą obcych są organizmy pochodzące z rejonu pontokaspijskiego, czyli zlewiska mórz Czarnego i Kaspijskiego oraz Dalekiego Wschodu (Chiny). Organizmy te niejako naturalnie są predestynowane do przystosowania się do życia w Bałtyku ze względu na obniżone zasolenie mórz z których pochodzą z jednej strony, jak i wpływ ocieplania się klimatu z drugiej. Dzięki tym uwarunkowaniom gatunki te z chwilą znalezienia się w Bałtyku zaczynają swoją ekspansję, silnie konkurując i wypierając gatunki rodzime. Przykładem mogą tu być obunogi zasiedlające Zalew Szczeciński i Zatokę Pomorską. Z kilku gatunków rodzimych, które występowały w tych wodach jeszcze w latach 80-tych XX wieku, nie występuje obecnie żaden, natomiast w ich miejsce wkroczyły gatunki pontokaspijskie (tj. obszaru Morza Czarnego i Morza Kaspijskiego). Jeśli chodzi o ryby to miejscem, w którym są obserwowane szczególnie wyraźnie tego typu procesy jest Zatoka Pucka, która do lat 70 w XX wieku stanowiła akwen o największym zróżnicowaniu gatunkowym ichtiofauny w obszarze Bałtyku Właściwego. Dzisiaj gatunkami ryb, które złowić jest stosunkowo najłatwiej jest ponto-kaspijska babka bycza (*Neogobius melanostomus*) i chiński karaś srebrzysty (*Carassius gibelio*) (ryc. 11). Co prawda łowiczy te ryby wędkarze zdają się być zadowoleni zwłaszcza w przypadku karasia srebrzystego, zwanego „japończykiem”, ale czy gdyby mieli wybór, nie woleliby łowić okazy szczupaków, sandaczy, leszczy czy płoci, licznie kiedyś występujących w Zatoce Puckiej, a będące obecnie praktycznie w zaniku.

Uwarunkowania antropogeniczne zasobności rybackiej (wędkarskiej) Bałtyku

Mówiąc o uwarunkowaniach antropogenicznych, bierze się pod uwagę oddziaływanie czynników związanych z każdą formą pośredniego lub bezpośredniego wpływu człowieka na środowisko oraz bytujące w nim rośliny i zwierzęta. Zatem w tym rozdziale zostanie omówione wpływy działań człowieka na zasobność rybacką, w tym i wędkarską Bałtyku. Jest to temat drażliwy z tego względu, że skutki działania człowieka zwykle są niekorzystne i w sumie każdy z nas ma tutaj swój mniejszy lub większy udział. Niemniej jednak warto bliżej poznać te uwarunkowania chociażby dlatego, aby lepiej zrozumieć zastaną sytuację na łowisku i jednocześnie wiedzieć co można zrobić, aby ją poprawić, no przynajmniej postarać się.

Analizując stan zasobów ryb użytkowanych gospodarczo w Bałtyku, należy wskazać zasadnicze jego przyczyny. Jak się wydaje nie zadawała on nikogo poczawszy, od grupy najbardziej uzależnionej ekonomicznie od stanu, czyli rybaków, poprzez wędkarzy, naukowców, zwykłego obywatela, na osobach zaangażowanych w aktywną działalność na rzecz środowiska naturalnego skończywszy. Jak się wydaje, w dużym uproszczeniu, w grę wchodzi współdziałanie kilku czynników antropogenicznych, do których należą:

1. eutrofizacja czyli przeżyźnienie wód Bałtyku,
2. zanieczyszczenie Bałtyku substancjami chemicznymi, w tym metalami ciężkimi (rtęć),
3. przełowienie zasobów ryb,
4. introdukcja gatunków obcych.

Eutrofizacja

Wszystkie te czynniki występują praktycznie na całym obszarze Morza Bałtyckiego jednak, ich kombinacja wynikowa jest zróżnicowana w poszczególnych rejonach Bałtyku, i w różny sposób oddziałując na poszczególne gatunki cennych gospodarczo ryb degradując ich liczebność



Ryc. 10. Zgrupowanie omułka jadalnego *Mytilus edulis*, morskiego małża, który przystosował się do warunków życia w Bałtyku, pełniąc rolę najważniejszego biofiltratora w tym akwenie. Z racji olbrzymiej biomasy i roli ekologicznej pełni w Morzu Bałtyckim rolę gatunku kluczowego. Fot. Hans Hillewaert

i jakość. Wszystkie żywe organizmy żyjące na Ziemi posiadają ciało zbudowane ze związków organicznych. Związki te pełnią wielorakie funkcje: budulcowe – np. białka, energetyczne np. węglowodany, substancji zapasowych np. tłuszcze. Po śmierci organizmu materia organiczna natychmiast zaczyna ulegać procesowi rozkładu. Odpowiedzialne za niego są mikroorganizmy, które wykorzystują energię zakumulowaną w związkach organicznych, doprowadzając ich postać do prostych związków chemicznych. Biolog nazwie ten proces biodegradacją, a chemik mineralizacją. Jakość tych związków powstających w omawianym procesie zależy od dostępności tlenu. Jeśli jest go pod dostatkiem, wynikiem mineralizacji są związki chemiczne z zawartością tego pierwiastka np.: dwutlenek węgla, (CO_2), fosforany (PO_4), azotany (NO_3), siarczany (SO_3). Przynajmniej dwa z ww. związków tj. fosforany i azotany są w środowisku przechwytywane przez organizmy roślinne i należy je traktować jako czynniki warunkujące ich wzrost. Z tego powodu takie pierwiastki jak azot i fosfor nazywane są pierwiastkami biogenicznymi, a ich aktywne biologicznie postaci (związki z tlenem), substancjami biogenicznymi (Skorupski i in. 2012). Ich brak w środowisku uniemożliwia wzrost roślin, a ich dostatek go optymalizuje. Związki te są podstawowym składnikiem np. nawozów sztucznych NPK (nazwa pochodząca od azotu N, fosforu P i potasu K). Zatem każda materia organiczna, która zostaje wprowadzona do wody ulegając, procesom rozkładu inicjuje reakcje, które konsumują tlen zawarty w wodzie. W przypadku nadmiaru materii organicznej, czyli niedostatku tlenu, ten zostaje całkowicie wyeliminowany ze środowiska. Dodatkowo efektem biodegradacji w takich warunkach jest obecność substancji będących efektem gnicia materii organicznej (rozkład beztlenowy materii organicznej to efekt jej gnicia, ze wszystkimi tego konsekwencjami począwszy od zapachu, na wysokiej toksyczności skończywszy). O tym, jak niebezpieczny jest to proces może świadczyć proste zestawienie. Szacunkowo każdy człowiek odprowadza do wody w formie ścieków materię organiczną, która

do swojego zmineralizowania potrzebuje ok. 60 gram czystego tlenu tylko w ciągu pierwszych 5 dób. Wiedząc, że w dobrze natlenionej wodzie znajduje się tlen w koncentracji 10 miligramów na każdy jej litr poprzez prosty rachunek otrzymujemy dość zaskakujący wynik. Okazuje się bowiem, że aby zmineralizowana została materia organiczna zawarta w dziennej dawce ścieków pochodzących od jednej osoby, trzeba w ciągu 5 dni dostarczyć około 6 tysięcy litrów natlenionej wody (6 ton). Gdy to nie nastąpi, rozkład tlenowy przejdzie w beztlenowy i spowoduje skażenie środowiska przez związki będące efektem gnicia.

Nie tylko niedostatek tlenu potrzebnego do mineralizacji materii organicznej jest problemem związanym z eutrofizacją. Nawet wtedy, gdy w środowisko poradzi sobie z mineralizacją, to jej efekty, czyli proste związki fosforu i azotu stają się pożywką do wzrostu materii organicznej w postaci glonów i sinic. Organizmy te bardzo szybko absorbują te związki zwiększając swoją liczebność, a tym samym biomasę. Duża dostępność związków azotu i fosforu powoduje wówczas gigantyczny wzrost koncentracji glonów i sinic w przypowierzchniowej (prześwietlonej) warstwie wody zbiornika. Zjawisko takie nosi nazwę zakwitu wody lub zakwitu glonowego (ryc. 12) i uwidacznia się w postaci niemal całkowitego spadku przejrzystości wody i jej intensywnego zabarwienia, uzależnionego od dominującego w zakwicie gatunku. W przypadku stwierdzenia takich objawów nad wodą, co niestety nie jest rzadkością, musimy mieć świadomość ekologicznych konsekwencji tego zjawiska.

Zaczynając od powierzchniowej warstwy wód zbiornika, duża koncentracja glonów i sinic przyczynia się do powstania drastycznych zmian jakości środowiska bytowania innych organizmów, w tym także i ryb. Spadek przejrzystości wody powoduje, że tylko do niewielkiej głębokości dociera wystarczająco dużo światła, aby możliwa była reakcja fotosyntezy. Zatem miąższość warstwy



Ryc. 11. Osobniki karasia srebrzystego gatunku inwazyjnego, groźnego konkurenta rodzimych gatunków, są coraz częstszą zdobyczą wędkarską łowiących w wodach Zatoki Puckiej. Autor: Przemysław Śmietana.

wody, w której mogą występować organizmy roślinne, gwałtownie spada. Natomiast w strefie prześwietlonej ze względu na wysoką koncentrację organizmów fotosyntetyzujących (glonów i sinic), panują bardzo zmienne w ciągu doby warunki charakteryzujące się ekstremalnymi wahaniami natlenienia i pH. Dla przypomnienia reakcja fotosyntezy to proces łączenia cząsteczek dwutlenku węgla (CO_2) w cukier prosty, jakim jest glukoza ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), wykorzystujący do tego celu energię promieniowania słonecznego. Produktem ubocznym fotosyntezy jest tlen, którego nadmiar powstaje wskutek łączenia się cząsteczek dwutlenku węgla. Powstała wskutek fotosyntezy glukoza w organizmach żywych jest podstawowym nośnikiem energii uwalnianej w procesie oddychania. Oddychając organizmy żywe niejako spalają glukozę w obecności tlenu, a produktem ubocznym tej reakcji jest dwutlenek węgla.

Wracając do problemów związanych z eutrofizacją strefy powierzchniowej, nadmiar organizmów fotosyntetyzujących powoduje koncentrację skutków fotosyntezy w dzień, gdy jest światło słoneczne a oddychania w nocy, kiedy takowego nie ma. I tak, natlenienie tej strefy w ciągu dnia może znacznie przekraczać poziom 100% (przetlenienie wody), a odczyn pH, ze względu na dużą konsumpcję dwutlenku węgla, rośnie powyżej 11. Nocą, ze względu na brak światła proces fotosyntezy jest zahamowany, a procesy oddychania masy glonowej mogą skutkować całkowitym wyczerpaniem zapasów tlenu (przyducha letnia) i spadkiem pH poniżej 6, powodowanym dużą koncentracją dwutlenku węgla w wodzie. Co prawda, w morzu te zjawiska, tj. wahania natlenienia i pH, występują w znacznie łagodniejszej formie niż w wodach śródlądowych, lecz kolejne zjawisko wymagające omówienia wydaje się być znacznie groźniejsze. Chodzi mianowicie o jakość zakwitu glonowego ulegającą niekorzystnym zmianom w miarę rosnącej podaży biogenów. W miarę wzrostu koncentracji substancji biogenicznych w wodzie i jej temperatury rośnie udział sinic w zakwicie glonowym. Sinice to planktonowe mikroorganizmy, występujące w wodzie w postaci pojedynczych komórek lub ich agregacji, najczęściej w postaci nitkowatej. Są to organizmy systematycznie lokujące się pomiędzy bakteriami, (bo podobnie jak one nie mają jądra komórkowego) a glonami. Sinice występowały na Ziemi długo przed tym, nim rozwinęły się na niej inne, bardziej skomplikowane organizmy. Dlatego też potrafią przystosować się do życia w warunkach ograniczonej podaży biogenów posiadając zdolność wiązania azotu z powietrza oraz allelopatii, czyli właściwości polegającej na emisji do środowiska substancji toksycznych dla innych organizmów zapewniając sobie w ten sposób wyłączność dostępu do zasobów. W przypadku warunków umożliwiających gwałtowny przyrost biomasy sinic, przejmują one dominację w zakwicie dzięki lokacji substancji allelopatycznych. Dodatkowo „polepszają” sobie warunki dalszego wzrostu, zamieniając nieaktywny biologicznie azot atmosferyczny w jego biogeniczne związki. Następuje w ten sposób akceleracja niekorzystnych zmian środowiskowych, będących wręcz śmiertelnościami dla innych organizmów, w tym ryb, a nawet ludzi. Substancje allelopatyczne w dużej koncentracji mogą spowodować silną reakcję organizmów narażonych na kontakt z nimi. Przykładowo sinica, która dominuje w zakwitach glonowych Zalewu Szczecińskiego *Microcystis aeruginosa*, lokuje do wody toksynę będącą pochodną histaminy, która to w organizmie ludzkim pełni funkcję mediatora procesów zapalnych, mediatora odczynu alergicznego. Inne sinice są źródłem obecności w wodzie substancji z grupy hepatotoksyn i neurotoksyn. Mogą one wywoływać głuchotę lub ślepotę zwierząt kręgowych (w tym ryb i człowieka), jak również paraliż ciała prowadzący do śmierci. Znane są doniesienia o masowych śnięciach ryb i śmiertelnych zatruciach u ludzi, powodowanych kontaktem z zakumulowaną koncentracją substancji allelopatycznych.

Drugim niekorzystnym aspektem wzrostu eutrofizmu Bałtyku są omówione wcześniej zmiany natlenienia w warstwie przydennej. Krótkotrwałe życie każdej komórki glonu czy sinicowej skutkuje jej pośmiertnym opadaniem w kierunku dna. Jak napisano już wyżej, każda martwa

materia organiczna natychmiast ulega procesom rozkładu mikrobiologicznego zużywającym zapasy tlenu zakumulowane w wodzie. Ułamek procenta całkowitej biomasy glonów i sinic zostaje zjedzona przez zooplankton pozostała część akumuluje się na dnie zużywając kompletnie tlen. Intensywność tych procesów jest tak duża, że często już od głębokości 60 metrów zaczyna brakować tlenu (ryc. 13) ze wszystkim z tego faktu wynikającymi konsekwencjami.

Mówiąc o konsekwencjach ekologicznych wreszcie, możemy je omówić na przykładzie najbardziej nas interesującym, czyli ryb wykorzystywanych wędkarsko. Ze względu na fakt, że w zależności od gatunku ryby rosnąca eutrofizacja Bałtyku inaczej oddziałuje, problematykę tę omówimy na dwóch przykładach, a mianowicie dorsza i śledzia. Na samym początku należy zaznaczyć, że z ekologicznego punktu widzenia podział na korzystne i niekorzystne czynniki środowiskowe jest w zasadzie bez sensu. Przewaga korzystnych czy niekorzystnych oddziaływań danego czynnika jest zawsze kwestią miejsca, dawki i czasu jego oddziaływania. Tak samo w przypadku skutków eutrofizacji da się stwierdzić zarówno sferę pozytywnych, jak i negatywnych oddziaływań. Postrzeganie skutków eutrofizacji jest, zatem kwestią aktualnego bilansu tych oddziaływań. Omawiając, wpływ eutrofizacji Bałtyku na zasobność rybacką i wędkarską Bałtyku, na podanych przykładach dwu wyżej wymienionych gatunków, przedstawić trzeba tę dwoistość oddziaływania.

Ryby należą do ekologicznej formacji, zwanej nektonem. Organizmy tak zakwalifikowane charakteryzują się zdolnością ruchu mogącego przeciwstawić się ruchom wody, np. prądowi czyli swobodnie poruszające się w wodzie. Ta właściwość powoduje, że ryby stosunkowo łatwo mogą unikać miejsc niekorzystnych, czyli takich, w których wystąpiły skutki nadmiernej eutrofizacji. Jednakże nie zawsze jest to możliwe, bowiem każda ryba jest taka faza, która związana jest z planktonowy okres życia. Organizmy wodne, które nie są w stanie przeciwstawić się ruchom wody i żyją w stanie „zawieszenia” w jej toni, nazywamy planktonem ryby w okresie wczesnonarybkowym tworzą formację, zwaną ichtioplanktonem. Do tej grupy organizmów zaliczana



Ryc. 12. Zakwit glonowy w rejonie Bałtyku Właściwego latem 2005 r. Widoczne na zdjęciu jasno niebieskie smugi na powierzchni morza oznaczają olbrzymią, bo sięgającą 344 tys. km² powierzchnię koncentrację potencjalnie toksycznych sinic. Źródło: BBC, *News Science & Environment*, 2010

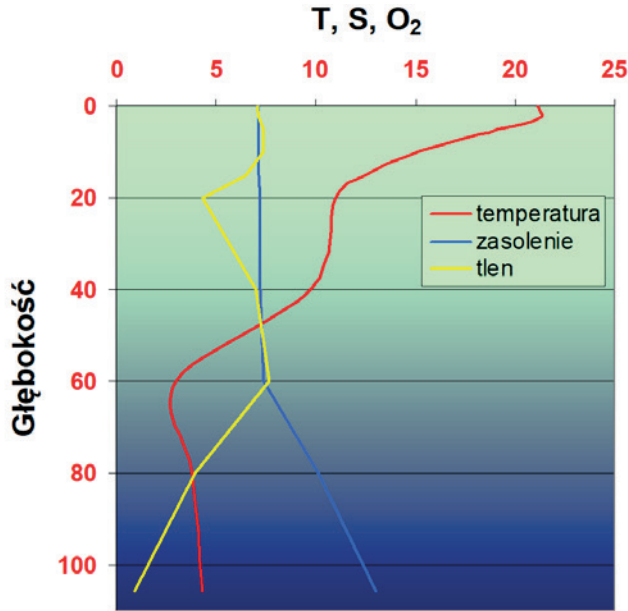
jest także ikra tych gatunków ryb, u których rozwój zarodkowy wymaga stanu zawieszenia ikry w wodzie, czyli gatunków posiadających tzw. ikrę pelagiczną. W odróżnieniu od ikry pelagicznej, wyróżnia się ikrę denną, którą to ryba składa na substracie znajdującym się na dnie, często do niego ją przyklejając.

Wracając do przykładów wyżej wymienionych gatunków ryb, należy na początku zaznaczyć, że różnią się one trybem życia oraz rozrodu. Śledź jest rybą, która wiecie raczej pelagiczny tryb życia i tam tzn. w toni żeruje, a jej rozród związany jest ze składaniem ikry dennej. U dorsza jest w zasadzie odwrotnie. Bytuje i żeruje zdecydowanie w strefie przydennej, za to jego rozród związany jest z rozwojem ikry pelagicznej. Uwarunkowania powyższe powodują, że na nadmierną eutrofizację Bałtyku populacje tych dwu gatunków reagują w trochę inny sposób, co przekłada się na ich zasobność rybacką i wędkarską.

Oba omawiane gatunki zdecydowanie korzystały ze wzrostu poziomu eutrofizmu Bałtyku mniej więcej do początku lat 80. XX w. Wzrost użyźnienia wód Bałtyku przekładał się na wzrost dostępności pokarmu. Jeszcze na początku XX w. Morze Bałtyckie było bowiem morzem stosunkowo mało produktywnym. Niska podaż biogenów powodowała niską produkcję pierwotną, która stanowi podstawę pokarmu zooplanktonu (drobne organizmy zwierzęce „zawieszony” w toni) i zoobentosu (organizmy zwierzęce bytujące na lub w dnie). Te organizmy z kolei stanowią pokarm dla ryb. Zatem, do lat 80. XX w. większość produkcji glonowej była wbudowywana w łańcuch pokarmowy, na którego szczycie znajdują się ryby. Wbudowywana - znaczy zjadana przez zooplankton i zoobentos, przyczyniając się do wzrostu ich biomasy, czyli tym samym zasobności pokarmu ryb. Gdy prześledzi się historię wzrostu połowów ryb w Bałtyku teza ta zdaje się mieć potwierdzenie (ryc. 14). Mniej więcej od połowy lat 80. XX w. zaznacza się wyraźny spadek połowów ryb w Bałtyku, szczególnie wyraźny na przykładzie dorsza. Spadek ten w omawianym przypadku trwa niestety do dnia dzisiejszego. Co prawda, charakteryzuje się on chwilowymi wzrostami wydajności połowowej, lecz zasadnicza tendencja wieloletnia jest wyraźnie i zdecydowanie spadkowa (ryc. 14).

Gdy jednak prześledzimy historię odłowów ryb pelagicznych, głównie śledzia i ekologicznie bliźniaczego gatunku, jakim jest szprot, zauważymy odmienną tendencję. Od początku lat 80., a nawet wcześniej, połowy śledzia w Bałtyku wyraźnie wzrosły i od tego okresu, pomimo rosnącej presji połowowej, utrzymują się na stałym, wysokim poziomie. Zjawisko to znajduje wytłumaczenie m.in. w polepszeniu się bazy pokarmowej gatunku i utrzymywaniem się tego stanu na przestrzeni lat. Taką interpretację potwierdza także niemalże eksplozja odłowów szprota w Bałtyku, tylko częściowo spowodowana zainteresowaniem tym gatunkiem, jako obiektem przemysłowych odłowów paszowych.

Skąd takie diametralne różnice w zasobności gatunków żyjących w tym samym akwenie? Jak wspomniano wyżej powodem są różnice ekologiczne, czyli odmienne funkcjonowanie omawianych gatunków w tym samym środowisku. Zarówno szprot, jak i śledź zajmują w Bałtyku te siedliska, w których występuje przewaga korzystnych skutków eutrofizacji nad niekorzystnymi. Bytując i żerując relatywnie blisko powierzchni morza, znajdują tu obfitość pokarmu odfiltrowanego z toni, głównie zooplanktonu żerującego na fitoplanktonie (glonach). Jednocześnie w przypadku tych gatunków nie istnieje wyraźna konieczność penetrowania strefy przydennej, w której narażone by były na brak tlenu czy nawet obecność substancji toksycznych. Dodatkowo, charakter rozrodu tych gatunków stawia je w sytuacji uprzywilejowanej w warunkach rosnącego eutrofizmu Bałtyku. Jak wspomniano wyżej, denny rodzaj ikry implikuje konieczność dotarcia organizmu rodzicielskiego do odpowiednio dobranego miejsca w siedlisku, w którym możliwy jest rozwój zarodków i narybku. Tarło śledzia odbywa się zatem w płytkich zatokach



Ryc. 13. Profil zmian temperatury (°C), zasolenia (‰) i koncentracji tlenu (mg/l) wraz z rosnącą głębokością (m) w słupie wody Głębi Gdańskiej w okresie lata. Autor: Przemysław Śmietana.

(Zatoka Pucka), ich strefach przybrzeżnych (Zatoka Pomorska) czy piaszczystych wypłyceniach w Bałtyku, zwanych ławicami (Ławica Słupska). Taka lokalizacja miejsc tarłowych wyklucza możliwość śmierci ikry i narybku ze względu na brak tlenu i pokarmu. Skutkiem tego jest niezakłócony proces tzw. rekrutacji, czyli stałego dopływu młodych osobników do stada stanowiącego na przykład obiekt odłowów. Te dwa zjawiska, czyli dostępność pokarmu i niezakłócony proces rozrodczy, wydają się być decydującymi dla sukcesu populacyjnego szprota i śledzia w Morzu Bałtyckim.

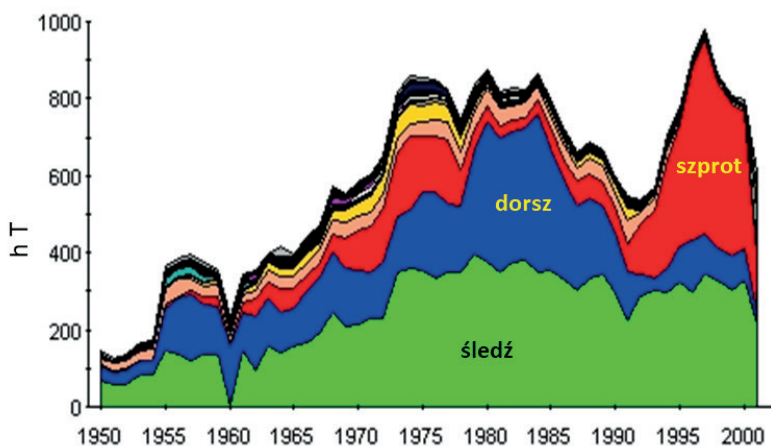
Z dorszem sytuacja wygląda zgoła inaczej. Wynika z niej aktualny stan zasobów tej ryby w Bałtyku i niezbyt optymistyczne perspektywy na przyszłość. Problemem zasadniczym w przypadku dorsza jest mało efektywny rozród. Pod tym względem ten przybysz z Morza Północnego i Atlantyku jest najmniej dostosowany do warunków życia panujących w Morzu Bałtyckim. Ikra tego gatunku wymaga odpowiednio wysokiego zasolenia, aby mogła uzyskać pływalność zerową, tzn. unosić się w toni, nie wypływając na powierzchnię i nie tonąc. Olbrzymia liczba jaj składanych przez jedną samicę dorsza (dochodząca u dużych osobników do 9 mln. ziaren ikry) ma na celu skompensowanie wysokiej śmiertelności w sytuacji, kiedy pływając w toni, nie jest w żaden sposób ukryta przed drapieżnikami. W warunkach bałtyckich ikra tego gatunku po złożeniu jej w toni zaczyna opadać w kierunku dna ze względu na zbyt małą gęstość wody, warunkowaną niskim zasoleniem. Opadanie ikry jest spowolnione, a następnie zatrzymane dopiero wówczas, kiedy osiągnie ona i przekroczy poziom tak zwanej halokliny, czyli warstwy wody przydennej o podwyższonym do kilkunastu promili zasoleniu. W tych warunkach możliwy jest rozwój zarodków, ale jedynie wtedy, gdy dodatkowo w ich otoczeniu znajduje się odpowiednio wysoka koncentracja tlenu.

Niestety, jak to opisano wyżej, w Bałtyku w tej właśnie strefie akumulują się niekorzystne skutki eutrofizacji, przejawiające się odtlenieniem oraz obecnością związków toksycznych, np.

siarkowodoru (Skorupski i in. 2012). W ten sposób w latach, w których wlew wód powierzchniowych z Morza Północnego do Bałtyku jest niewystarczający, ginie znaczący procent zarodków w złożonej ikrze dorsza. Efektem tego jest brak skutecznej rekrutacji stada połowowego, czyli pojawienie się po kilku latach osobników na tyle dużych, że mogą stanowić obiekt połowów. Nierównomierność efektywności wlewów wody do Bałtyku tym samym warunkuje wahania wielkości odłowów dorsza bałtyckiego, a te mimo pewnych wahań z roku na rok wykazują wyraźną tendencję spadkową. Dodatkowo w przypadku dorsza bałtyckiego obserwuje się wyraźne pogorszenie się jego kondycji i tempa wzrostu osobników. Głośny ostatnio problem „chudego dorsza”, mimo że do tej pory nie znajduje jednoznacznego wyjaśnienia jest przejawem pogorszenia się także warunków środowiskowych tego gatunku. Rycina 15 jest ilustracją tego problemu wyrażającego się spadkiem kondycji i tempa wzrostu odławianych przez rybaków i wędkarzy dorszy w Bałtyku. Analiza danych prezentowanych na tej rycinie wskazuje wyraźnie na to, że ryby łowione obecnie są znacznie lżejsze niż osobniki tej samej długości ciała łowione na początku lat 90. XX w. (współczynnik Fultona). Jednocześnie osobniki w tym samym wieku biologicznym (wiek pierwszej płodności) mają obecnie mniejsze rozmiary ciała niż ćwierć wieku temu. Z powyższego widać, że wzrost zasobności pokarmowej dla dorsza warunkowany wzrostem dostępności szprotu i śledzia nie jest w stanie skompensować ubytków w bazie pokarmowej powodowanej mniejszą produktywnością organizmów żyjących na dnie morskim. Oczywiście, tłumaczenie takowe jest obarczone wieloma uproszczeniami i w świetle istniejących kontrowersji na temat „chudego dorsza” nie może być traktowane jak pełne wyjaśnienie przyczyn problemu to jednak stanowi może przyczynek do założenia, że dorsz bałtycki jest gatunkiem silnie dotkniętym negatywnymi skutkami eutrofizacji.

Zmiany środowiskowe spowodowane rosnącą trofią wód bałtyckich w różny sposób dotyczą poszczególnych gatunków ryb bałtyckich, a ich aktualna sytuacja w dużej mierze zależy od tego, czy ich ekologia, a więc funkcjonowanie w środowisku, jest bardziej podobna do tej charakteryzującej śledzia czy dorsza.

Oprócz opisanych wyżej mechanizmów warunkujących zasobność rybacką i wędkarską Bałtyku, jest wiele innych, których oddziaływanie za przyczyną człowieka jest zdecydowanie negatywne. Ich bezpośrednie przełożenie na poziom degradacji stanu ichtiofauny w Bałtyku jest jednak znacznie trudniejsze do sprecyzowania. Do tych czynników środowiskowych należy w pierwszej



Ryc. 14. Wielkości połowów ryb w Bałtyku w hT (x 100 ton) na przestrzeni ostatnich 50 lat, z uwzględnieniem w nich udziału śledzia, szprotu i dorsza. Autor: Przemysław Śmietana.

kolejności zaliczyć zanieczyszczenia, których oddziaływanie nie tylko odnosi się do skutków w postaci spadku liczebności stad ryb w Bałtyku, ale także do obniżenia jakości, a tym samym przydatności tych istniejących (Wojtyński i in. 1999).

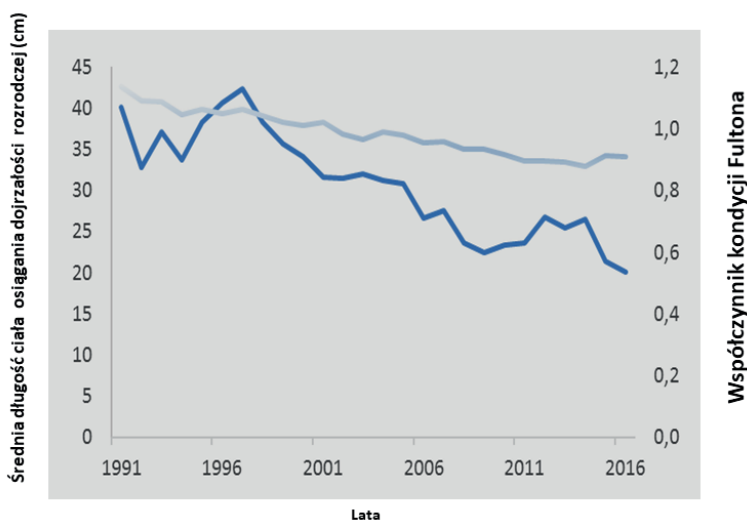
Zanieczyszczenia

Człowiek od wieków lokuje w środowisku substancje i związki chemiczne, które są pochodnymi jego działalności. Z reguły są one składem chemicznym i wielkościami niedostosowane do mechanizmów funkcjonujących w środowisku naturalnym, powodując określone zakłócenia w tym właśnie funkcjonowaniu. Zakłócenia te mają zawsze negatywny wydźwięk i dlatego substancje je wywołujące nazywamy ogólnie zanieczyszczeniami. Człowiek corocznie wprowadza do swojego środowiska nowe substancje i związki, bardzo często przez długi czas nie zdając sobie sprawy z ich szkodliwości. Tak jak, starożytni Rzymianie nie zdawali sobie sprawy, że przyczyną ich poważnych problemów zdrowotnych jest ołowica, związana z korzystaniem przez nich z systemu wodociągowego zbudowanego na bazie rur ołowianych, albo jak w okresie znacznie nam bliższym, bo w latach 30. XX w. powszechnie produkowano piżamki dla dzieci z... włókien azbestowych. Bardzo często o szkodliwości tego czy innego związku dowiadujemy się w pierwszej kolejności poprzez obserwacje jego oddziaływania na inne organizmy żywe. Dobrym przykładem ponownie może być fakt odkrycia działania związków zwanych ftalanami na organizm człowieka. Okazało się bowiem, że te substancje obecne m.in. w tworzywach sztucznych wykorzystywanych do opakowania żywności, a stwierdzone w niewielkich koncentracjach w wodach jednej z rzek w Wielkiej Brytanii (źródło – oczyszczone ścieki), powodowały zmianę płci u wszystkich występujących w tej rzece samców pstrąga potokowego. W efekcie tej obserwacji odkryto, że ftalany są jednym z istotniejszych czynników rakotwórczych powodujących raka piersi, czy szyjki macicy u człowieka.

Wracając jednak do problemu zanieczyszczeń Bałtyku jako czynnika mającego wpływ na stan zasobów rybackich–wędkarskich podzielmy je ze względu na charakter ich działania degradującego.

Do tego problemu, zatem można podejść na dwa sposoby. Z jednej strony, traktować zanieczyszczenia jako czynnik powodujący spadek liczebności ryb powodowany bezpośrednim zatruciem lub wzrost śmiertelności tychże wskutek obniżenia odporności u podtrutych organizmów. Z drugiej strony, jako przyczynę akumulacji toksycznych substancji w ciałach ryb, sprawiającą, że stają się one niebezpieczne dla naszego zdrowia, a nawet życia, w przypadku ich spożywania. Skutkiem tego nawet gdy ryby takie obecne są w Bałtyku, ich stan skutecznie zniechęca do ich eksploatacji powodując, że takie zasoby tylko pozornie można uważać za dostępne.

Ze względu na obszerność tematu i charakter niniejszego opracowania problem wpływu zanieczyszczeń na stan zasobów rybackich Bałtyku ograniczony zostanie do tego drugiego podejścia. Podyktowane jest to także faktem ukrytego charakteru tego oddziaływania, a jednocześnie bardziej szkodliwego wpływu na człowieka. W przypadku Bałtyku substancjami należącymi do tej grupy, a stanowiącymi najlepiej zdiagnozowany problem są dioksyny (Roots 1998) metale ciężkie (Borg i in. 1996) w tym szczególnie związki rtęci. Jako źródła pochodzenia rtęci w Bałtyku należy wymienić ciepłownictwo komunalne i indywidualne, hutnictwo metali kolorowych, przemysł papierniczy, farmaceutyczny, produkcję lamp rtęciowych, termometrów i manometrów rtęciowych, przemysłowe wytwarzanie cementu i wapnia, rafinację ropy naftowej oraz wytwarzanie smoły i asfaltu (Karlsson 1997). W przypadku Bałtyku przemysł papierniczy w krajach skandynawskich był jednym z poważniejszych źródeł zanieczyszczeń tym pierwiastkiem. Rtęć obecna w morzu ulega bioakumulacji oraz biomagnifikacji w łańcuchu troficznym, dlatego w organizmach wodnych, w tym w rybach, metal ten występuje nawet w stężeniach od 10 000



- Długość ciała L_t (cm) w okresie pierwszej dojrzałości płciowej
- Wsp. Fultona dla osobnika o długości ciała 50-60 cm

Ryc. 15. Zmiany średniej długości ciała samic dorsza bałtyckiego w okresie pierwszej dojrzałości tarłowej L_t oraz współczynnika kondycji Fultona na przestrzeni lat 1991-2016, wskazujące na wzrost udziału niekorzystnych skutków zmian środowiskowych w Bałtyku. Autor: Przemysław Śmietana.

do 100 000 razy wyższych niż w otaczającej wodzie (Selinus 2003). Poziom stężenia Hg w organizmach wodnych jest ściśle związany z ich wiekiem ryb, sposobem odżywiania, głębokością wody, na której one bytują. Toksyczny związek rtęci, zwany monometylortęcią, jest neurotoksyną, która raz wprowadzona drogą pokarmową do organizmu pozostaje w nim do końca jego życia. Dlatego człowiek żywiący się rybami staje się odbiorcą łącznej dawki rtęci zawartej we wszystkich spożytych rybach. Maksymalna dopuszczalna dawka rtęci, tolerowana przez organizm zdrowego człowieka, wynosi tygodniowo 5,0 g na kilogram masy ciała, w tym 1,6 g związków metylortęci na 1kg masy ciała. Według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO), stężenie rtęci w mięśniach ryb przeznaczonych do spożycia nie powinno przekraczać 0,5 g Hg·g⁻¹ mokrej masy. Powyżej tej dawki istnieje niebezpieczeństwo wystąpienia objawów neurologicznej choroby, zwanej chorobą Minamata. Nazwa ta pochodzi od nazwy zatoki morskiej u wybrzeży Japonii, gdzie wskutek zatrucia związkami rtęci pochodzącymi ze ścieków zakładu przemysłowego, a zawartych w ciałach spożywanych ryb i owoców morza, zatruciu z objawami choroby (m.in. ślepotą, głuchotą, paraliż) uległo 2265 osób, spośród których 1784 bezpośrednio wskutek tego zmarły. Metale ciężkie szkodliwe dla człowieka w dużych koncentracjach spotykane są w mięsie ryb drapieżnych. Sposób ich odżywiania sprawia, że są one odbiorcami i zarazem rezerwuarem wszystkich dawek metali zawartych w ciałach zjedzonych ofiar. Przykładowo, w latach 60 XX wieku w mięsie szczupaków pochodzących z jezior u wybrzeży Bałtyku koncentracja rtęci sięgała poziomu 10mg na 1 kilogram! (Hylander 2001).

Inny związek, a w zasadzie grupa związków, których akumulacja w ciałach ryb jest szkodliwa dla człowieka, stanowią dioksyny. Związki te nigdy nie były przez człowieka syntetyzowane celowo powstają jednak w trakcie niektórych procesów chemicznych wykorzystywanych w przemyśle, a także w trakcie procesów spalania ropopochodnych, np. olejów czy innych związków organicznych takich jak tworzywa sztuczne. Dioksyny ze względu na dwa pierścienie aromatyczne

połączone dwoma atomami tlenu i obecność atomów chloru są silnie toksyczną substancją o działaniu rakotwórczym. U człowieka przy niewielkim skażeniu wywołuje tak zwany trądzik chlorowy (patrz twarz byłego prezydenta Ukrainy Wiktora Juszczenki po zamachu na jego życie z wykorzystaniem dioksyn).

Bałtyk należy do akwenów o bardzo dużym zanieczyszczeniu tymi substancjami. Ze względu na mechanizm odkładania się tych toksyn w organizmie, największych koncentracji należy spodziewać się w ciałach ryb uważanych za tłuste. Do takich gatunków poławianych wędkarsko zalicza się: łosoś, troć, śledź i skarp (turbot), u których dużo rtęci znajduje się w mięśniach, czyli w spożywanym przez człowieka mięsie. U dorsza bałtyckiego wysokie koncentracje rtęci stwierdza się w wątrobie. Poziom koncentracji metylortęci w rybach jest dodatnio skorelowany z ich wiekiem, co powoduje, że korzystniejszym jest spożywanie mięsa pochodzącego od młodszych osobników. Wiąże się to z tym, że spożycie tej samej ilości mięsa starszego osobnika oznacza przyjęcie często dużo większej dawki rtęci czy dioksyn. Dodatkowo, za takim sposobem konsumpcji przemawia fakt, że u młodszych osobników rtęć odkłada się przede wszystkim w narządach wewnętrznych (na ogół nie spożywanych), a u starszych w mięśniach, czyli w konsumowanym mięsie.

Znajomość wyżej podanych faktów skutkuje rosnącą świadomością potencjalnych konsumentów. W krajach skandynawskich sprzedawca ryb bałtyckich takich jak łosoś czy śledź jest zobowiązany informować swoich klientów o tym, że zbyt częste ich spożywanie jest niebezpieczne dla zdrowia, a kobiety w ciąży w ogóle nie powinny jeść bałtyckich ryb tych gatunków ryb.

Powyższe informacje bynajmniej nie mają na celu zachęcania do uprawiania wędkarstwa w Morzu Bałtyckim. Niniejsze podejście opiera się bowiem na założeniu, że tylko w pełni świadoma turystyka wędkarska gwarantuje optymalne wykorzystanie istniejących zasobów i ich trwałość. Gruntowna wiedza wędkarzy o aktualnych uwarunkowaniach ich hobby pozwoli na urealnienie oczekiwań i skuteczne zaangażowanie się w działania sprzyjające ochronie zasobów i tym samym osiąganie coraz wyższego poziomu satysfakcji z realizowania swojej pasji.

Potencjalny wpływ wędkarstwa na zasobność rybacką (wędkarską) Bałtyku

Postęp technologiczny, którego jesteśmy świadkami przyczynia się do ciągłych i coraz szybszych zmian w jakości naszego codziennego życia. Wędkarstwo jest takim obszarem ludzkiej aktywności, w którym zastosowanie i rozpowszechnienie nowych technologii przyczyniło się do prawdziwej rewolucji. Rosnąca do niewiarygodnie wysokiego poziomu skuteczność współczesnego sprzętu wędkarskiego przy jednoczesnym wzroście jego dostępności, przekłada się na rosnącą presję wobec ograniczonych, zasobów ryb. Współczesnemu wędkarzowi łowi się bez porównania efektywniej i bardziej komfortowo niż np. 30 lat temu. Wzrosła także zdecydowanie mobilność wędkarzy przez to bardziej powszechny stał się dostęp do atrakcyjnych łowisk. W wędkarstwie morskim zmiany tego typu były szczególnie dynamicznie i spowodowały, że z niszowego stało się ono sportem jeśli nie masowym, to zdecydowanie zasługującym na miano powszechnego. Na początku lat 90. ubiegłego wieku zmiany ustrojowe w naszym kraju przełożyły się na dostępność do łowisk morskich dzięki liberalizacji przepisów granicznych i celnych oraz zmianom strukturalnym w rybołówstwie. Jednocześnie na przestrzeni ostatnich lat dał się zauważyć wyraźny spadek efektywności połowów wędkarskich dorsza bałtyckiego. Zmiany zasobności wędkarskiej tego gatunku należy traktować jako modelowe dla całej ichtiofauny. O jej ogólnym stanie decyduje, jakość „najślabszego ogniwa”. Efekty połowu dorsza uzyskiwane dziś przez statystycznego wędkarza zdają się wyraźnie odbiegać *in minus* w porównaniu do wyników osiąganych podczas jednego rejsu 15-20 lat temu. Wobec powyższego należy się zastanowić co jest tego przyczyną. Odpowiedź na to pytanie jest bardzo skomplikowana, bowiem na obecny stan zasobów wędkarskich w Bałtyku złożyło się z pewnością wiele składowych. Na pewno opisane wcześniej zmiany środowiskowe, zwłaszcza te związane z eutrofizacją Bałtyku, odgrywają tu niebagatelną rolę. Jednakże nie tylko ten aspekt jest powodem niezadowolenia z wielkości i jakości odłowów dorsza w Bałtyku, które znacząco odbiegają .od tych rejestrowanych w latach 80. XX w. Szukanie innych przyczyn jest relatywnie proste, wystarczy odpowiedzieć na pytanie, co jest przyczyną tego, że śmiertelność dorsza jest większa niż jego efektywna rozrodczość. Poważnym, powszechnie znanym powodem śmiertelności ryb jest po prostu eksploatacja, która w przypadku stad dorsza w Bałtyku prowadzona jest przez rybaków i wędkarzy. To wspólne korzystanie z tego samego zasobu naturalnego w sytuacji wzrostu jego niedoboru stwarza sytuację konkurencji i skłania do wzajemnego obwiniania się. Biorąc pod uwagę fakt, że każdy licencjonowany rybak i każdy licencjonowany wędkarz ma takie samo prawo do eksploatacji zasobów racjonalne gospodarowanie nimi staje się koniecznością, obowiązkiem i wspólnym interesem obu wymienionych grup. W związku z tym w zależności od populacji ryb każdy powinien mieć świadomość realizacji zasad służących odbudowie i zachowaniu odpowiedniego stanu zasobów. Warunkowanie zmian zachowania od tego, w jaki stopniu zmienia się eksploatacja przez innych użytkowników prowadzi zawsze do katastrofalnej degradacji zasobów. Należy założyć, że każdy prawdziwy wędkarz chce wiedzieć, jakie są uwarunkowania i potencjalne skutki jego działalności połowowej. Dlatego też poniżej przedstawione zostaną teoretyczne podstawy działań związanych ze świadomą kontrolą liczebności populacji łowionych organizmów. Wiedza ta pomoże w zrozumieniu konieczności stosowania i rozpowszechnienia zachowań sprzyjających skutecznej ochronie stanu zasobów, jak i ukaże ich realną skuteczność.

Ekologia wędkarska, czyli rozumienie funkcjonowania populacji ryb (stada)

Znajomość podstaw ekologicznych funkcjonowania oraz roli wędkarstwa w ekosystemie nie

muszą być od razu związane z angażowaniem się w tworzeniu zaleceń związanych z koniecznością ochrony żywych zasobów morza. Takie działania zostawmy raczej specjalistom. Jednakże zakładając, że każdy wędkarz oczekuje, iż na łowisku będzie miał możliwość schwytania spodziewanej liczby pożądanej wielkości ryb. Należy spodziewać się z powstaniem dylematu co powinien zrobić, gdy oczekiwania nader często nie pokrywają się z rzeczywistością.

Wśród wędkarzy zauważa się wzrost zainteresowania problematyką ochrony zasobów. Dlatego szczególnie ważne jest, aby fundamenty wiedzy ekologicznej, leżące u podstaw zaleceń ochronnych, sprowadzających się zwykle do wprowadzenia ograniczeń w swobodnym korzystaniu z zasobów, zostały przyswojone przez użytkowników wody Bałtyku. Ponieważ skuteczność zaleceń ochronnych zależy od ich konsekwentnego stosowania, to nawet te najbardziej trafne spalą na panewce, jeśli wędkarze nie będą ich stosować. Tylko przekonanie, że dane ograniczenie w połowie wędkarskim ryb ma racjonalne przesłanki, gwarantuje oczekiwaną skuteczność. Z tego powodu warto zaznajomić się z podstawami wiedzy ekologicznej w aspekcie eksploatacji żywych zasobów (tj. zwierząt dziko żyjących) jaką jest dynamika populacji. W nauce tej wszystkie ryby danego gatunku, wyodrębnione jako pewna biologiczna całość (np. wskutek izolacji migracyjnej lub rozrodczej), które w danym akwenie są potencjalnie możliwe do złowienia, nazywane są stadem (Kompowski, Horbowy 1990). Zatem wielkości odłowów rybackich i wędkarskich dorsza w Bałtyku zależne są od istniejących tu stad dorsza.

Od czego zależna jest wielkość stad w Bałtyku? Odpowiedź na to pytanie automatycznie znajdujemy przyczyny aktualnego stanu.

Zrozumienie podstaw funkcjonowania stada w środowisku pozwoli na uniknięcie podejmowania błędnych decyzji, bazujących na zbytnich uproszczeniach. W działaniach ochronnych realizacja często chwytnych, bo łatwych w recepcji uproszczeń nierzadko okazuje się nie tylko nieskuteczna, ale wręcz szkodliwa. Aby tego uniknąć należy zacząć od tego, że do zagadnień środowiskowych należy podejść w sposób systemowy. Należy uświadomić sobie na wstępie, że stada dorsza w Bałtyku są elementem skomplikowanego naturalnego układu, funkcjonującego dzięki misternemu złożeniu i współgraniu wielu czynników. Takie podejście pozwala na zauważenie pewnej prawidłowości polegającej na tym, że w przypadku funkcjonowania systemu złożonego z wielu czynników, poprawa jakości jednego z nich niekoniecznie musi oznaczać automatyczną poprawę jakości całego systemu.

Aby to zauważyć, nie musimy (nawet nie jesteśmy w stanie) badać dokładnie poziomu komplikacji danego systemu. Bardzo często wystarczy, że do sprawnej identyfikacji systemu potrzebny jest jego w miarę prosty i poprawny model, czyli jakieś sformułowanie (słowne, graficzne, matematyczne) naśladujące zjawisko świata realnego w sposób umożliwiający prognozowanie. Okazuje się, że nawet bardzo proste modele są nam w stanie bardzo dużo powiedzieć i pozwoli przewidzieć skutki planowanych działań.

Zobrazujmy sobie to konkretnym przykładem.

Załóżmy, że stado dorsza w Bałtyku zależy od kilku czynników opisujących ich właściwości decydujących o tym, ile ryb składa się na to konkretne stado teraz oraz ile będzie w nim ryb w przyszłości. Zależy to oczywiście ile dorszy wylęgnie się ze złożonych ziaren ikry i ile z nich przeżyje przynajmniej do okresu pierwszego udanego tarła. Możemy te czynniki uszczegółowić i ująć w ten sposób, że wielkość stada będzie kształtować współzależność następujących czynników:

1. rozrodczość – f ,
2. przeżywalność – l ,
3. udział samic w stadzie – p ,

4. ilość dostępnego pokarmu – Bz ,
5. liczebność drapieżników (tu takimi mogą być wędkarze) – P .

Aby uwzględnić wzajemne współgranie wszystkich tych czynników, należy skonstruować model, dzięki któremu możliwe będzie prognozowanie zmian liczebności w przypadku zmiany któregośkolwiek z nich. W tym modelu uwzględnijmy jeszcze zależność liczby wędkarzy się zwiększającej się w miarę przyływu dobrych wieści o efektach połowów kolegów, które rosną wraz z rosnącą liczbą ryb w stadzie – N . Dodatkowo możemy uwzględnić skuteczność wędkarską (C) i wielkość limitu dziennego złowionych ryb (Q). Dzięki osiągnięciom współczesnej ekologii jesteśmy w stanie zbudować matematyczny model zmian liczebności drapieżnika (wędkarzy) i ofiar (dorszy) w czasie, liczącym dla uproszczenia kolejnymi sezonami.

Model taki ma następującą matematyczną postać:

$$\begin{cases} N_{t+1} = N_t (1-Bz) - C N_t P_t \\ P_{t+1} = Q_t N_t P_t \end{cases}$$

gdzie:

N_{t+1} oznacza liczebność ryb w kolejnym sezonie,

a P_{t+1} liczebność wędkarzy.

Wzór ten został podany jedynie dla ilustracji. Znacznie ciekawszy jest jego graficzny obraz. przedstawiony są na rycinach (ryc. 16) i (ryc. 17). Pierwsza z wymienionych rycin przedstawia zmiany liczebności ofiar - dorszy i wędkarzy w kolejnych sezonach przy tak dobranych wartościach wszystkich czynników, że model wykazuje cykliczne zmiany liczebności obu populacji o fazach przesuniętych względem siebie. Wskazuje, że możliwe jest tzw. zrównoważone wędkarstwo gwarantujące w skali wieloletniej wahającą się w pewnym przedziale liczebność stada dorsza i w konsekwencji takie same wahania liczby wędkarzy, których liczba zależy od wyników odłowów w sezonie poprzednim. Należy, zwrócić uwagę na fakt, że dostępność do pokarmu warunkuje maksymalną liczebność stada dorsza, dochodzącą do poziomu ok. 2100 umownych jednostek liczebności. Wahania zaś liczebności drapieżników zamykają się w przedziale od ok. 350 do 850. Tak jak wspomniano wyżej, cały układ jest stabilny i nie wskazuje zagrożeń dla populacji ofiar. Na rycinie 17 przedstawiono efekt zmiany tylko jednego parametru w całym modelu. Względem początkowych wartości tych parametrów zastosowanych w modelu przedstawiającym zrównoważoną eksploatację, wprowadzono tylko wyższą wartość parametru odpowiadającego za większą ilość dostępnego pokarmu dla populacji ofiar. Wydawałoby się zatem, że w dobrze funkcjonującym układzie dokonano pewnych „drobnych ulepszeń” oczekując poprawy funkcjonowania całego układu – systemu. Bo przecież uzasadnionym wydaje się założenie, że większa ilość dostępnego pokarmu dla ofiar przełoży się na wzrost ich liczebności, co spowoduje większą efektywność (produktywność całego układu). Okazało się, że oczekiwane zmiany nastąpiły jedynie w wymiarze krótkoterminowym, natomiast w ujęciu długofalowym, zmiana tego parametru spowodowała rozchwianie istniejącej równowagi i doprowadziła do krytycznych zmian liczebności. Dodatkowo, brak systemowego podejścia do problemu spowodowałby

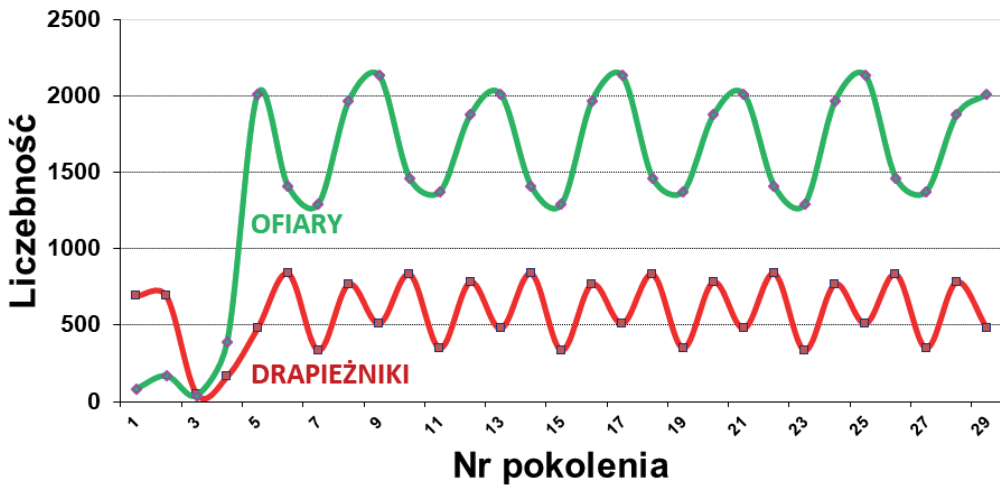
to, że najprawdopodobniej przyczyn niekorzystnego stanu w sezonie 17. doszukiwano by się w nadmiernej presji drapieżniczej, czyli wędkarskiej. Ta zaś w zasadzie niewiele wzrosła względem stanu zastosowanego w modelu prezentowanym na rycinie 16. Obserwowany skutek jest efektem wzbudzenia przegęszczenia w populacji ofiar i uruchomienia naturalnych procesów samoregulujących.

Do wyników przedstawionych poprzez niżej prezentowane modele należy podejść z dużą dozą rezerwy jeśli na ich podstawie chciałoby się prognozować precyzyjne wielkości zmian liczebności w obrębie opisywanych populacji. Jednak modele te są doskonałą ilustracją konieczności podejścia systemowego do problemów ochrony zasobów. Na podanym przykładzie widać bowiem wyraźnie, że planowanie skutecznych działań ochronnych należy realizować z dużą ostrożnością i na bieżąco monitorować ich skuteczność. Należy bowiem pamiętać, że z ekologicznego punktu widzenia każdy czynnik regulujący funkcjonowanie układów organizmów żywych ma dwoiste oddziaływanie, warunkowane czasem, miejscem i dawką oddziaływania. Z tego właśnie powodu przypisywanie poszczególnym czynnikom wyłącznie negatywnej lub pozytywnej roli z definicji jest po prostu bezzasadne.

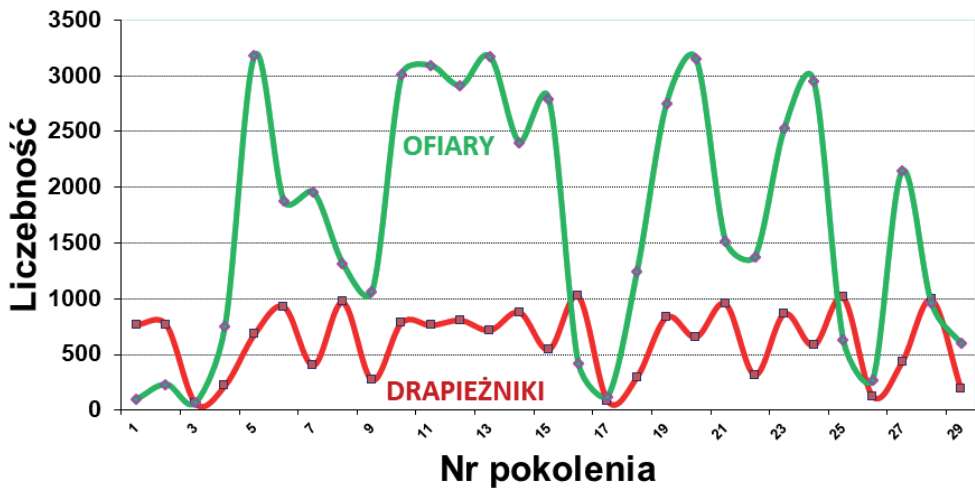
Dość powszechnym jest funkcjonujące założenie, że jakakolwiek eksploatacja populacji jest z zasady niekorzystna dla eksploatowanego gatunku organizmów i co najwyżej może być traktowana jako zło konieczne. W świetle wyżej przytoczonych założeń wcale tak być nie musi i zrównoważona eksploatacja zasobów, w tym wędkarska, może być cennym narzędziem podnoszenia efektywności i jakości całych ekosystemów. Dlatego w kolejnym rozdziale niżej przedstawionych zostanie parę informacji o zasadach racjonalnej - zrównoważonej eksploatacji, w którą to повинna się także wpisywać eksploatacja wędkarska.

Wylów ryb, czyli eksploatacja

Eksploatacja polega na wylawianiu z populacji (stada) poszczególnych osobników ryb, przez co automatycznie zmniejsza się liczebność populacji, czyli obniża się stan zasobów. Zatem, zwiększanie eksploatacji prowadzi do trwałego zmniejszania się zasobów aż do ich całkowitego wyczerpania. Jednak takie podejście zasadne jest tylko w przypadku tak zwanych zasobów nieodnawialnych, a ryby takimi nie są. O ich liczebności decyduje bowiem bilans zasadniczo dwóch własności: śmiertelności, którą powoduje między innymi eksploatacja, oraz rozrodczości. Tak się składa, że rozrodczość, która determinuje wzrost liczby osobników w stadzie traktowana jest, jako zjawisko zdecydowanie pozytywne, a śmiertelność ze względu na odwrotny efekt populacyjny, jako zjawisko negatywne. Racjonalność takiej kwalifikacji wymaga podejścia systemowego, czyli uwzględnienia jednoczesnego działania wszystkich czynników, których dawka, czas i miejsce działania w różnym stopniu i kierunku wpływają na efekt ogólny. Znaczenie rozrodczości i śmiertelności w stanie zasobów oraz to, czy są to zjawiska pozytywne czy negatywne, zasadniczo od ich bilansu mającego wyraz w postaci wynikowej liczebności. Nadmierny poziom rozrodczości wraz z wysokim poziomem przeżywalności może prowadzić do niekorzystnego zjawiska, jakim jest przegęszczenie populacji. Prowadzi ono do nasilenia się niekorzystnych zjawisk, takich jak np. karlenie osobników, pogorszenie ich stanu zdrowia, obniżenie kondycji i odporności. Gdyby całkowicie wyeliminować śmiertelność, to wówczas populacja, która realizowała minimalny poziom rozrodczości w relatywnie, krótkim czasie pokryłaby powierzchnię naszej planety grubą warstwą osobników. Zakładając, że żyjący zaledwie jeden sezon przeciętny osobnik w populacji pozostawia po sobie dwa osobniki potomne, to przy liczbie początkowej dwóch osobników po 50 sezonach liczebność populacji osiągnęłaby poziom 1 125 899 906 842 620 osobników. Na szczęście, takie populacje w przyrodzie występują bardzo rzadko, ale zawsze, gdy



Ryc. 16. Teoretyczny model zależności drapieżnik (wędkarz) – ofiara (dorsz) ukazujący możliwość takiego dobrania wartości parametrów warunkujących, że możliwy jest stabilny układ cyklicznych wahań liczebności, wskazujących na zrównoważony poziom eksploatacji i zachowanie trwałości zasobów.



Ryc. 17. Teoretyczny model zależności drapieżnik (wędkarz) – ofiara (dorsz), w którym zmieniono jedynie wartość jednego parametru względem modelu zrównoważonego przedstawionego na rycinie 16. Większa dostępność pokarmu, pozwalająca na wzrost liczebności populacji ofiary, dorsza z poziomu ok. 2100 do poziomu 3100 umownych jednostek, spowodowała rozchwianie całego układu, wyrażające się nieregularnymi wahaniami liczebności ofiar, które mogą prowadzić do prawie całkowitego ich zaniku (patrz sezon 17.). Autor: Przemysław Śmietana.

się pojawia kończy się to całkowitym zniszczeniem środowiska ich bytowania. Przykładem może tu być historia populacji organizmów chorobotwórczych, doprowadzających do śmierci organizmu, który zaatakowały. Organizm z rozwijającą się sepsą nie jest w stanie zahamować gwałtownego namnażania się bakterii, bo jego system odpornościowy nie powoduje śmiertelności w populacji chorobotwórczych mikrobów. Upraszczając, można powiedzieć, że jedną z podstaw sprawnego funkcjonowania wielogatunkowych układów przyrodniczych, np. wszystkich gatunków ryb w Bałtyku jest odpowiedni poziom śmiertelności w obrębie każdego z współbytujących gatunków. A to nie jedyny pozytywny aspekt oddziaływania śmiertelności w układach żywych.

Innym niezwykle ważnym jest wpływ śmiertelności na wzrost poziomu dostosowania się populacji do warunków środowiskowych. Zagrożenie śmiercią w obrębie populacji czy stada ryb jest bowiem nierówne dla poszczególnych osobników. Zależy ono od „jakości” danego osobnika. W pierwszej kolejności dotyka ona te jednostki, które mają problemy z dostosowaniem się do warunków środowiskowych. Powodem takiego niedostosowania może być na przykład choroba. W takim przypadku osobniki chore stają się łatwiejszą ofiarą drapieżników lub giną z głodu. Skutkiem tego przeżywają jedynie te osobniki, które posiadają najlepsze cechy dostosowujące je do panujących warunków, w tym wypadku są odporne na daną chorobę. Dzięki temu osobniki, które przeżyły, mogą przekazać te cechy swojemu potomstwu (czyli w tym wypadku tę odporność) i tym samym cechą, która umożliwiła przeżycie danego osobnika upowszechnia się w populacji. Dzięki temu przystosowanie całej populacji (stada) rośnie dzięki wyższej śmiertelności osobników najslabiej dostosowanych.

Kolejny aspekt oddziaływania śmiertelności ma związek z tym, co wędkarza, jako eksploatatora ryb szczególnie powinno interesować. Jest to wpływ na produktywność stada, czyli ile ryb ze stada możemy odłowić, aby nie powodować zjawiska, zwanym przełowieniem. Czy jest możliwe, aby eksploatacja była korzystna dla eksploatowanej populacji? Tak – z jednym zastrzeżeniem. Poziom eksploatacji nie może powodować efektu przełowienia. Niby logiczne i oczywiste, ale gdy chcemy zastosować tę zasadę w praktyce, napotykamy na zasadniczy problem, jak ten poziom określić, czyli ile ryb można odłowić rocznie, by było to bezpieczne dla stada i nie prowadziło do jego wyniszczenia. Kluczowe staje się wówczas to co kryje się za terminem przełowienie. W obecnej dobie intensywnej eksploatacji zasobów żywych precyzyjne jego zdefiniowanie ma najistotniejsze znaczenie dla każdego, komu ochrona zasobów leży na sercu.

Według najbardziej dostępnej definicji, czyli internetowej (Wikipedia): „przełowienie to nadmierna, niekontrolowana eksploatacja łowisk sprowadzająca populacje poławianych gatunków poniżej poziomu bezpiecznego dla ich odtworzenia”. Definicja ta uwzględnia wszystkie najważniejsze aspekty zjawiska, jakim jest przełowienie jednakże, aby pełniej zrozumieć jego istotę i przełożenie na aktualną sytuację stad ryb eksploatowanych w Bałtyku, warto im się szczegółowo przyjrzeć.

Po pierwsze co to jest nadmierna eksploatacja?

Bo w zasadzie, gdy wiemy jak określić poziom eksploatacji, którego przekroczenie oznacza, że jest ona nadmierna to automatycznie osiągamy praktyczne rozumienie problemu.

Zacznijmy najpierw od wyznaczenia granic w obrębie, których eksploatacja będzie się zawierać.

Chcąc określić próg nadmiernej eksploatacji, musimy założyć, że znajduje się on pomiędzy stanem całkowitego wyłowienia wszystkich osobników stanowiących eksploatowaną populację, a sytuacją, gdy populacja jest całkowicie wolna od działalności połowowej, czyli nieeksploatowana. Zatem ilość odłowionych ryb nie powodująca przełowienia znajduje się gdzieś pomiędzy wartością 0 (gdy w ogóle nie łowimy) a poziomem 100% (gdy wyłowimy wszystko). Współcześnie coraz częściej spotyka się pogląd, że jakakolwiek eksploatacja jest szkodliwa i właściwie powinna być zaniechana. U podłoża takiego nastawienia do kwestii eksploatacji, czyli założenia, że każda eksploatacja bez względu na jej poziom jest już nadmierną, leżą następujące fakty. Przede wszystkim to taki, że nadmierna eksploatacja jest powszechnie uznanym jednym z trzech najważniejszych zagrożeń dla bioróżnorodności. Kolejnym jest nauka z dotychczasowej historii ludzkości, która wskazuje, że w przypadku populacji dających człowiekowi korzyści z tytułu ich eksploatacji kończyło się to, jeśli nie całkowitym wytępieniem jej to drastycznym przełowieniem. Dodatkowo, gdy korzyści płynące z eksploatacji populacji mogą być kompensowane w inny

sposób (np. zastąpienie zwierzęcego białka w diecie białkiem pochodzenia roślinnego) eksploatacja, która wiąże się z biologiczną eliminacją osobników jawi się, jako nieuzasadniony brutalny zabieg (lub niemalże proceder).

Podsumowując wszystkie wyżej wymienione aspekty można zauważyć, że współcześnie dość powszechne podejście staje się podejście wskazujące, że każda eksploatacja jest zła i prowadzi do degradacji naturalnie występujących populacji. Tymczasem nie jest to podejście racjonalne z różnych względów w tym i tych, które wiążą się z ewidentnymi korzyściami dla samych populacji eksploatowanych w sposób zrównoważony. Np. pomija ono wyżej opisane pozytywne aspekty śmiertelności w obrębie populacji, która jeśli jest na odpowiednim poziomie przejawia przewagę korzystnych oddziaływań nad niekorzystnymi. Nie tylko te uwarunkowania decydują o racjonalności eksploatacji, która w środowisku naturalnym jest całkowicie dopuszczalna, a w świetle kompleksowych jej skutków, zdecydowanie pożądana. Jak zatem osiągnąć poziom eksploatacji, który decyduje o racjonalności? Przede wszystkim należy unikać zjawiska przełomienia poprzez kontrolowanie zarówno poziomu zasobów jak i intensywności ich eksploatacji. Jakimi założeniami powinna cechować się takowa kontrola? Jest to zagadnienie bardzo skomplikowane, choć jednocześnie stosunkowo dobrze poznane. Duże nakłady armatorów trawlerów i przetwórci implikują zainteresowanie prowadzeniem racjonalnej gospodarki zasobami ryb tak, aby ich eksploatacja przynosiła trwałe dochody zapewniające nie tylko amortyzację poniesionych kosztów, ale także godziwy zysk. Dlatego badania naukowe, których celem jest prognozowanie wielkości zasobów w warunkach ich eksploatacji, mają relatywnie długą historię i są dynamicznie rozwijane.

W niniejszym opracowaniu przedstawione zostaną podstawowe osiągnięcia tych badań, warto bowiem poznać podstawy, które pozwolą zrozumieć istotne uwarunkowania racjonalnej eksploatacji na poziomie świadomego wędkarza. Wiedza ta pozwala bronić działania wędkarskie w świetle tzw. „ekologicznego” podejścia do środowiska naturalnego, a także zrozumieć sens i skuteczność zalecanych działań ochronnych występujących w postaci pewnych ograniczeń w prowadzeniu połowów wędkarskich.

Zatem, aby poprawnie ocenić potencjalne znaczenie eksploatacji w aspekcie stabilności liczebności i jakości stada, czyli eksploatowanej populacji, zacznijmy od najprostszego modelu wzrostu populacji (tu będą to ryby).

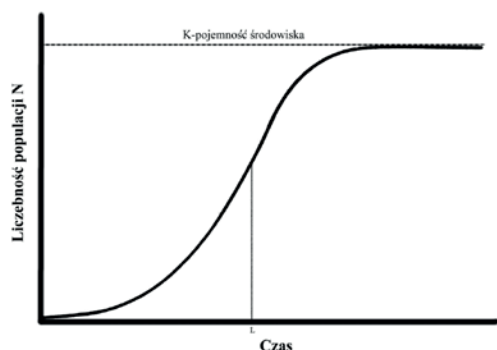
W ekologii najprostszy model wzrostu, wyjaśniający stabilizację liczebności populacji, tj. ustalenia się jej wysokości na określonym poziomie, to model ilustrujący wzrost populacji typu S (ryc. 18). Uwzględnia on fakt, że żadna naturalnie występująca populacja nie może zwiększać swej liczebności w nieskończoność. Każde środowisko występowania ma bowiem ograniczoną ilość zasobów, które umożliwiają przeżycie w nim osobników z danej populacji. Dlatego, jeśli w dowolnym środowisku umieścimy małą grupę mogących się rozmnażać osobników, ich liczebność zacznie rosnać, aż do momentu, w którym nie będzie możliwości utrzymania się przy życiu żadnego kolejnego osobnika. Stan taki, gdzie dla „nowych” osobników w populacji nie ma już miejsca, bo zajęte są one przez osobniki „stare”, charakteryzuje liczebność określaną pojęciem pojemności ekologicznej populacji. Na rycinie 18. model wzrostu jest esowato wygiętą krzywą. Przedstawiono w ten sposób zmiany liczebności jakiejś populacji (może być ryb) w warunkach zajmowania przez nią środowiska stwarzającego możliwość przeżycia i trwałego występowania. Jak widać na rysunku, początkowo powoli liczebność rośnie, z czasem przyspieszając, co jest zobrazowane coraz bardziej rosnącym ku górze przebiegiem linii modelowej. Po przekroczeniu punktu czasowego L stromość linii stopniowo maleje, aż do stałej wysokości K, wskazując na ustalenie się liczebności populacji na określonym poziomie. Poza ten poziom nie wzrośnie ona ze względu na ograniczoną ilość zasobów w środowisku. Po prostu, nie ma w nim wystarczającej

ilości pokarmu czy kryjówek, aby możliwym było przeżycie większej liczby osobników z populacji. Model ten jest zgodny z powszechnie funkcjonującym i w dużej mierze intuicyjnym rozumieniem naturalnego wzrostu każdej populacji w warunkach czegoś, co powszechnie nazywane jest „równowagą biologiczną”. Mamy w ten sposób zobrazowaną historię wzrostu naturalnie występującej populacji, która niepoddana jest procesowi eksploatacji. Dodatkowo, historię tę prześledźmy, analizując równoległe do zmian liczebności zmiany tempa wzrostu w tej populacji. Zmiany te przedstawione są na rycinie 19 celowo umieszczonym pod ryciną 18 w celu umożliwienia porównania. Zatem na rycinie 18 mamy zobrazowane zmiany liczebności, a na rycinie 19 zmiany tempa wzrostu w tym samym czasie. Tempo wzrostu w tym przypadku należy rozumieć jako liczbę nowych osobników w populacji, które weszły w tzw. wiek połowowy (tzn. przekroczyły próg wymiaru ochronnego lub są na tyle duże, że mogą być łowione siecią o określonej wielkości oczka).

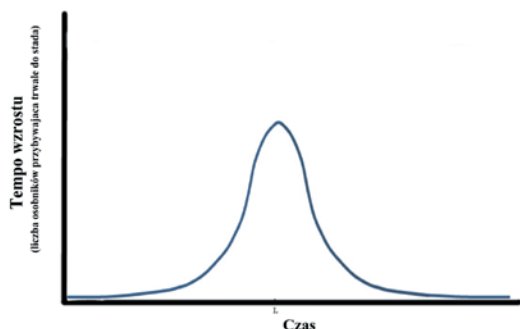
Analizując zmiany tempa wzrostu (ryc. 19), widzimy, że początkowo rośnie ono tak samo, jak liczebność populacji (ryc. 18). Jednakże po pewnym czasie (na rycinach wyznaczonym przez L), mimo że liczebność populacji rośnie (ryc. 18) to tempo wzrostu (ryc. 19) zaczyna maleć. W momencie, gdy liczebność populacji osiąga wartość pojemności ekologicznej – K , wówczas tempo wzrostu populacji spada do zera (dla lepszego zobrazowania; to tak jak samochód, który osiągnął prędkość maksymalną nie jest w stanie dalej przyspieszać osiągając poziom przyspieszenia równy 0). Przedstawione dwa wykresy tj. ryc. 18 i ryc. 19 ukazują zależność wielkości zmian tempa wzrostu od różnicy pomiędzy aktualną liczebnością a liczebnością pojemności ekologicznej. Informacje, które ilustruje rycina 18 są szczególnie przydatne do wykazania wpływu i znaczenia eksploatacji na zmiany liczebności i jakości w obrębie stada (populacji). Rycina ta, bowiem ilustruje zdolność do odbudowy liczebności stada w warunkach, gdy ta jest zredukowana poprzez wyławianie osobników ze stada. Ta zdolność, jeśli zestawimy informacje zawarte na obu rysunkach jest najwyższa w chwili L , czyli przy liczebności populacji na poziomie połowy pojemności ekologicznej K . Przy liczebnościach zarówno malejących, jak i rosnących zdolność tempa wzrostu populacji, czyli zdolność odbudowy liczebności spada. Jeśli tę zależność zauważymy, wówczas stosunkowo łatwo będzie zobrazować, na czym w istocie polega zjawisko przełowienia, czyli nadmiernej eksploatacji populacji.

18. Początkowo przyrost liczby osobników w stadzie jest bardzo powolny, aby do czasu osiągnięcia czasu L czyli maksymalnej wartości. W tym okresie stado przyrasta najszybciej. Później, ze względu na coraz silniejsze przegęszczenie populacji tempo, wzrostu spada, aż od całkowitego zahamowania wzrostu w chwili osiągnięcia poziomu pojemności ekologicznej środowiska K . W populacji, której liczebność jest na poziomie pojemności ekologicznej, każdy nowy osobnik ma szansę przeżyć tylko wówczas, gdy „znajdzie miejsce” opuszczone przez osobnika wyeliminowanego ze środowiska. Mając na uwadze to, że model ten oparty jest na daleko idących uproszczeniach zasadne jest jego „wzbogacenie” przez wprowadzenie do niego elementu eksploatacji populacji. Aby, to w sposób możliwie przejrzysty zilustrować posłużymy się znów rycinami, na których zaznaczymy efekt eksploatacji na różnych poziomach. Na rycinach 20 i 21 przedstawiono efekt eksploatacji na poziomie A , który określa wielkość odłowu niepowodującego symptomów przełowienia. Na rycinach 22 i 23 zilustrowano wpływ wielkości odłowu B , którego poziom jest znacznie większy od A i nosi wyraźne znamiona przełowienia. W chwili, gdy z populacji posiadającej liczebność na poziomie pojemności ekologicznej K odłowimy pewną liczbę ryb wówczas liczba tych, które pozostaną w środowisku, stanowiąc liczebność populacji, ulegnie obniżeniu. Na rycinie ryc. 22 przedstawiono sytuację, gdy ta liczebność spadła do poziomu A . Na rycinie 23 możemy zaobserwować jak spadek liczebności w tej populacji do wartości A wpłynął na zmiany tempa wzrostu. Widać wyraźnie, że tempo wzrostu z poziomu 0 osiągnęło

poziom A'. Efekt ten można tłumaczyć zredukowaniem liczby osobników które spowodowało polepszenie się warunków bytowania tych, które w tej populacji pozostały, dodatkowo zapewniając możliwość „instalacji” w środowisku osobników młodych. Populacja w ten sposób jest w stanie relatywnie szybko się zregenerować wyjściowy poziom. Utrzymywanie się odłowu na takim poziomie nie jest groźne. Zatem poziom eksploatacji w tym wypadku nie nosi oznak przełowienia. Nie można tego powiedzieć o odłowie na poziomie B (ryc. 23). Odłów tej wysokości, przekraczającej wartość B wiąże się ze stworzeniem takich warunków wewnątrz populacji, które umożliwiają tempo jej wzrostu na poziomie B' (ryc. 23). Z analizy ryciny 22 wynika wyraźnie, że tempo wzrostu populacji przy odłowie na poziomie B jest znacznie niższe niż to przy odłowie na poziomie A. Dodatkowo należy stwierdzić, że w razie zwiększania odłowu ponad wielkość B, tempo wzrostu populacji będzie konsekwentnie maleć. Wystąpiło zatem zjawisko przełowienia, kiedy odłów na wysokim poziomie obniża nie tylko liczebność populacji, ale i tempo jej wzrostu, (czyli zdolność regeneracji). Na prezentowanych rycinach progowa wielkość odłowu, której przekroczenie wiąże się z wystąpieniem oznak przełowienia, to ta, która spowoduje, że liczebność populacji spadnie poniżej poziomu L. Wówczas bowiem populacja osiąga optymalną liczebność, przy której warunki wzrostu, czyli regeneracji liczebności, są najwyższe. Podsumowując, powyższy wywód należy stwierdzić, że eksploatacja z ekologicznego punktu widzenia jest czynnikiem, który do pewnego stopnia jest bezpieczny, a nawet pożądany. Zasadnym jest więc takie gospodarowanie żywymi zasobami przyrody, aby zyskując ich kosztem określone korzyści, zapewnić trwałość ich występowania. W praktyce jednak niezwykle trudno jest opracować precyzyjnie rozmiary eksploatacji poszczególnych gatunków ryb, tak aby możliwe były maksymalnie duże odłowu, które nie jednocześnie nie wywoływałyby efektu przełowienia. Nie jest, prostym uwzględnić wpływ na śmiertelność i rozrodczość eksploatowanej populacji wszystkich czynników oraz ich zmienności. Przykładowo, zmienna może być (i z reguły tak jest) ilość pokarmu dostępnego dla danej populacji w kolejnych latach. Zatem to, czy dany rok jest na przykład „ciepły”, czy



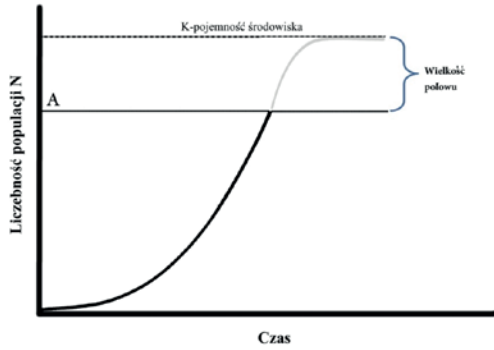
Ryc. 18. Teoretyczny model wzrostu liczebności populacji (stada) w warunkach ograniczeń środowiskowych. Początkowy, relatywnie szybki wzrost liczebności populacji po pewnym czasie ulega spowolnieniu (od momentu L), aż wreszcie liczebność populacji ustala się na stałym poziomie – K. Pojemność środowiska K to maksymalna liczba osobników, które znajdują w środowisku wszystko, co jest im potrzebne do przeżycia, np. wystarczającą ilość pokarmu, kryjówek itp. Autor: Przemysław Śmietana.



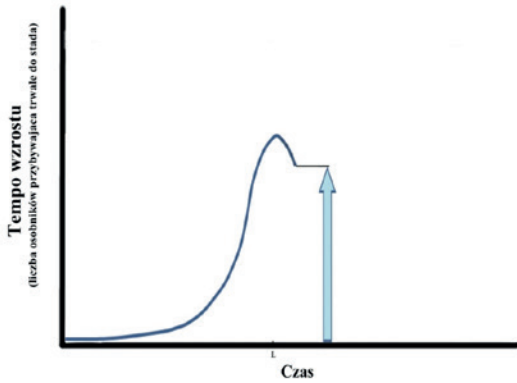
Ryc. 19. Zmiany tempa wzrostu w obrębie populacji (stada), której wzrost liczebności opisuje rycina. Autor: Przemysław Śmietana.

„zimny”, warunkuje odmienną ilość dostępnego pokarmu, a tym samym kreuje zmiany wartości pojemności ekologicznej. Z tego powodu wprowadza się pewne stałe reguły eksploatacji populacji. Chodzi o ograniczenie spodziewanego poziomu eksploatacji do bezpiecznie niższego od tego, który związany jest z przełowieniem. Zasady te są wkomponowane w regulaminy stowarzyszeń i związków wędkarskich bądź znajdują odzwierciedlenie w przepisach warunkujących wydanie i ważność wszelkiego typu licencji połowowych.

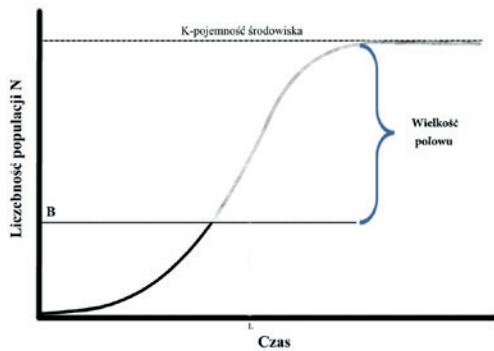
O szeregu zaleceń i ograniczeń, których stosowanie ma na celu zapewnienie racjonalnego gospodarowania zasobami, czyli takiego, które zabezpiecza satysfakcjonujące wyniki połowu i jednocześnie będąc bezpiecznymi dla eksploatowanej populacji. Przyjrzyjmy się, dokładniej im analizując słabe i mocne strony.



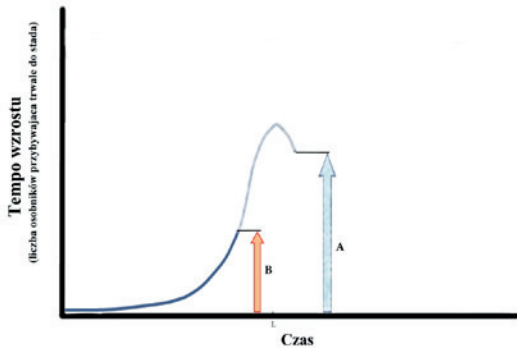
Ryc. 20. Ilustracja wpływu odłowu na liczebność stada. W wyniku odłowienia pewnej ilości ryb (zaznaczonej jako wielkość połowu) liczebność populacji spadła z poziomu pojemności ekologicznej K do poziomu A. Stwierdza się zatem oczywisty spadek liczebności spowodowany odłowem. Autor: Przemysław Śmietana.



Ryc. 21. Zmiany tempa wzrostu w obrębie populacji (stada), spowodowane odłowem ryb i tym samym spadkiem liczebności z poziomu pojemności ekologicznej K do poziomu A. Tempo wzrostu z poziomu zerowego wzrosło do poziomu A', zilustrowanego strzałką na rysunku. Dzięki odłowowi zmniejszono niekorzystny wpływ przegęszczenia populacji i tym samym poprawiły się warunki bytowania stada. To zaś powodowało możliwość szybkiej regeneracji liczby osobników wchodzących w wiek połowowy. Zatem poziom odłowu, który generuje poprawę warunków bytowania ryb pozostających w stadzie, przy zachowaniu liczebności umożliwiającej szybką odbudowę stanu, można nazwać bezpiecznym i racjonalnym. Autor: Przemysław Śmietana.



Ryc. 22. Ilustracja wpływu odłowu na liczebność stada. W wyniku odłowienia pewnej ilości ryb (zaznaczonej jako wielkość połowu) liczebność populacji spadła z poziomu pojemności ekologicznej K do poziomu B. Stwierdza się zatem oczywisty spadek liczebności spowodowany odłowem, znacznie większy niż ten na ryc. 20. Autor: Przemysław Śmietana.



Ryc. 23. Zmiany tempa wzrostu w obrębie populacji (stada), spowodowane odłowem ryb i tym samym spadkiem liczebności z poziomu pojemności ekologicznej K do poziomu B. Na wykresie tym jest również widoczna sytuacja populacji poddanej eksploatacji na poziomie A. Tempo wzrostu populacji po odłowieniu A jest znacznie wyższe niż po większym odłowieniu B. Dodatkowo, im bardziej odłów będzie przekraczał wartości B tym niższe będzie tempo wzrostu populacji, czyli zdolność samoodtwarzania liczebności. Autor: Przemysław Śmietana.

Wędkarstwo morskie jako sektor turystyki w Polsce

Wędkarstwo morskie, jak żaden inny sport tego rodzaju, podlega ograniczeniom i wymogom wynikającym z uprawiania go w wodach dużych akwenów, podlegających falowaniu, gwałtownym czynnikom pogodowym, prądom, pływom, prądom czy zalodzeniu etc. Wędkarstwo morskie, z uwagi na przepisy i regulacje dotyczące bezpieczeństwa na morzu, wynikające z międzynarodowych konwencji, wymaga dostosowania ze strony uprawiających je wędkarzy i odpowiedniego wyboru ubioru i sprzętu ratowniczego. Tu, na morzu, wymagana jest szczególna doza rozsądku i odpowiedzialności za życie i zdrowie swoje i współuczestników. Nie należy również zapominać o tym, że łowiska, z których korzystają wędkarze, są w pobliżu, lub wręcz stanowią część dróg, portów i szlaków morskich w świetle przepisów krajowych i międzynarodowych. To również implikuje cały szereg ograniczeń, utrudnień i obowiązków wobec korzystających z takich łowisk wędkarzy.

Szacunkowa liczba wędkarzy przybrzeżnych, wędkujących u wybrzeży Bałtyku, wynosi 45 000 w Danii, 165 000 w Niemczech, 80 000 w Polsce i 60 000 w krajach bałtyckich (Spahn 2016). Wędkarstwo morskie uprawiane jest we wszystkich krajach nadbałtyckich (Sporrong 2017). Roczny obrót sektora wędkarskiej turystyki morskiej w regionie Morza Bałtyckiego, uwzględniający środki bezpośrednio związane z branżą, sięga 749 mln EUR, a wraz z wydatkami pośrednimi kształtuje się na poziomie około 1,5 miliarda EUR (CATCH Consortium 2018b, Hyder i in. 2017). Morska turystyka wędkarska w regionie Morza Bałtyckiego generuje łącznie około 100 000 miejsc pracy, co wskazuje na wielki potencjał tego sektora u wybrzeży Bałtyku (CATCH Consortium 2018a, Hyder i in. 2017).

Liczba zrealizowanych w Polsce morskich rejsów wędkarskich wyniosła w 2009 r. około 12 200 (Marciniak i Kałuża 2010). Wielkość połowów wędkarskich dorsza osiągnęła w tym roku około 1 350 ton, co stanowiło w przybliżeniu 10% przyznanego Polsce limitu połowowego dla tego gatunku (Marciniak i Kałuża 2010). Przychody sektora morskiej turystyki wędkarskiej w 2009 r. szacuje się na ponad 26 mln zł, co stanowią ponad 50% przychodów rybołówstwa przemysłowego (Marciniak i Kałuża 2010). Wskazuje się na znaczny potencjał drzemący w morskiej turystyce wędkarskiej w rejonie Zalewu Szczecińskiego i Zatoki Pomorskiej (Cehak i in. 2000).

Charakterystyka wędkarstwa morskiego

Wędkarstwo morskie można podzielić ze względu na sposób i miejsce jego uprawiania oraz ze względu na gatunki docelowe, które chcemy złowić. Część gatunków można bowiem stosunkowo łatwo złowić z brzegu - zarówno ze skalistych nabrzeży (jak w przypadku szkierów w Szwecji), jak też prosto z plaży (surfcasting), z pomostów i mol, a także w przyujściowych odcinkach kanałów i rzek przymorskich bezpośrednio z nabrzeży. Domeną morskiego wędkarstwa brzegowego są gatunki masowo pojawiające się w określonych porach roku, jak belony i śledzie oraz okonie i płocie w Bałtyku Południowym, leszcze i płastugi łowione z plaż czy też trocie wędrownne, które można łowić, brodząc w spodniobutach lub woderach w pobliżu brzegów. Znacznie większe możliwości dają połowy z jednostek pływających, zarówno najmniejszych łodzi wiosłowych, jak też specjalnych jachtów motorowych, kutrów przystosowanych do połowów wędkarskich czy jednostek żaglowych skąd wykonywane są incydentalne połowy – niejako przy okazji żeglowania turystycznego.

W praktyce bałtyckiego wędkarstwa z jednostek pływających największe znaczenie miało i ma nadal wędkarstwo dorszowe, gdzie gatunkiem docelowym jest dorsz bałtycki. Jednostki takie zabierają na pokład do 20-25 wędkarzy, w zależności od wielkości kutra – najczęściej do 15 osób.

Mniejsze znaczenie mają połowy przybrzeżne z niewielkich łodzi. Ich mała popularność wynika z ograniczonej liczby miejsc do wodowania tego typu jednostek z przyczep samochodowych. Nie bez znaczenia są też przepisy, zabraniające wjazdu na plaże samochodem nieuprzywilejowanym użytkownikom. Wzdłuż polskiego wybrzeża znajduje się zaledwie kilka miejsc, głównie przy ujściach małych rzek, gdzie można legalnie zwodować legalnie łódź prosto z przyczepy samochodowej. Wędkarstwo z małych łodzi również umożliwia złowienie dorszy, w pobliżu przybrzeżnych wraków, ale też troci wędrownych, rzadziej łososi czy belon.

Odrębną gałęzią wędkarstwa bałtyckiego są połowy trollingowe z niewielkich jednostek, specjalnie przygotowanych do ukierunkowanego na połów łososi trollingu. Oprócz wyposażenia w precyzyjne instrumenty nawigacyjne i silniki stosunkowo dużej mocy, umożliwiające szybkie znalezienie się na łowisku, na jachtach motorowych do trollingu są umieszczone specjalne wytyki do mocowania zestawów wędek w uchwytach, a nawet specjalne siedziska czy kluzy w rufie i burtach do ładowania ryb na pokład.

Wędkarstwo plażowe (Surfcasting)

Surfcasting to inna nazwa wędkowania z plaż morskich, w bezpośrednim sąsiedztwie linii brzegowej morza, w pobliżu klifów, nasypów brzegowych, wszelkiego rodzaju pomostów, mol, fałochronów oraz brzegów piaszczystych i kamienistych morza. Można wędkować metodą gruntową na żywe przynęty, stosując m. in. dendrobenę, krewetki, filety śledziowe, tobiasze, dobijaki i inne organizmy morskie będące naturalnym pożywieniem łowionych przez nas ryb. Według Arra i in. (2001), łowienie z plaży cieszy się coraz większym zainteresowaniem. Liczba wędkarzy uprawiających surfcasting stale wzrasta. Istotą surfcastingu jest wyrzucanie przynęty na dalsze odległości, często mając na sobie spodniobuty, co umożliwia umieszczenie zestawu z dala od brzegów. W warunkach polskiego wybrzeża wędkarze łowią jednak tą metodą głównie wieczorami i nocą, unikając sezonu letniego. W ciągu dnia bowiem plaże są bardzo zatłoczone, a moment wyrzucania zestawu czy dryfujące żyłki mogłyby zagrażać turystom i urlopowiczom pływającym w morzu (Burgess 2008).

Trolling

Trolling, czyli w dużym uproszczeniu holowanie za jednostką pływającą przynęt przy wykorzystaniu pędu łodzi, to metoda również stosowana na śródlądziu, jednak dopiero w morzu może przynieść rezultaty, których nie sposób osiągnąć, spinningując tylko na małych przestrzeniach toni wodnej. Przynęty w trollingu stanowią nie tylko wobler, duże rippery czy kombinacje tych dwóch rodzajów wabików, ale też naturalne przynęty uzbrojone w systemy haczykowe. Połowy trollingowe w morzu wymagają nie tylko użycia zaawansowanego sprzętu ale także dużej znajomości biologii gatunków docelowych, co ma często decydujący wpływ na sukcesy w połowach. Ta forma połowów zyskuje coraz większą popularność, zwłaszcza w rejonie Zatoki Gdańskiej, chociaż połowy trollingowe szczupaków odbywają się także na wodach Zalewu Szczecińskiego.

Spinning z małych i dużych jednostek

Spinning jako metoda połowu z łodzi nie jest popularna na wodach przybrzeżnych wybrzeża polskiego, jednak na północy Europy – na przykład w Szwecji – jest ze względu na oferowany przez tamtejsze wybrzeża skierowe dostęp dość powszechna. W warunkach wybrzeża polskiego bardziej popularna staje się w porze późnej wiosny i lata. Wówczas przy względnie łagodnych warunkach pogodowych sezon zaczyna się od połowów belony, kiedy angażowane są nawet większe jednostki, zabierające na pokład nawet do 20 wędkarzy. Coraz bardziej popularny wśród wędkarzy staje się spinning z kajaków wędkarskich, zwłaszcza na Zatoce Gdańskiej.

Wędkarstwo na wodach Zatoki Pomorskiej i Zalewu Szczecińskiego

Słowianie zamieszkujący pobrzeża Bałtyku Południowego dokonywali tu połowów ryb już ponad tysiąc lat temu. Wiele miast i osad nadmorskich swój rozwój zawdzięczało i wiązało z rybołówstwem (Ludynia 1984). Obecnie oprócz rybołówstwa jako tradycyjnego źródła pozyskiwania ryb coraz większą rolę w eksploatacji różnych gatunków ma wędkarstwo (Zieziula i Malkowska 2010), które, według Wołosa (2003), uprawia w Polsce 1,5 mln osób. Wśród tej liczby ok. 0,6 mln osób jest zrzeszone w Polskim Związku Wędkarskim. Według szacunków Depowskiego (2005), całkowitą wartość ekonomiczną wędkarstwa można oszacować na 1,125 mld złotych. Wziąwszy pod uwagę badania ankietowe, przeprowadzone na około 3000 osób przez PZW (pzw.org.pl), które wskazują, że aż 75% ankietowanych uprawia wędkarstwo wyłącznie w Polsce, nie wyjeżdżając za granicę, potencjał wędkarstwa morskiego można uznać za niezwykle obiecujący.

Jednym z ciekawszych obszarów dla uprawiania wędkarstwa są akweny Wolińskiego Parku Narodowego – do wędkowania udostępnione są tutaj wewnętrzne wody morskie (Zalew Szczeciński, jezioro Wicko Wielkie, cieśniny wstecznej delty Świny oraz wody Zatoki Pomorskiej). Stwierdzono tu występowanie ponad 30 gatunków ryb, zarówno o charakterze typowo morskim, jak i gatunków słodkowodnych, obecnych w strefie przejściowej oraz w Zatoce Pomorskiej. Licznie występują tu płoć, leszcz, wzdręga, sandacz i szczupak. Rzadkością nie są również gatunki takie jak węgorz czy miętus. W wodach Zatoki Pomorskiej złowić można troć wędrowną, łososia, a także w sezonie wiosennym belonę. Właśnie te gatunki cieszą się największym zainteresowaniem i stanowią obiekty połowu wędkarzy zjeżdżających na wybrzeże z całego kraju. Mając to na uwadze, Woliński Park Narodowy jest organizatorem cyklicznej imprezy organizowanej co roku w maju pod nazwą „Wolińska Belona”. Wody Zalewu Szczecińskiego w szczególności cieśniny delty Świny, to cenione łowiska szczupakowe i okoniowe. Szczupaki nierzadko osiągają masę ponad 10 kg, a łowione tu okonie zadowolają swoimi rozmiarami nawet wymagających spinningistów. Wędkując w Wolińskim Parku Narodowym należy pamiętać, że obszar ten podlega szczególnej ochronie. Wynikają stąd ograniczenia dla wędkarzy. Na łowiskach Zalewu Szczecińskiego wędkowanie dopuszczone jest tylko z łodzi, jednak poza strefami pokrytymi roślinnością nawodną. Strefy pokryte roślinnością to obszary Zalewu Szczecińskiego na odcinku Lubin–Karnocice, północna i zachodnia część jeziora Wicko Wielkie, zachodnia część jeziora Wicko Małe, kanał Penga, Zalew Krzecki i cieśnina pomiędzy wyspami Łądko i Wiszowa Kępa. Obowiązuje także bezwzględny zakaz wstępu na wyspy. Na wodach Zatoki Pomorskiej, w granicach parku, wyznaczono dwie strefy, w których połów dozwolony jest z brzegu lub brodząc z wody. Te ograniczenia pozwalają na minimalizację kolizyjności aktywności wędkarzy z zadaniami ochronnymi na wodach WPN.

Wśród wędkarzy łowiących w wodach przybrzeżnych Bałtyku istnieją preferencje dotyczące wyboru gatunków docelowych. Większość łowiących z brzegu, bo aż 41%, nastawia się na połowy troci wędrownej, 26% na połowy troci wędrownej i belony, 12% troci wędrownej i dorsza, 10% – troci wędrownej i łososia, 7% na leszcza a 4% na pstrąga tęczowego (Andziak 2011).

Pobrzeże Szczecińskie – potencjał regionu dla rozwoju morskiej turystyki wędkarskiej

Według przeprowadzonych badań (Andziak 2011), wśród ankietowanych wędkarzy, uprawiających wędkarstwo morskie w wodach województwa zachodniopomorskiego, 61% uważa, że organizacja turystyki w tym regionie stale się poprawia. O potencjale rozwoju regionu świadczy również wiek ankietowanych, spośród których 42% jest w grupie 30-40 lat, a 28% w wieku

40-50. Z tych samych badań ankietowych wynika, że większość wędkarzy podejmujących aktywność związaną z połowami z brzegu morskiego, pochodzi z najbliższych województw – zachodniopomorskiego oraz pomorskiego (ponad 50%), a są wśród nich również wędkarze z województw dalej położonych, jak mazowieckie (12%), wielkopolskie (10%), czy małopolskie (9%). W sezonie i z okazji organizowanych zawodów wędkarskich pojawiają się także wędkarze z województw dolnośląskiego, warmińsko-mazurskiego czy nawet świętokrzyskiego i lubelskiego. Jako miejsca bazowe wybierane są małe miejscowości (59%) oraz większe, z rozwiniętą bazą turystyczną (32%). Wyniki te korespondują z odpowiedziami dotyczącymi preferencji wyboru miejsca noclegowych, gdzie przeważały pensjonaty (42%), a na drugim miejscu znajdowały się kwatery prywatne (37%).

Najczęściej stosowanymi technikami wędkarskimi na Zalewie Szczecińskim jest wędkarstwo spławikowe i na feeder, castingowe (rzutowe) i trollingowe, natomiast na Zatoce Pomorskiej – surfcasting i trolling. Zasady zrównoważonego rozwoju związane z wędkarstwem przybrzeżnym w Polsce odnoszą się do aspektów ekologicznych (okresy zamknięte i obszary chronione). Regulacje dotyczące okresów ochronnych, minimalnej długości gatunków ryb i maksymalnych dziennych ilości połowu określone zostały w rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 6 lipca 2015 r. w sprawie wymiarów i okresów ochronnych organizmów morskich poławianych przy wykonywaniu rybołówstwa rekreacyjnego oraz szczegółowego sposobu i warunków wykonywania rybołówstwa rekreacyjnego (Dz. U. z 2018 r. poz. 24), zgodnie z którym:

- okoń – chroniona długość do 20 cm, 6 kg na osobę na 1 dzień,
- szczupak – okres ochronny dla Zatoki Gdańskiej od 1 stycznia do 15 maja, a dla innych wód morskich (na zachód od 15°23'14" E) od 1 stycznia do 30 kwietnia, chroniona długość do 50 cm, maks. 6 ryb na osobę na 1 dzień,
- płoć – chroniona długość do 20 cm,
- leszcz – chroniona długość do 40 cm, maks. 10 ryb na osobę na 1 dzień,
- boleń – chroniona długość do 40 cm,
- troć wędrowną – okres ochronny od 15 września do 30 listopada w wodach morskich do 4 mili morskich od brzegu, od 15 września do 31 grudnia w morskich wodach wewnętrznych i w granicach portów w Darłowie, Dźwirzynie, Kołobrzegu, Łebie, Rowach i Ustce oraz od 25 września do 31 grudnia w wodach wewnętrznych morskich na zachód od 15°23'14"E, chroniona długość do 50 cm, maks. 2 ryby na osobę na 1 dzień,
- sandacz – okres ochronny od 25 marca do 10 maja na zachód od 16°40'00" E, od 10 kwietnia do 31 maja między 16°40'00" a 19°21'00" E oraz od 20 kwietnia do 10 czerwca na wschód od 19°21'00"E, chroniona długość do 45 cm, maks. 6 ryb na osobę na 1 dzień,
- dorsz – chroniona długość do 35 cm, maks. 14 ryb na osobę na 1 dzień (nie dotyczy to wędkarzy łowiących na morzu z łodzi, a za zezwolenie płaci właściciel łodzi),
- łosoś – okres ochronny od 15 września do 30 listopada w wodach morskich do 4 mili morskich od brzegu, 2 ryby na osobę na 1 dzień,
- węgorz – okres ochronny od 15 czerwca do 15 lipca na polskich wewnętrznych wodach morskich i w polskiej strefie ekonomicznej, 2 ryby na osobę na 1 dzień,
- belona – 10 ryb na osobę na 1 dzień,
- flądra – chroniona długość do 35 cm,
- gładzica – chroniona długość do 25 cm.

Najczęściej poławianymi gatunkami na Zalewie Szczecińskim jest okoń, sandacz, szczupak, leszcz i boleń, zaś na Zatoce Pomorskiej dorsz, belona, troć i niektóre płastugi. Główny sezon wędkarski na Zalewie Szczecińskim na okonia rozpoczyna się w połowie września, na sandacza od połowy października do zamarznięcia wody, po czym oba gatunki można łowić pod lodem. Sezon na szczupaki trwa od października do listopada, natomiast główny sezon połowu belony przypada na połowę maja. Dorsza można złowić przez cały rok, zwłaszcza wczesną wiosną i późną jesienią. Sezon na trocie w Zatoce Pomorskiej zaczyna się 15 listopada. Zidentyfikowanymi problemami w rozwoju morskiej turystyki wędkarskiej na polskim zachodnim wybrzeżu jest brak centralnego systemu gromadzenia danych dotyczących połowów wędkarskich w celach rekreacyjnych oraz konflikty z innymi użytkownikami obszarów przybrzeżnych, przede wszystkim zawodowymi rybakami i turystami.

Gatunki ryb istotnych dla turystyki wędkarskiej w Bałtyku

Przedstawiony na następnych stronach opracowania przegląd gatunków, będących obiektem oddziaływań ze strony wędkarstwa i wędkarzy ma w założeniu pokazać różnorodność gatunkową, jak też uzmysłowić przenikanie się ekosystemów słodkowodnych i morskich w Bałtyku Południowym.

Poniżej przedstawiono w kolejności taksonomicznej, według Nelsona (2006), układ systematyczny gatunków i podgatunków ryb będących w zakresie oddziaływań wędkarzy łowiących w Bałtyku. Podano krótkie charakterystyki taksonomiczne, zakresy zmienności ubarwienia, cechy diagnostyczne i podstawowe informacje na temat biologii gatunków, mogące przysłużyć się zarówno w osiąganiu sukcesów w połowach sportowych, jak i – w zamyśle – wspomagając aktywnie ochronę ryb.

Gatunki o największej stałości występowania

Węgorz europejski *Anguilla anguilla* L., 1758

Ciało węgorza jest mocno wydłużone, o kształcie cylindrycznym, w części ogonowej ścięśnione bocznie. Głowa jest mała, stożkowatego kształtu, nieco spłaszczona grzbietobrzusnie. Średnica oczu powiększa się wraz z wiekiem. Brak płetw brzusznych, płetwy piersiowe niewielkie, położone tuż za szczeliną skrzelową. Nasada płetwy grzbietowej umieszczona jest mniej więcej w połowie odległości pomiędzy nasadą płetw piersiowych a nasadą płetwy odbytowej. Płetwy nieparzyste – grzbietowa, ogonowa i odbytowa – tworzą jedną całość. Całe ciało, wraz z głową i płetwami, pokryte jest drobną łuską, nie nachodzącą na siebie, ułożoną na wzór parkietu. Linia naboczna wyraźnie zaznaczona, z około 110 otworkami. Ubarwienie zależne od wieku i środowiska. Węgorze żyjące w wodach słodkich mają grzbiet ciemnozielony z szarym odcieniem; boki jaśniejsze, brzuch biały lub żółtawy.

Węgorz jest drapieżną rybą wędrownicą (katadromiczną), odbywająca wędrówki tarłowe z wód słodkich do morza. Na tarło węgorz europejski wędruje do Morza Sargassowego, koło Wysp Bermudzkich, gdzie trze się na głębokości ok. 1000 m. Po tarle dorosłe węgorze prawdopodobnie giną. Przezroczyste larwy węgorza prowadzą pelagiczny tryb życia; kształt ich ciała zbliżony jest do liścia wierzby. Do brzegów Europy larwy docierają po ok. 3-letniej wędrówce, unoszone Prądem Zatokowym. W tym czasie następuje powolne przeobrażanie się i larwy przybierają kształt obły, osiągając długość 60-75 mm. Młode węgorze, wpływające do rzek u brzegów zachodniej Europy, są prawie przezroczyste (tak zwany węgorz szklisty lub *montée*). Nieliczne węgorze, które do Bałtyku docierają nieco później, są już całkiem spore, a wpływając do Wisły, mają już długość 15-20 cm. Do rzek i jezior wpływają jedynie samice – samce zaś pozostają w strefie przyujściowej i nie osiągają takich rozmiarów jak samice (do 50 cm). Samice w wodach słodkich dorastają do 150 cm, a niekiedy nawet do 2 m długości i osiągają masę 4-6 kg. W wodach słodkich węgorze przebywają średnio 7-8 lat, następnie rozpoczynają daleką wędrówkę do miejsca tarła. W okresie przedtarłowym zmienia się barwa węgorza i jego głowa – zaostrza się profil pyska, oczy stają się duże i wylupiate, grzbiet znacznie ciemnieje, a brzuch nabiera barwy srebrzystej. Na świecie żyje kilkanaście gatunków węgorzy. Węgorze europejskie występują głównie po wschodniej stronie Atlantyku – od Szetlandów i południowej Norwegii, po Liberię w Afryce. Spotkać je można również w wodach u wybrzeży Republiki Południowej Afryki. Po zachodniej stronie Atlantyku występuje u wybrzeży Florydy (Krzykawski i in 2001).

Szprot *Sprattus sprattus* (L., 1758)

Ciało szprota jest wrzecionowate, a najwyższa wysokość ciała wynosi 17,4-19,5% długości ciała. Łuski kilowe są u niego dobrze rozwinięte, ostre – wyraźnie wyczuwalne. Otwór ustny górny. Płetwa grzbietowa na jednej linii z płetwami brzuszными (w odróżnieniu od śledzia). Grzbiet ciemnoniebieski z odcieniem zielonooliwkowym, boki i brzuch srebrzystobiałe (ryc. 24).

Szprot to ryba pelagiczna, unikająca wód chłodniejszych. Tarło odbywa z dala od brzegów, ikra jest pelagiczna. Szprot jest rybą planktonożerną. Tworzy lokalne stada. Osiąga niewielkie rozmiary –10-14 cm, rzadko powyżej. W Morzu Północnym nawet do 17 cm długości. Występowanie szprota ogranicza się do wód europejskich od wybrzeży Skandynawii i Zatoki Botnickiej na północy po Morze Śródziemne i Morze Czarne na południu. Nie występuje u wybrzeży Islandii. Na wymienionym obszarze tworzy kilka podgatunków: w Morzu Północnym występuje podgatunek *S. sprattus sprattus* (L., 1758), w Morzu Bałtyckim – *S. sprattus balticus* (Schneider, 1904), a w Morzu Śródziemnym, Adriatyku i Morzu Czarnym – *S. sprattus phalericus* (Risso, 1826) (Krzykawski i in. 2001). Gatunek jest używany na przynętę do połowów ryb drapieżnych – głównie łososi.

Śledź atlantycki *Clupea harengus* L., 1758

Śledź ma wrzecionowaty kształt ciała, głowę z otworem gębowym górnym, na oczach powieki tłuszczowe, ciało pokryte cykloidalną łuską, łatwo odpadającą. Płetwa grzbietowa śledzi przesunięta jest do przodu przed linię płetw brzusznych, na krawędzi brzucha delikatne łuski kilowe, łuski *alae* nie występują, a barwa grzbietu jest ciemnoniebieska (intensywność barwy w dużej mierze zależy od przejrzystości wody). Płetwy parzyste przezroczyste, nieparzyste – szare.

Gatunek północnoatlantycki. W Bałtyku bytuje odrębny podgatunek *C. harengus membras* (sałaka), osiągający mniejsze rozmiary niż śledź atlantycki.

Śledzie są rybami pelagicznymi, formującymi duże ławice. Odbywają wędrówki tarłowe (do strefy przybrzeżnej) i żerowiskowe. Płodność osobnicza wynosi od 10 do 100 tys. ziaren ikry, która jest demersalna (Krzykawski i in. 2001).

W zależności od rasy ekologicznej, w Bałtyku trze się od końca sierpnia do listopada (śledź jesienny) lub od końca marca do maja (wiosenny). Śledzie odżywiają się przede wszystkim skorupiakami planktonowymi (Copepoda, Mysidacea), a starsze osobniki prowadzą częściowo nawet drapieżny tryb życia zjadając larwy ryb i małe rybki. Śledź tworzy lokalne stada, różniące się tempem wzrostu i średnią liczbą kręgów. Osiąga 20-30 cm, maksymalnie do 50 cm, a żyje 15-20 lat (Więcaszek i in. 2006).

Śledź to jeden z najważniejszych gatunków w połowach światowych (2000 r. – 2,37 mln t). Przeciętna zawartość w częściach jadalnych u śledzia atlantyckiego: tłuszczu 10,7% – w tym nienasyconych kwasów tłuszczowych 1,87%, białka – 16,3% (analogicznie dla śledzia solonego: 15,4; 2,67 i 19,8%). W mięsie śledzia bałtyckiego: tłuszcz 0,7-15%, białko 16-20% (Konarzewski i in. 1968; Sikorski 1980).

Śledź jest obiektem połowów wędkarskich przede wszystkim w okresach wędrówek tarłowych. Łowiony jest wprost z pirsów i nabrzeży, podobnie jak ma to miejsce w przypadku połowów migrujących okoni i płoci. W przypadku wód polskich łowiony jest najliczniej przez wędkarzy w porze wiosennej. W 2019 roku wymiar ochronny śledzia bałtyckiego wyniósł 16 cm, a dobowy limit połowu 10 kg. Gatunek nie ma okresu ochronnego (Więcaszek i in. 2006).

Leszcz *Abramis brama* (L., 1758)

Ciało leszcza jest znacznie wygrzbiecone, dość silnie ścięśnione bocznie. U dorosłych osobników

najwyższa wysokość wynosi 35-40% długości ciała; młode osobniki są mniej wygrzbiecone. Głowa jest stosunkowo mała, a pysk tępo ścięty. Otwór ustny mały, w położeniu półdolnym. Przy nasadzie płetw brzusznych występują niewielkie wyrostki pachwinowe. Od płetw brzusznych do otworu odbytowego ciągnie się bezłuski kil. Płetwa odbytowa ma długą podstawę. Młodociane leszcz są szaroszaryte, płetwy piersiowe są szare, pozostałe płetwy mają czarne końce. U dorosłych osobników płetwy czernieją, a ciało uzyskuje kolor ciemnobrunatny. Boki z żółtozłocistym odcieniem, który w późniejszym wieku jest jeszcze silniej zaznaczony (ryc. 25). W czasie tarła u samców tego gatunku szczególnie dobrze widoczna jest wysypka perłowa (Więcaszek i inni 2006).

Leszcz bytuje głównie w jeziorach, zalewach i dolnych biegach rzek. Często spotykany w morskich wodach przybrzeżnych – w Bałtyku blisko ujść rzek. Średnio osiąga 30-50 cm, maksymalnie 80 cm długości i masę 6 kg i więcej (ryc. 26).

Gatunek występujący tylko w wodach Europy. Nie występuje jedynie przy jej południowych półwyspach. W zlewisku Morza Kaspijskiego i Jeziora Aralskiego leszcz jest reprezentowany przez osobny podgatunek.

Mięso smaczne, średnio tłuste (3,9-11,6%), o zawartości białka 15,6-17,8%, soli mineralnych do 1,3%; małe osobniki zawierają dużo ości (Konarzewski i in. 1968; Sikorski 1980). Bardzo duże znaczenie użytkowe (ok. 30% połowów ryb słodkowodnych); jest również obiektem akwakultury. Cenne trofeum połowów wędkarskich; rekord Polski wynosi 6,85 kg (Więcaszek i in. 2006). Nie podlega ochronie gatunkowej, nie ma okresu ochronnego. W wodach podlegających Urzędowi Morskiemu obowiązuje wymiar ochronny 40 cm. Jeden z głównych gatunków docelowych w surfcastingu.

Płoc *Rutilus rutilus* (L., 1758)

Ciało płoci jest ścięzione bocznie, niewysokie. Najwyższa wysokość wynosi 23-33% długości ciała. Otwór ustny mały, w położeniu końcowym. Na krawędzi brzusznej, pomiędzy płetwami brzuszными a otworem odbytowym, występuje kil, złożony z zachodzących na siebie łusek, pochodzących z obu stron ciała. Płetwa grzbietowa o krótkiej podstawie, umieszczona prawie na jednej linii z płetwami brzuszными. U nasady płetw brzusznych widoczne są wyrostki pachwinowe. Ubarwienie zmienne, grzbiet ciemny, szaroniebieski lub oliwkowozielony, boki i brzuch srebrzystobiałe (Reichholf, Steinbach 1998). Płetwy brzuszne i odbytowa z reguły czerwone lub wiśniowe (ryc. 27).

Płoc zamieszkuje wszelkiego rodzaju wody stojące, bytuje w rzekach i potokach, dochodząc do krainy pstrąga. Obficie występuje również w przybrzeżnych wodach morskich, gdzie pojawia się stadnie. Gatunek jest bardzo plastyczny ekologicznie – z łatwością zajmuje różnorodne ekosystemy wodne, nie unikając wód silnie zmienionych przez działalność człowieka – tworzy tzw. „populacje industrialne”. Osiąga do 20-35 cm, maksymalnie 44 cm długości i masę ponad 2 kg (Krzykawski i in. 2001).

Płoc jest pospolita w całej Europie, oprócz Półwyspu Pirenejskiego, Półwyspu Apenińskiego i Bałkanów. Nie występuje również w Irlandii, północnej Szkocji i Norwegii. W zlewisku Morza Czarnego, Morza Kaspijskiego, Jeziora Aralskiego oraz w wodach Syberii reprezentowana jest przez różne podgatunki (Więcaszek i in. 1999).

Szczupak *Esox lucius* L., 1758

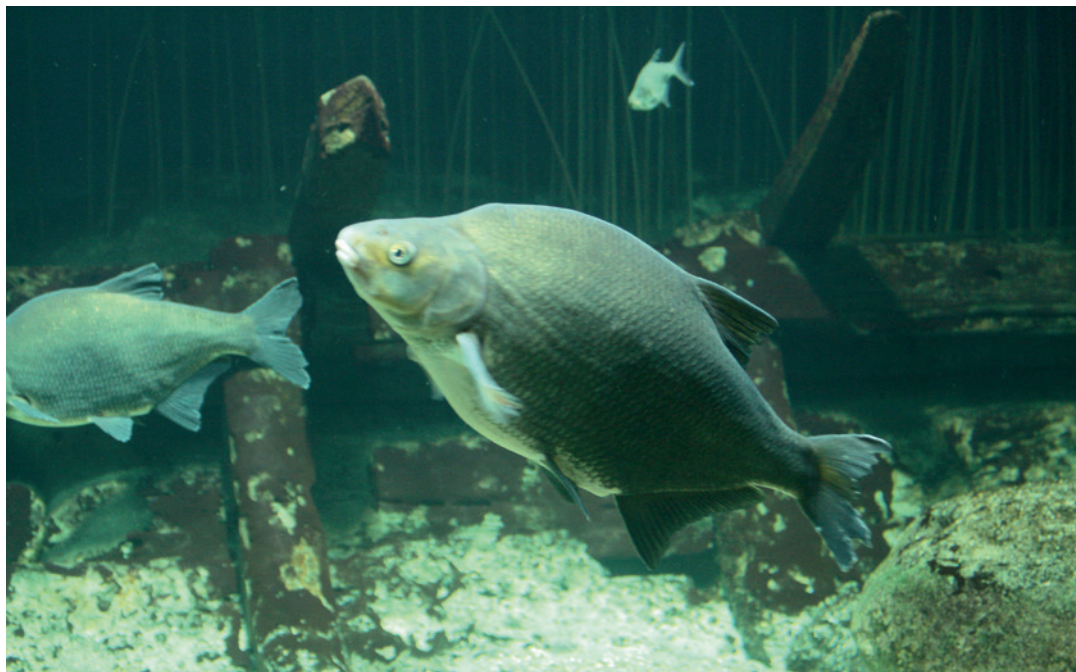
Ciało szczupaka jest wydłużone, cylindryczne, nieznacznie ścięzione, strzałowate; głowa duża, lekko spłaszczona, szczęki wyciągnięte w „dziób”; jama gębowa otwierana szeroko, cała uzbrojona w silne haczykowate zęby, zagięte ku tyłowi; na spodzie dolnych szczęk najczęściej po 5



Ryc. 24. Szproty to niewielkie ryby – w Bałtyku osiągają maksymalnie do 15 cm długości całkowitej.
Fot. Sławomir Keszka.



Ryc. 25. Duże, ciemno ubarwione leszcze wędrują w przyujściowych obszarach Zatoki Pomorskiej. Fot. Sławomir Keszka.



Ryc. 26. Ciało dużych osobników leszcza jest zwykle barwy ciemnooliwkowej. Fot. Sławomir Keszka.

porów; płetwa grzbietowa przesunięta ku tyłowi, lekko wysunięta w stosunku do płetwy odbytowej; płetwa ogonowa wcięta, ciało i głowa pokryte drobną łuską cykloidalną, mocno osadzoną w skórze (ryc. 28).

Szczupak ma ubarwienie zmienne, zależne od środowiska i wieku osobnika: grzbiet ciemnozielony, u starszych ciemny; boki żółtozielone, z żółtobiałymi lub oliwkowobrunatnymi plamami; płetwy żółtoszare, nieparzyste z brunatnoczerwonym odcieniem i ciemnymi plamkami, brzuch biały z ciemnymi punkcikami. Bytuje w wodach Europy z wyjątkiem północnej Szkocji, północno-zachodniej Szwecji, Norwegii, półwyspów Iberyjskiego, Apenińskiego, Bałkanów i Krymu. Obecny w północnej i zachodniej Azji i Ameryce Północnej; od Alaski do Nowego Jorku i rzeki Ohio. Wsiedlony do Australii i Nowej Zelandii.

Drapieżnik bytujący w jeziorach, stawach i rzekach, a także wodach słonawych. Typowym siedliskiem są wody stojące lub wolno płynące, z dnem porośniętym roślinnością naczyniową; ichtiofag. Wyjątkowo duże osobniki polują na inne kręgowce wodne (płazy, ptaki i ssaki). Dojrzałość płciową osiągają zwykle w 2.-3. roku – na północy zasięgu w 5.-6. roku; tarło odbywa od lutego do maja, zależnie od temperatury wody; trze się na zalanych łąkach lub płycznach śródzielnich; ikra przykleja się do podłoża i roślin. Wędkarski rekord Polski wynosi 24,1 kg; maksymalnie osiąga 150 cm TL (samice) i masę 35 kg; żyje do 30 lat (Krzykowski i in. 2001).

Mięso szczupaka jest smaczne, chude, nieco włókniste u starszych osobników, zawierające drobne ości. Zawiera 18,7-19% białka i 0,5-1,3% tłuszczu (Konarzewski i in. 1968; Sikorski 1980). Najbardziej cenione kulinarnie są ryby do 1,5 kg.

Ważny obiekt rybołówstwa śródlądowego, hodowany w celach zarybieniowych. Jeden z najważniejszych gatunków sportowych, łowionych na przynęty naturalne i sztuczne (spinning i wędkarstwo muchowe).



Ryc. 27. Płoc należy do gatunków niezwykle plastycznych ekologicznie. Fot. Sławomir Keszka.

Gatunek oficjalnie niezagrożony w swoim środowisku, jednak część ekosystemów intensywnie eksploatowanych wędkarsko przejawia już oznaki regresu populacji szczupaków. Okres ochronny w większości wód Polski trwa od 1 stycznia do 31 kwietnia, wymiar ochronny 45 cm TL (Więcaszek i in. 2006).

Stynka *Osmerus eperlanus* (L., 1758)

Ciało stynki jest wydłużone, smukłe, ściętnione bocznie. Otwór gębowy górny. Na szczękach, kościach podniebiennych, lemieszu i języku stożkowate ząbki. Linia naboczna krótka, ma najwyżej 16 łusek z porami. Długość podstawy płetwy tłuszczowej mniejsza od jej wysokości. Łuski duże, łatwo odpadające. Ciało prawie przezroczyste. Ubarwienie zależne od środowiska. Grzbiet ciemniejszy, wzdłuż ciała po bokach biegnie niebieskozielona smuga, w czasie tarła lekko fioletowa.

Gatunek występuje w jeziorach, słonawych wodach przybrzeżnych i zalewach. Bytuje w strefie pelagicznej. Odżywia się planktonem. Dla starszych osobników charakterystyczny jest silnie zaznaczony kanibalizm. Średnio osiąga długość 10-16 cm, rzadko powyżej 20 cm. Stynka występuje w wodach u wybrzeży Europy – od Zatoki Biskajskiej, poprzez wybrzeża Francji, Anglii i Irlandii, do Morza Północnego i Morza Bałtyckiego. Na północy spotykana w wodach wzdłuż wybrzeży Norwegii i dalej na wschód, aż po Peczorę; także w jeziorach Pojezierza Bałtyckiego i w niektórych jeziorach dorzecza górnej Wołgi (Krzykowski i in. 2001). W Zatoce Pomorskiej tendencje zmian częstości występowania stynki i sandacza są podobne – oznaczać to może istotną zależność pomiędzy zasobami stynki i sandacza (Dudko i in. 2015). Stynka należy do gatunków absolutnie stale występujących w Zatoce Pomorskiej i bywa wykorzystywana na przynętę na ryby drapieżne.

Sieja *Coregonus lavaretus* (L., 1758)

Ciało siei jest wydłużone, stosunkowo mocno wygrzbiecone, ściętnione bocznie (lecz w znacznie



Ryc. 28. Duży osobnik szczupaka – wśród ich ofiar są także ssaki wodne, ptaki oraz płazy. Fot. Sławomir Keszka.

mniejszym stopniu niż u sielawy). Otwór gębowy jest w położeniu dolnym. Płetwa ogonowa głęboko wcięta. Łuska duża, cykloidalna, jest dość silnie osadzona. Grzbiet siei jest zielonobrunatny lub stalowoniebieski, boki stalowosrebrzyste (Krzykawski i in. 2001). Sieja jest rybą zimnowodną (stenotermiczną). Tworzy szereg lokalnych form, wśród których wyróżnia się formy osiadłe i wędrowne, spotykane w słonawych wodach przybrzeżnych (ryc. 29). Formy te wyróżnia się m. in. na podstawie liczby wyrostków filtracyjnych. Sieja zasiedla głównie jeziora, zapewniając jej stałą temperaturę i wysoki poziom natlenienia. Młode osobniki odżywiają się planktonem, starsze – planktonem i bentosem. Podczas tarła u obu płci pojawia się wysypka perłowa, u samców znacznie intensywniejsza. Tarło od połowy listopada do grudnia, podobnie jak u sielawy. Niektóre odmiany osiągają masę do 6 kg (Załachowski 1997).

Naturalny zasięg siei obejmuje jeziora Anglii, Irlandii, Skandynawii, północno-zachodniej części Rosji, północnej Polski i wschodniej części Niemiec. Występuje również w alpejskich i podalpejskich jeziorach Szwajcarii, Austrii i Niemiec. Wprowadzona do wielu jezior syberyjskich, a także jezior w zachodniej części Rosji i Rumunii. Sieja jest gatunkiem wędrownym, odbywającym tarło w wodach Zalewu Szczecińskiego. Populacja tych ryb w estuarium Odry jest też stale wspomagana przez zarybienia, prowadzone przez liczne instytucje i podmioty – zarówno po stronie polskiej, jak i niemieckiej. Sieje w Zatoce Pomorskiej występują najprawdopodobniej w mało licznych stadach wędrujących grupowo, głównie złożonych z osobników młodocianych.

Troć wędrowna *Salmo trutta m. trutta* L., 1758

Ciało troci wędrownej jest wrzecionowate, ścięśnione bocznie, w nieco obłym kształcie. Głowa jest duża – znacznie większa w stosunku do ciała niż u łososia, pysk stosunkowo krótki i tępo zakończony. Trzon ogonowy wysoki, wyższy niż u łososia. Błazka lemiesza jest silnie uzębiona, trójkątna. Na trzonie lemiesza zęby ułożone w jednym, wyjątkowo w dwóch szeregach. Zęby te mogą u starszych osobników wypadać. Charakterystyczny układ kości wieczka skrzelowego

– kość podpokrywowa *suboperculum* styka się z przedpokrywową *praeoperculum*. Liczba wyrostków filtracyjnych, tępo zakończonych, od 12 do 17. Pierwsze promienie płetwy odbytowej po złożeniu zachodzą za koniec ostatniego jej promienia. Plamy na ciele dość duże, najliczniej występują na bokach powyżej linii nabocznej, mniej licznie poniżej (ale wyraźniej niż u łososia). Płetwa grzbietowa z ciemnymi plamkami. Płetwa ogonowa zazwyczaj ścięta prosto, może być również z niewielkim wcięciem. Grzbiet jest błękitnoszary, boki srebrzystobiałe. W czasie rozrodu brzuch nabiera barwy jasnopomarańczowej; u samców dodatkowo na bokach ciała pojawiają się bladoróżowe plamki. Szczęki u samców lekko zakrzywione, lecz w mniejszym stopniu niż u łososi (ryc. 30).

Ryba drapieżna, dwuśrodowiskowa (anadromiczna). Na tarło wchodzi do rzek, z tym że z reguły nie tak wysoko jak łosoś. W rzekach młodociane osobniki troci przebywają od 2 do 5 lat, następnie spływają do morza, gdzie przebywają od 1 do 4 lat (ryc. 31). Troć, w odróżnieniu od łososia, podczas ciagu na tarło żeruje. Dorasta do 70 cm i osiąga masę do 5 kg. Maksymalna długość osobników tego gatunku może wynosić 1 m, a masa – 8-15 kg. Forma ekologiczna bardzo plastyczna, tworzy szereg form osiadłych. W Europie wyróżnia się ok. 16 form o zróżnicowanej biologii i morfologii. Występuje w wodach przybrzeżnych całej Europy wraz z rzekami – od północnej części Półwyspu Iberyjskiego do Morza Białego. Najdalej na zachodzie występuje w wodach u południowych wybrzeży Irlandii. Troć, podobnie jak łosoś, wsiedlono także do wód w rejonie Wysp Kergulena i Wysp Crozeta z bardzo dobrym efektem. Troć jest bardzo cennym trofeum sportowym. Wędkarze poławiają ją głównie metodą spinningową, rzadziej muchową. Wymiar ochronny wynosi 35 cm TL, a okres ochronny w większości rzek Polski trwa od 1 października do 31 grudnia. Zakaz połowu na przynęty naturalne. Troć przebywająca w morzu ma wymiar ochronny 50 cm. Troć jeziorowa – inna forma gatunku *Salmo trutta* – spotykana jest w wodach polskich sporadycznie, ma małe znaczenie gospodarcze; głównie jako ryba sportowa. Prowadzona jest aklimatyzacja troci jeziorowej w zbiornikach wodnych, pozyskiwanej z hodowli stawowej tarlaków. Wymiar ochronny troci jeziorowej wynosi 50 cm, a okres ochronny trwa od 1 września do 31 stycznia.

Łosoś *Salmo salar* L., 1758

Ciało łososia jest wydłużone, wrzecionowate, o mocnym trzonie ogonowym. Jego maksymalna wysokość stanowi 20,7-27,2% długości ciała. Ciało pokrywają łuski cykloidalne, stosunkowo niewielkie. Głowa łososia jest duża, z mocnymi szczękami, silnie uzębionymi, blaszka lemieszka jest nieuzębiona, na trzonie lemieszka jeden rząd zębów. Układ kości wieczka skrzelowego – kość podpokrywowa *suboperculum* nie styka się z przedpokrywową *praeoperculum* jest jedną z kluczowych cech odróżniających go od troci wędrowniej. Na pierwszym łuku skrzelowym od 17 do 24 wyrostków filtracyjnych o kształcie ciernistym i podobnej wysokości. Pierwsze promienie płetwy odbytowej po złożeniu nie zachodzą za koniec ostatniego promienia tej płetwy; płetwa ogonowa jest u dorosłych osobników prosto ścięta lub z niewielkim wcięciem, natomiast u młodocianych jest ona dość znacznie wcięta, co utrudnia identyfikację.

Barwa ciała zależna jest od wieku, stanu fizjologicznego i środowiska – w morzu grzbiet jest ciemnoszary, z niebieskim połyskiem, boki srebrzyste; na ciele, głównie nad linią naboczną, występują ciemne plamki w kształcie litery X. Nie ma plamek na płetwach, co jest charakterystyczne dla troci. Podczas rozrodu następują liczne zmiany w ubarwieniu i anatomii – samce ciemnieją, grzbiet staje się oliwkowozielony, a na wieczku skrzelowym i po bokach pojawiają się czerwone i pomarańczowe plamki; szczęki zakrzywiają się do tyłu w charakterystyczne „haki”.

Łosoś to gatunek drapieżny, zimnolubny, dwuśrodowiskowy (anadromiczny) – na tarło wchodzi do rzek, w których się urodził (ang. *home instinct*). W rzekach młodociane osobniki przebywają



Ryc. 29. Ławica siei *Coregonus lavaretus* (L.) Fot. Sławomir Keszka.

1-5 lat (na północy zasięgu do 8 lat). Miesięczny wylęg (ok. 3 cm długości) ma jeszcze resztki woreczka żółtkowego, ale powoli przechodzi na pokarm z zewnętrznego środowiska. 2-, 3-miesięczne ryby są już w stadium parr (z poprzecznymi ciemnymi pasami na ciele), mają ok. 4 cm; roczny parr, o długości 7-18 cm, intensywnie żeruje i wykazuje silny terytorializm. Następne stadium to smolt (trwa rok do trzech lat), w którym młody łosoś staje się srebrzysty, o długości 13-28 cm (do tego stadium przeżywa 1% złożonej ikry). Wiosną smolt traci terytorializm, przygotowuje się do zmiany środowiska; spływa do morza, gdzie przebywa najczęściej 3 lata. W rzekach odżywia się bezkręgowcami dennymi, larwami owadów, kielżami, mięczakami i awifauną oraz organizmami niesionymi z prądem; wraz ze wzrostem rozmiarów ciała zaczynają zjadać ryby; w morzu także skorupiaki planktonowe, obunogi i kryła, owady zbierane z powierzchni oraz śledzie, szproty, dobijaki, tobiasze i gromadniki. Podczas ciągu na tarło nie żeruje; jako tarlak powraca do rzeki mniej niż jeden osobnik na 1000 ziaren złożonej ikry. Występuje zjawisko podchodzenia do tarła osobników karłowatych – przedwcześnie dojrzałych samców. Płodność absolutna samic wynosi od 5 do 20 tys. jaj; ikra lekko lepka, o średnicy od 5,5 do 7 mm, składowana jest w kopcach tarłowych, kopanych przez samice na dnie żwirowatym i kamienistym. Gatunek ten może odbyć tarło do 3 razy w życiu, jednak do drugiego i trzeciego podchodzi nieznaczna liczba osobników. Samce dorastają do 150 cm Tł, samice do 120 cm Tł, a maksymalna masa wynosi do 46,8 kg. Żyje do 13 lat.

Łosoś występuje w wodach u wybrzeży północnego Atlantyku – w Europie od Portugalii – i dalej na północ – do Skandynawii, Murmańska i Morza Białego. Najdalej na wschód dochodzi do rzeki Peczory. W ciepłych latach spotykany jest w wodach u wybrzeży Ameryki Północnej – od Nowego Jorku do Zatoki Hudsona. Podjęto próby wsiedlenia łososia do wód na półkuli południowej – w rejonie Wysp Kergulela i Wysp Crozeta, a także wielu innych rejonach świata, jednak bez powodzenia. Łosoś stał się natomiast cenną rybą hodowlaną w południowej Australii i Tasmanii, a także w Chile.

Mięso cenione ze względu na smak, różowe i jędrne. Zawiera 18,2-20,0% białka i 8,7-19,0%



Ryc. 30. Troć wędrowna wśród ryb karpiowatych. Fot. Sławomir Keszka.

tłuszczu. U łososia potarłowego mięso zawiera tylko 1% tłuszczu (Konarzewski i in 1968, Sikorski 1980). W handlu sprzedawany często wspólnie z trocią wędrowną pod jedną nazwą, co niesie negatywne implikacje dla ochrony gatunku. Jest niezwykle ważny w akwakulturze i rybołówstwie. Hodowany zarówno w sadzach morskich, jak i stawach w celach konsumpcyjnych, również dla cennego czerwonego kawioru i do celów zarybieniowych (smolty). Potentatem hodowlanym jest Norwegia, gdzie łosoś hodowany jest w morskich sadzach w fiordach, podobnie w Chile. Problemem morskich hodowli sadzowych stają się nękające ryby choroby wirusowe; w przypadku natomiast dziko żyjących w Bałtyku ryb – zbyt wysoka zawartość dioksyn (Więcaszek i in. 2006).

Jeden z najważniejszych gatunków sportowych. Wędkarze połowią go w rzekach głównie metodą spinningową i muchową, a w morzu także metodą trollingu. Gatunek przywrócony do ichtiofauny Polski w wyniku programu restytucji gatunku, który trwa od 1994 r. Zarybianie polskich obszarów morskich w latach 2000-2001, wykonane ze środków Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi, objęło takie rzeki jak: Wisła, Brda, Drwęża, Wierzycza, Słupia, Wieprza, Parsęta, Łeba, Rega. Materiałem zarybieniowym były smolty i w niewielkiej ilości wylęg. Łososiem zarybiane są też mniejsze rzeki Pomorza – w tym rzeki wpadające do Zalewu Szczecińskiego. Wymiar ochronny w wodach słodkich wynosi 35 cm TL, okres ochronny w większości rzek Polski trwa od 1 października do 31 grudnia. Zakaz połowu na przynęty naturalne. W morskich wodach wymiar ochronny wynosi 60 cm. W niektórych rzekach występują dodatkowe przepisy zakazujące zabierania złowionych łososi. Organizacje ekologiczne żądają zakazu stosowania długich pławnic w rybołówstwie łososiowym na Bałtyku (tak jak w wielu innych krajach UE), jako narzędzi destrukcyjnych nie tylko dla populacji dzikiego łososia, ale również ptaków i ssaków morskich.

Dorsz *Gadus morhua* L., 1758

Ciało dorsza jest wydłużone, w przekroju owalne, w części ogonowej nieco ściętnione bocznie. Głowa duża, na podbródku dość długi i mięsisty wąsik. Trzy płetwy grzbietowe i dwie odbytowe;



Ryc. 31. Kelt, potarłowy osobnik troci wędrownej. Fot. Sławomir Keszka.



Ryc. 32. Wędkarz z dużym osobnikiem (23 kg) dorsza bałtyckiego, złowionym koło Bornholmu. Fot. Sławomir Keszka.

w płetwach wyłącznie promienie miękkie. Płetwa ogonowa ścięta prosto lub z nieznacznym wcięciem. Linia naboczna wyraźna, jasna, na trzonie ogonowym przerywana. Łuski drobne, mocno osadzone w skórze. Grzbiet ciemnoszary z oliwkowym odcieniem, boki jaśniejsze, brzuch biały. Grzbiet, głowa i boki ciała z ciemnymi plamami. Płetwy ciemne, szarooliwkowe (Reichholf, Steinbach 1998).

Dorsze przebywają w strefie przydennej, a także przy samym dnie – na głębokości do 300 m, rzadko do 500 m. Gatunek euryhalinowy. Optymalna temperatura dla dorsza wynosi od 2 do 7°C. Ikra jest pelagiczna. Osobniki dorosłe odżywiają się głównie rybami śledziowatymi, jak również makrelami i gromadnikami. W pokarmie młodocianych dominują bezkręgowce. Dorsze atlantyckie osiągają maksymalnie 170 cm długości, natomiast bałtyckie 130 cm (ryc. 32). Największy z dorszy atlantyckich został złowiony w 1895 r. w okolicach wybrzeży Massachusetts, mierzył 1,8 m długości i ważył aż 95,90 kg (IGFA 1995). W wyniku ogromnej presji wędkarskiej i rybackiej obecnie średnie osobniki w Atlantyku ważą 2-7 kg, a złowienie osobnika powyżej masy 27 kg należy do rzadkości (IGFA 1995).

Gatunek ten zasiedla wody szelfowe północnej części Oceanu Atlantyckiego. U brzegów Europy występuje od Zatoki Biskajskiej do Morza Barentsa, dochodząc na północy do Spitsbergenu, i dalej na wschód, do Morza Karskiego. Również licznie występuje w wodach szelfu Islandii i Grenlandii. U brzegów Ameryki Północnej można go spotkać w wodach od Nowego Jorku do Labradoru oraz po Zatokę Hudsona. Gatunek ten tworzy liczne podgatunki i rasy ekologiczne (ryc. 33).

Uczestnicząc w połowach dorszy na Bałtyku należy pamiętać, że gatunek ten w dobie niekorzystnych zmian klimatycznych, żyje na granicy swojej wydolności fizjologicznej, a stado wschodnie jest wyraźnie w regresie. Biorąc pod uwagę stan zasobów dorszy bałtyckich stada zachodniego, Komisja Europejska zaproponowała aż o 31% wyższą kwotę połowową na te ryby w 2019 r. Odmienna sytuacja dotyczy dorszy wschodniobałtyckich, gdzie proponuje się obniżkę limitu o 15%, jednak nieunikniony scenariusz zakłada całkowity zakaz połowów tego stada.

Kur diabeł *Myoxocephalus scorpius* (L., 1758)

Ciało kura diabła z charakterystyczną, dużą głową, której długość stanowi 33-35% długości ciała, jest trudne do pomylenia z jakimkolwiek innym gatunkiem. Tułów ma krótki, w przekroju owalny. Na głowie znajdują się mocne i ostre kolce, występujące parami – przy nozdrzach, przed oczami, na styku głowy z tułowiem oraz na kościach przedpokrywowej i pokrywowej (*praeoperculum* i *operculum*). Kur ma otwór gębowy półdolny. Dwie płetwy grzbietowe, które mogą być ze sobą połączone bądź nie. Pierwsza płetwa grzbietowa zbudowana jest z promieni twardych, o podobnej wielkości do drugiej, która z kolei jest zbudowana z promieni miękkich. Płetwa ogonowa ma zaokrąglony profil. Płetwy piersiowe są relatywnie duże, o szerokiej podstawie. Płetwy brzuszne są natomiast niewielkie, w położeniu piersiowym. Błony podskrzelowe zrosnięte ze sobą, nie są przyrośnięte do przegrody międzyskrzelowej (*isthmus*); tworzą wolny fałd. Wyraźna linia naboczna, przebiega niemal prosto. Ciało nie jest pokryte łuską, z tym że pod i nad linią naboczną znajdują się miejsca pokryte płytkami kostnymi z niedużymi kolcami. Kolce te są lepiej rozwinięte u samców niż u samic, u których także mniej jest płytek kostnych lub w ogóle ich nie ma. Dodatkowo, u samców, na wewnętrznych powierzchniach płetw piersiowych i brzusznych, występują grzebykowate wyrostki. Ubarwienie kura diabła jest wysoce zmienne – zwykle głowa i grzbiet są ciemne, z brunatnoczarnymi plamami – boki jaśniejsze, również z ciemnymi plamami. Brzuch białawy, który u samców w czasie tarła przybiera kolor rdzawoczerwony, na którego tle widoczne są duże, białe plamy (ryc. 34). Kur diabeł zasiedla płytkie wody przybrzeżne – do 25 m głębokości. Spotykany także głębiej – do głębokości 160 m (w Morzu Białym) lub nawet



Ryc. 33. Ubarwienie dorsza jest zmienne – spotykane są zarówno dorsze brązowe, złote, a nawet czerwone.
Fot. Sławomir Keszka.

do 200-250 m (w Morzu Barentsa). Tarło przypada na miesiące od grudnia do stycznia. Samica składa jaja na dnie w postaci kilkucentymetrowej grudki z wolną przestrzenią w środku. Płodność wynosi od 2 do 15 tys. ziaren ikry – o średnicy od 2 do 2,5 mm. Samiec sprawuje opiekę nad ikłą; po około pięciu tygodniach wylęgają się larwy o długości 8 mm, które początkowo prowadzą pelagiczny tryb życia. Kur diabeł jest rybą żarłoczną, odżywiającą się drobnymi rybami, fauną bezkręgową, a szczególnie skorupiakami oraz ikłą innych gatunków ryb (Reichholz, Steinbach 1998). Z tego powodu bywa przyłowem nawet w czasie połowów innych gatunków za pomocą dużych przynęt. Samice dorastają zwykle do 30 cm, a samce do 25 cm długości. W wodach subarktycznych, np. wokół Grenlandii, osiągają długość 60 cm (Krzykawski i in. 2001; Więcaszek i in. 2006).

Występuje w północnej części Atlantyku u wybrzeży amerykańskich od Nowego Jorku po Labrador i dalej na północ do 80°N. Bytuje również w wodach wokół Grenlandii, Islandii i Spitsbergenu. U wybrzeży europejskich występuje od Zatoki Biskajskiej do Morza Barentsa oraz południowo-zachodniej części Morza Karskiego, gdzie jednak spotyka się go rzadko. Zasiedla również niemal cały Bałtyk; nie docierając jedynie do północnej części Zatoki Botnickiej. Na obszarze swego występowania tworzy dwa podgatunki, które zasiedlają następujące rejony: *M. scorpius scorpius* (L., 1758) bytuje w północno-wschodnim Atlantyku, *M. scorpius groenlandicus* (Cuvier, 1829) występuje w północno-zachodnim Atlantyku wraz z wybrzeżami Grenlandii (Więcaszek i in. 1999).

Okoń *Perca fluviatilis* L., 1758

Ciało okonia jest ścieśnione bocznie, krępe, stosunkowo wysokie. Otwór gębowy ma duży, końcowy, a szczęki sięgają prawie do tylnej krawędzi oka. Na szczękach i kościach podniebiennych występują drobne ząbki. Kość pokrywowa (*operculum*) zakończona jest ostrym kolcem. Tylne krawędź kości pokrywowej (*praeoperculum*) jest niemal równomiernie piłkowana. Dwie płetwy grzbietowe leżą blisko siebie. Pierwsza płetwa wysoka, złożona wyłącznie z promieni twardych,



Ryc. 34. Kur diabeł – częsty przyłów w Zatoce Pomorskiej. Fot. Sławomir Keszka.

druga – krótsza i niższa, o charakterze płetwy miękkiej. Płetwy brzuszne umieszczone w położeniu piersiowym. Łuska ktenoidalna, pokrywa prawie całe ciało oraz częściowo głowę, stosunkowo mocna. Ciało jest zielonkawożółte, a grzbiet ciemniejszy. Na bokach ciała występuje 5-9 poprzecznych ciemnych smug – w tym jedna w kształcie litery Y. W końcowej części pierwszej płetwy grzbietowej widoczna jest czarna plama. Płetwy ogonowa, odbytowa i brzuszne są czerwone lub pomarańczowoczerwone (Reichholf, Steinbach 1998). Ubarwienie jest w znacznej mierze zależne od siedliska – w strefie przybrzeżnej jezior ryby tego gatunku są jaśniejsze, natomiast w głębszych partiach wód – ciemniejsze. Osobniki bałtyckie są intensywnie zielone (ryc. 35).

Ryby te bytują w zbiornikach słodkowodnych i w słonawych wodach. Jako odporne na niskie pH, bywają często spotykane jako jedyny składnik ichtiofauny w zbiornikach humusowych – w tym przymorskich zbiornikach powstałych po zalaniu zagłębień terenu i śródlęśnych oczkach. Gatunek ten przypuszczalnie tworzy różne formy ekologiczne na obszarze jednego zbiornika, różniące się proporcjami ciała. Okoń odżywia się w młodym wieku planktonem oraz larwami owadów, jednak mając 7 cm długości zaczyna prowadzić drapieżny tryb życia. Dorosłe ryby są także drapieżnikami. Okoń tarło odbywa od kwietnia do czerwca. Ikra składana jest w postaci długich wstęg. Dorosłe osobniki osiągają 20-35 cm długości, maksymalnie do 51 cm, i nieco ponad 2 kg masy.

Ryba ta zasiedla wody prawie całej Europy. Nie występuje w wodach Szkocji, Norwegii i południowych półwyspów. Bytuje w zlewisku Oceanu Lodowatego, aż po rzekę Kołymę, a także w zlewisku Morza Czarnego, Morza Kaspijskiego i Jeziora Aralskiego.

Jest jednym z najczęściej spotykanych gatunków również w Bałtyku. Populacje okonia z Zalewu Szczecińskiego i Zatoki Pomorskiej należą do najdalej wędrujących spośród znanych i zbadanych populacji tego gatunku. Ich wędrówki mogą sięgać nawet 60 km.

Ich znaczenia wędkarskiego nie sposób przecenić, w niektórych częściach wybrzeża polskiego



Ryc. 35. Duża samica okonia złowiona wiosną w Zatoce Pomorskiej. Fot. Sławomir Keszka.

w okresie wędrówek stad są masowo łowione przez wędkarzy z pirsów, nabrzeży i brzegów nadbałtyckich.

Jazgarz *Gymnocephalus cernua* (L., 1758)

Ciało jazgarza jest lekko ścięzione bocznie, pokryte łuską ktenoidalną; ale na głowie łuski nie występują. Najwyższa wysokość mieści się 3-4 razy w długości ciała. Kość pokrywowa (*operculum*) zakończona jest ostrym i mocnym kolcem. Na tylnej górnej krawędzi kości przedpokrywowej (*praeoperculum*) są także drobniejsze kolce, natomiast na dolnej części tej kości - kilka dużych kolców. Otwór gębowy jest mały, w położeniu półdolnym. Zęby na szczękach drobne, szczecinkowate. U jazgarza jedna płetwa grzbietowa z dobrze rozwiniętą częścią twardą, która jest dłuższa i wyższa od części miękkiej (Więcaszek i in. 1999). Płetwy brzuszne występują w położeniu piersiowym. Grzbiet ma kolor szary lub szarzielony, czasami z domieszką brązu i zieleni; brzuch szarobiały. Na bokach ciała oraz na płetwach grzbietowej i ogonowej występują drobne ciemne plamki. Jazgarz zasiedla wolno płynące rzeki, jeziora, a także i słonawe wody – w tym bałtyckie. Żyje w wielopokoleniowych stadach w strefie przydennej. Odżywia się larwami owadów, skorupiakami oraz niektórymi mięczakami. Chętnie zjada ikrę i wylęg innych gatunków ryb, dlatego uważany jest za szkodnika. Tarło odbywa od kwietnia do maja. Ikra składana jest przez jazgarze na dnie żwirowatym lub piaszczystym. Jazgarze dorastają średnio do 10-15 cm, rzadko do 25-30 cm długości. W niektórych rejonach Syberii osiąga nawet 50 cm długości całkowitej (Załachowski 1997). Zasiedla wody prawie całej Europy. Nie występuje jedynie w wodach Szkocji, Irlandii, Norwegii, południowej Francji oraz południowych półwyspów kontynentu europejskiego. Zasiedla zlewisko Oceanu Lodowatego na Syberii i zlewisko Jeziora Aralskiego (Krzykawski i in. 2001).

Gatunek, który potrafi być prawdziwym utrapieniem wędkarzy łowiących płocie na żywe przyręty, kiedy to młodociane osobniki tego gatunku żarłocznie połykają je wraz z haczykiem. Ich tempo wzrostu i maksymalne rozmiary nie czynią z nich gatunku docelowego dla wędkarzy,

jednak doceniane są walory smakowe jazgarza – zwłaszcza jako składnika zupy rybnej. Mięso dość tłuste i smaczne, choć nieco ościste. Trudne do pozyskania w sensie technologicznym (małe rozmiary, duża liczba kolców). Jednak warto się przyłożyć do filetowania – zawiera bowiem około 5% tłuszczu, 20% białka i dużą ilość soli mineralnych – do 4% (Konarzewski i in. 1968; Sikorski 1980).

Może zagrażać cennym gatunkom ryb, np. w jeziorach sielawowych, gdzie niszczy ikrę i wylęg. W niektórych krajach uważany jest za rybę sportową. Wprowadzony do Wielkich Jezior w USA.

Sandacz *Sander lucioperca* (L., 1758)

Ciało sandacza jest wydłużone, niewysokie, lekko ściśnione bocznie. Otwór gębowy duży, końcowy, sięga poza tylną krawędź oka. Na szczękach oraz kościach podniebiennych występują, oprócz drobnych ząbków, duże zęby w postaci kłów. Drobne ząbki znajdują się również na lemieszu. Kość pokrywowa (*operculum*) nie zakończona kolcem. Na tylnej krawędzi kości przedpokrywowej (*praeoperculum*), w jej górnej części, występują drobne kolce, natomiast w dolnej części – większe nieregularne kolce. Dwie płetwy grzbietowe są zwykle oddzielone od siebie, pierwsza twarda, druga – miękka. Linia naboczna wyraźna, przebiega prosto wzdłuż całego ciała, nachodząc na płetwę ogonową. Łuska ktenoidalna pokrywa całe ciało oraz częściowo głowę. Grzbiet zielonkawoszary, boki jaśniejsze, brzuch biały. Na bokach ciała występuje od 8 do 12 brunatnoczarnych smug (ryc. 36). Na płetwach grzbietowej i ogonowej znajdują się ciemne plamki, tworząc podłużne pasemka (Więcaszek i in. 2006).

Zasiedla głównie dolny bieg rzek, słonawe zatoki morskie oraz stosunkowo płytkie i rozległe jeziora (jeziora typu sandaczowo-leszczowego). Pod koniec pierwszego roku życia zaczyna się odżywiać rybami. Poluje głównie na stynki, ukleje, małe okonie, jazgarze. Tarło odbywa od kwietnia do czerwca. Ikra składana jest na dnie zwirowatym lub piaszczystym. Osiąga średnio 70-85 cm długości, maksymalnie 130 cm, a masę 8-12 kg i więcej (Krzykawski i in. 2001).

Występuje w zlewisku Morza Bałtyckiego, Morza Czarnego, Morza Kaspijskiego i Jeziora Aralskiego. Zachodnia granica naturalnego zasięgu w Europie sięga do Łaby. Sandacza wsiedlono do wód Renu, Rodanu i wód południowo-wschodniej części Wielkiej Brytanii. Odbywa on tarło wiosną w Zalewie Szczecińskim, lecz zasiedla całe estuarium Odry. W Zatoce Pomorskiej jego połowy ulegają bardzo dużym wahaniom. Typowym zachowaniem sandaczy bytujących w Zatoce Pomorskiej są migracje pokarmowe i tarłowe. Migracje żerowiskowe odbywają ryby o zróżnicowanym wieku i wymiarach. Charakterystyczne jest pojawianie się w Zatoce Pomorskiej licznych zgrupowań młodocianych sandaczy również w pierwszym roku życia. Ich pierwszy w życiu pobyt w zatoce, najczęściej rozpoczynający się późnym latem w sierpniu, trwa do połowy grudnia. Do Zatoki Pomorskiej powracają w czerwcu następnego roku, osiągając wówczas około 20 cm TL i masę do 50 g.

Sandacze nie były i nigdy nie będą rybami, które może złowić każdy wędkarz. Jest gatunkiem wymagającym sporych umiejętności, zdolności do lokalizacji w dużym akwenu i znajomości biologii gatunku. W morzu jest raczej przypadkowym przyłowem, jednak dla łowiących w kanałach i rzekach przymorskich, zwłaszcza w okresach koncentracji, może stać się częstym obiektem połowów.

Belona *Belone belone* (L., 1760)

Ciało belony jest charakterystyczne, w kształcie strzałowatym, dość mocno wydłużone. Głowa jest niewielka, z długimi szczękami w formie dzioba, z których dolna jest nieco dłuższa (u ryb młodocianych szczęka górna jest znacznie skrócona). Na szczękach i lemieszu występują pasma drobnych ząbków, dodatkowo wzdłuż szczęk biegnie jeden rząd większych ostrych zębów. Płetwa



Ryc. 36. Sandacze preferują twarde dno. Fot. Sławomir Keszka.

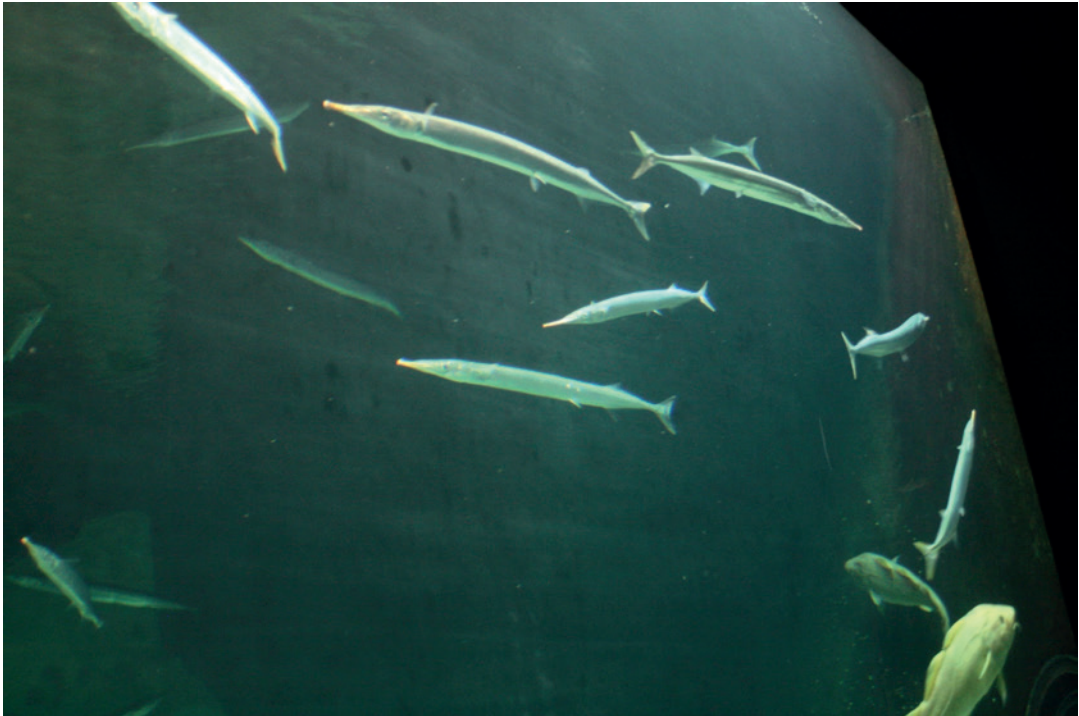
grzbietowa przesunięta jest na trzon ogonowy i znajduje się nad płetwą odbytową, od której jest nieco krótsza. Małe płetwy brzuszne, znajdują się w położeniu brzuszonym (ryc. 37). Linia naboczna biegnie wzdłuż ciała, blisko krawędzi brzucha. Grzbiet zwykle ciemnozielony, z niebieskim połyskiem, boki zielonkawe, brzuch i boki głowy białosrebrzyste (Krzykawski i in. 2001).

Belona przebywa w warstwach przypowierzchniowych, a także przy dnie w strefie przybrzeżnej. Wiosną i latem zbliża się do brzegów, gdzie intensywnie żeruje i odbywa tarło. Ikra jest zielona, dzięki czemu jest trudno dostrzegalna. W okresie jesieni i zimy ławice belony rozpraszają się i najprawdopodobniej oddalają od brzegów, wypływając na pełne morze. Są żarłoczne, odżywiają się drobnymi rybami śledziowatymi, dobijakami, tobiaszami oraz skorupiakami. Osiągają długość 90 cm i masę do 1 kg. Mają kości w kolorze zielonym (Więcaszek i in. 1999).

Belona zasiedla morza europejskie. Występuje również u wybrzeży północno-zachodniej Afryki. W Morzu Czarnym wytworzył się odrębny podgatunek *B. belone euxini* Günther, 1866. Najdalej na północ dochodzi czasem do Morza Białego i południowej części Morza Barentsa. W południowym Bałtyku jest dość liczna, natomiast w jego części północnej jest rzadkością. U brzegów pojawia się w okresie między majem a czerwcem, kiedy składa jaja wyposażone w nici czepne na roślinności dryfującej wzdłuż wybrzeży.

Stornia *Platichthys flesus* (L., 1758)

Stornia ma kształt ciała charakterystyczny dla płastug (ścieśniony bocznie asymetrycznie). Najwyższa wysokość ciała stanowi 32-45% długości całkowitej. Trzon ogonowy stosunkowo długi i wąski. Płetwa grzbietowa rozpoczyna się na wysokości górnego oka. Oczy leżą zazwyczaj po prawej stronie głowy, niekiedy jednak znaczny procent osobników ma oczy na lewej stronie (nawet do 30%). Za oczami jednolity, niepodzielony na oddzielne wzgórki, grzebień kostny. Otwór



Ryc. 37. Belony w akwarium słonowodnym również poruszają się w górnych warstwach zbiornika. Fot. Sławomir Keszka.

gębowy górny. Zęby na szczękach dość liczne, ustawione w dwóch rzędach, z tym że liczniej występują na stronie ślepej szczęk. Przed płetwą odbytową znajduje się krótki gruby kolec; ukłucie nim może doprowadzić do trudno gojących się ran. Płetwa ogonowa niemal prosto ścięta. Linia naboczna przebiega prawie prosto, lekko tylko wznosząc się nad płetwami piersiowymi. Skóra pokryta drobną łuską cykloidalną, a dodatkowo wzdłuż podstawy płetw grzbietowej i odbytowej znajdują się szorstkie zmienione łuski. Wzdłuż linii nabocznej i na głowie występują drobne płytki kostne; niekiedy znajdują się one prawie na całym ciele. Płytki te występują również na stronie ślepej (mniej licznie), na której mogą znajdować się również łuski ktenoidalne. Barwa strony ocznej jest bardzo zmienna, zależna od podłoża – od żółtoszarej z zielonym odcieniem, do brunatnej, a dodatkowo na tym tle występują rdzawe i jasne plamki. Strona ślepa biaława, niekiedy z plamkami w kolorze strony ocznej (ryc. 38).

Stornia żyje przy dnie zarówno w wodach o normalnym oceanicznym zasoleniu, jak również w wodach słonawych przy ujściu rzek, do których wchodzi dość daleko, szczególnie młode osobniki. Ryby te tarło odbywają zimą i wiosną, w zależności od rejonu. W Morzu Północnym trą się w strefie przybrzeżnej, zaś w Bałtyku w głębiach (ze względu na zbyt małe zasolenie w strefie przybrzeżnej). Płodność waha się od 400 tys. do 2 mln ziaren ikry. Ikra pelagiczna bez kropli tłuszczowej. Larwy prowadzą pelagiczny tryb życia, a po osiągnięciu długości 7 mm zaczynają przybierać postać asymetryczną. Przy długości 10 mm przemieszczając się oko znajduje się już na krawędzi głowy. Wkrótce potem larwy osiadają na dnie, prowadząc tryb życia podobny do osobników dorosłych. W zachodnim Bałtyku stornia krzyżuje się z gładzią. Stornie odżywiają się zoobentosem. Osiągają średnio długość 20-30 cm, maksymalnie 48 cm długości.

Ryby te występują u wybrzeży europejskich – od Morza Barentsa i Nowej Ziemi po Morze Czarne. Na obszarze swojego występowania gatunek ten tworzy następujące podgatunki (wg



Ryc. 38. Stornia jeden z dwóch gatunków ryb o największej stałości występowania w Zatoce Pomorskiej.
Fot. Sławomir Keszka.

Normana): *P. flesus flesus* (L., 1758) bytujący od Morza Barentsa i Morza Białego po zachodnią część Morza Śródziemnego; *P. flesus italicus* Günther, 1862, zasiedlający głównie Adriatyk, oraz *P. flesus luscus* (Pallas, 1811), występujący w Morzu Marmara i Morzu Czarnym. Obecnie uważa się, że dwa ostatnie podgatunki są raczej niemożliwe do odróżnienia (Krzykawski i in 2001).

Gładzica *Pleuronectes platessa* L., 1758

Ciało o kształcie typowym dla płastug. Oczy położone po prawej stronie głowy. Otwór gębowy niewielki, w położeniu górnym. Na szczękach, od strony wewnętrznej, występują tępo zakończone zęby, często spłaszczone, typu miazdżącego, znacznie liczniejsze po ślepej stronie szczęk. Ciało pokryte łuską cykloidalną, gładkie w dotyku. Tuż za oczami znajduje się grzebień kostny, podzielony na 4-8 wżgórków. Płetwa grzbietowa rozpoczyna się w połowie oka górnego. Linia naboczna wznosi się łagodnym łukiem nad płetwami piersiowymi. Strona oczna oliwkowobrunatna, zwykle z pomarańczowymi lub czerwonymi plamkami, które występują również na płetwach nieparzystych. Strona ślepa biaława, z czarnymi i żółtawymi plamkami (ryc. 39).

Gładzica prowadzi denny tryb życia – wiosną przebywa na głębokości 50-100 m, a na zimę schodzi głębiej – do 200-250 m. Niekiedy wchodzi do ujść rzek. Młode osobniki trzymają się blisko brzegów. Tarło trwa od zimy do lata, w zależności od szerokości geograficznej. Ikra pelagiczna, bez kropli tłuszczowej. Po 10-12 dniach wylęgają się larwy, które prowadzą pelagiczny tryb życia, by po osiągnięciu długości 13-15 mm przejść do życia na dnie. W zachodnim Bałtyku gładzice krzyżują się ze storniami. Dorosłe gładzice odżywiają się głównie małżami i wieloszczetami, mniejszą rolę w ich diecie odgrywają skorupiaki i inne grupy zoobentosu oraz drobne przydenne ryby. Dorastają do 60-70 cm, maksymalnie do 90-100 cm długości. W Bałtyku osiągają długość do 50 cm (Krzykawski i in. 2001).



Ryc. 39. Gładzica – osobnik średniej wielkości z Zatoki Pomorskiej. Fot. Sławomir Keszka.

Turbot *Scophthalmus maximus* (L., 1758)

Ciało ścieśnione bocznie asymetrycznie, bardzo wysokie, niemal owalne. Najwyższa wysokość mieści się 1,3-1,6 raza w długości ciała. Oczy po lewej stronie głowy. Otwór gębowy w położeniu górnym. Płetwa grzbietowa rozpoczyna się na głowie, przed przednią krawędzią górnego oka. Płetwa ogonowa zaokrąglona. Linia naboczna wyraźna, wznosi się wysokim łukiem nad płetwami piersiowymi. Płetwy brzuszne niskie, o znacznie wydłużonych podstawach. Ciało nie pokryte łuską, a jedynie twardymi guzkami kostnymi, które występują po stronie ocznej, czasami również na ślepej (gdzie są znacznie mniejsze). Strona oczna szara do brunatnozielonej lub ciemnobrunatnej, często z czarnymi plamkami. Strona ślepa biała (Paxton, Eschmeyer 1994; Więcaszek i in. 1999).

Skarp zasiedla wody przybrzeżne – na głębokości do 100 m. Przebywa na dnie piaszczystym i mulistym. Tarło odbywa, w zależności od rejonu, w miesiącach wiosennych i letnich, w strefie przybrzeżnej – na głębokości od 10 do 40 m. Płodność bardzo wysoka – 10-15 mln ziaren ikry. Ikra pelagiczna z kropelką tłuszczu. Okres inkubacji trwa około 7-9 dni; larwy początkowo mają budowę symetryczną i prowadzą pelagiczny tryb życia. Przy długości 25-27 mm, po przejściu metamorfozy, osiadają na dnie, gdzie – już jako ścieśnione bocznie, asymetrycznie – prowadzą denny tryb życia. Dorosłe skarpie odżywiają się głównie drobnymi rybami (młodymi gładzicami, dobijakami, igliczniami, babkami) oraz mięczakami i skorupiakami. Dorastają do 70-80 cm, wyjątkowo do 1 m długości. Długość skarpi w Bałtyku dochodzi do 55 cm (ryc. 40).

Turbot występuje u wybrzeży europejskich – od Norwegii do Morza Śródziemnego i Morza Czarnego (gdzie występuje rzadko); także u wybrzeży zachodniej Afryki – do Maroka. Bytuje również w Bałtyku – po Zatokę Botnicką. Pojedyncze osobniki poławiane są u wybrzeży Islandii. W Bałtyku bytuje podgatunek *P. maxima maxima*, który charakteryzuje się tym, iż guzki kostne



Ryc. 40. Skarp inaczej turbot – przykład płastugi lewostronnej. Fot. Sławomir Keszka.



Ryc. 41. Jaź wśród innych ryb karpiowatych. Fot. Sławomir Keszka.

występują u niego jedynie po ocznej stronie ciała i są mniejsze od średnicy oka. W Morzu Czarnym i Morzu Śródziemnym występuje *P. maxima maeotica* z guzkami kostnymi po obu stronach ciała – guzki te są zwykle większe od średnicy oka ryby.

Jaź *Leuciscus idus* (L., 1758)

Ciało jazia jest wydłużone, nieco cylindryczne, u starszych osobników dość wysokie. Największa wysokość mieści się 3,0-3,4 raza w długości ciała. Otwór gębowy stosunkowo mały, końcowy. Górny punkt przecięcia ust na poziomie dolnego brzegu oka lub nieco powyżej. Występują wyrostki pachwinowe. Na krawędzi brzusznej, podobnie jak u jelca i jazia, pomiędzy płetwami brzuszными i odbytową położony jest kil, utworzony z dachówkowato nachodzących na siebie łusek. Płetwa odbytowa lekko wklęsła. Grzbiet i boki do linii nabocznej ciemne ze stalowogranatowym odcieniem, poniżej jaśniejsze; brzuch żółtobiały. Do sadzawek i oczek wodnych wyhodowano odmiany barwne, w tym najpopularniejszą – złotą orfę. Płetwy grzbietowa i ogonowa ciemne, z czerwonym nalotem, pozostałe czerwone. Jaź najchętniej bytuje w rzekach, również spotyka się go w jeziorach, gdzie wpływa na zimowanie lub żerowanie. Osobniki tego gatunku dorastają średnio do 35-50 cm, jakkolwiek mogą osiągać długość 1m i masę 8 kg (ryc. 41).

Gatunek ten występuje w zlewisku Morza Północnego, Morza Bałtyckiego, Morza Białego i Oceanu Lodowatego. Na zachodzie Europy – od Renu, dochodząc do rzeki Leny na wschodzie. Nie występuje na południe od Alp. Żyje także w zlewisku Morza Czarnego i Morza Kaspijskiego. Można spotkać go w wysłodzonych zatokach Bałtyku.

Kleń *Squalius cephalus* (L., 1758)

Ciało klenia jest wydłużone, niewysokie, ściętnione bocznie. Grzbiet zaokrąglony, głowa i cały tułów stosunkowo szerokie. Otwór gębowy końcowy. Górny punkt przecięcia ust na poziomie średnicy oka. Krawędź tylna płetwy odbytowej jest lekko zaokrąglona. Występują wyrostki



Ryc. 43. Certa w naturalnym ubarwieniu, poza okresem tarłowym, przypomina pozostałe karpiołate. Fot. Sławomir Keszka.

pachwinowe (Więcaszek i in. 1999). Na krawędzi brzusznej, pomiędzy płetwami brzuszными i odbytową, występuje kil, złożony z dachówkowato nachodzących na siebie łusek. Łuski obrzeżone czarnym pigmentem, co stwarza wrażenie siatki romboidalnej pokrywającej szatę łuskową. Ubarwienie grzbietu ciemnozielone, prawie czarne, boki srebrzyste z żółtym odcieniem. Płetwy grzbietowa i ogonowa ciemnosine, piersiowe - pomarańczowoczerwone, a płetwy brzuszne i odbytowa – czerwone (ryc. 42).

Najchętniej zasiedlanym przez klenia środowiskiem są wody o szybkim nurcie i żwirowatym dnie. Osiąga znaczne rozmiary – 50-80 cm i więcej długości, masa ciała dochodzi do 4 kg; trafiają się okazy 8-kilogramowe.

Ryby tego gatunku występują w wodach całej Europy, brakuje ich jedynie w wodach Irlandii, północnej Szkocji i Danii. Zasadlają również wody Azji Mniejszej i Zakaukazia, dochodząc do zlewisk Eufratu i Tygrysu (Krzykawski i in. 2001).

***Certa Vimba vimba* (L., 1758)**

Ciało certy przypomina inne reofilne ryby karpiołate, jest umiarkowanie wydłużone, ścięzione bocznie. Największa wysokość wynosi 24-30% długości ciała. Otwór ustny jest wyraźnie dolny, w kształcie podkowy. W okolicy nasady płetw brzusznych obecne są relatywnie duże wyrostki pachwinowe. Pomiędzy płetwami brzuszными a otworem odbytowym występuje kil skórnny. U ryb tego gatunku obserwuje się zmienne ubarwienie w ciągu roku. Zimą i jesienią grzbiet jest błękitnoszary, boki jaśniejsze, a brzuch prawie biały. Płetwy grzbietowa i ogonowa są szare, pozostałe – bladeżółte. Na wiosnę osobniki tego gatunku mają grzbiet i boki prawie czarne; podbrzusze, płetwy parzyste oraz płetwę odbytową – pomarańczowe; żuchwę i pokrywę skrzelowe – żółte (ryc. 43).



Ryc. 42. Kleń ma na ciele charakterystyczne obramowanie łusek cykloidalnych, tworzące formę rombów. Fot. Sławomir Keszka.

Certy bytują głównie w rzekach i słonawych wodach przymorskich. Są to ryby wędrowne – anadromiczne – odbywają wędrówki z morza w górę rzeki (wędrówki rozrodcze), w obrębie samej rzeki oraz z rzeki do morza (wędrówki żerowiskowe) (Załachowski 1997). Średnio osiągają 20-30 cm długości, maksymalnie 50 cm (Więcaszek i in. 2006).

Zachodni zasięg występowania tego gatunku kończy się na rzece Wezerze. Certa występuje w południowej i środkowej Szwecji oraz południowej Finlandii. Zasiedla jeziora Ładoga i Onega. Występuje we wszystkich rzekach zlewiska Morza Czarnego i Morza Kaspijskiego, także w Dunaju i jego dopływach.

Dobijak *Hyperoplus lanceolatus* (Le Sauvage, 1824)

Ciało dobijaka jest mocno wydłużone, ścięzione bocznie. Otwór gębowy ma stosunkowo duży, górny, a jego szczęka dolna wysunięta przed górną. Kości przedszczękowe (*praemaxillare*) niewysuwane. Szczęki bez zębów, jedynie na lemieszku znajdują się dwa ostro zakończone zębopodobne wyrostki. W płetwie grzbietowej i odbytowej występują promienie miękkie – przypuszczalnie ich forma elastyczna. Nie występują płetwy brzuszne. Płetwa ogonowa symetrycznie wcięta. Płetwa grzbietowa wydłużona, rozpoczyna się na wysokości końca płetw piersiowych lub nieco za nimi. Płetwy piersiowe nie sięgają za linię wyznaczającą początek nasady płetwy grzbietowej. Linia naboczna przebiega wysoko – prawie przy krawędzi grzbietu. Ciało pokryte drobnymi łuskami cykloidalnymi, ustawionymi w skośnych rzędach. Wzdłuż krawędzi brzucha, po obu stronach ciała, występują pojedyncze listwy skórne, które biegną od podstawy płetw piersiowych aż do ogona. Grzbiet zielonkawy, boki srebrzyste. Na pysku, przed przednim otworem nosowym, występuje ciemna plama (Krzykawski i in. 2001).

Dobijak przebywa w pobliżu brzegów, nad piaszczystym dnem, zwykle na głębokości nie większej niż 50-60 m. Występuje również nad piaszczystymi ławicami otwartego morza – na głębokości

do 200 m. Tarło odbywa od maja do sierpnia. Ikra i larwy są pelagiczne. Dorosłe ryby żyją przy dnie, a w razie niebezpieczeństwa zagrzebują się w piasku. Odżywiają się drobnymi bezkręgowcami planktonu i bentosu; często pożerają larwy i narybek innych gatunków ryb – także własny. Duże osobniki niekiedy odżywiają się tobiaszem (*Ammodytes tobianus* L., 1758), który bytuje w stadach łącznie z dobijakiem. Dobijaki dorastają do 30 cm długości, rzadko do 34 cm (Więcaszek i in. 2006).

Ryby tego gatunku występują w wodach u brzegów Europy – od Zatoki Biskajskiej, przez wybrzeże Norwegii, do Trondheim. Dalej – do wschodniego wybrzeża murmańskiego spotykane są już bardzo rzadko. Bytują również wokół Wysp Brytyjskich i Islandii, a także w południowym Bałtyku (Krzykawski i in. 2001). Dla wędkarzy dobijaki często stanowią przynętę w połowach brzegowych, jest to ważny gatunek pokarmowy takich drapieżników jak trocie wędrownie, łosose czy dorsze.

Tobiasz *Ammodytes tobianus* L., 1758

Ciało tobiasza jest mocno wydłużone, niskie, ścieśnione z boków. Głowa niewielka, ostro zakończona. Otwór gębowy górny. Kości międzyszcękowe mają możliwość wysuwania się ku przodowi. Przednie końce szczęk wąskie, połączone elastycznym ścięgnem. Płetwa grzbietowa długa rozpoczyna się na wysokości końca płetw piersiowych. Płetw brzusznych brak. Płetwa ogonowa symetrycznie wcięta. Część ponad osią ciała, począwszy od nasady płetwy grzbietowej, pokryta kilkoma rzędami łusek. Linia naboczna biegnie równoległe do krawędzi grzbietu – wzdłuż całego ciała. Pod linią naboczną łuski są ułożone w ukośne rzędy. Na dolnej krawędzi brzucha przebiegają trzy wąskie bruzdy, położone między szeregami łusek (Krzykawski i in. 2001; Więcaszek i in. 2006).

Tobiasz to gatunek morski, żyjący w ławicach w wodach przybrzeżnych, nad dnem piaszczystym. Żywi się niewielkimi organizmami morskimi oraz cząstkami roślinnymi. Rozród późnym latem lub wczesną wiosną, na zwirowatym dnie, gdzie samice składają ikrę. Tobiasze dość często zagrzebują się w piaszczystym dnie. Dorastają maksymalnie do 20 cm długości. Gatunek występujący w wodach przybrzeżnych zachodniej i północnej Europy – aż do wybrzeży Grenlandii. Obecny także w Bałtyku. Używany na przynętę, ale też jeden z podstawowych gatunków pokarmowych drapieżników. Wiele z przynęt, stosowanych przez wędkarzy przy połowie ryb drapieżnych w morzu imituje dobijaki oraz tobiasze.

Babka bycza *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814)

Ten inwazyjny gatunek funkcjonuje w literaturze polskiej także pod nazwą babka śniadogłowa i babka krągła (Więcaszek i in. 2015a). Ciało babki jest krępe, w niewielkim stopniu wydłużone. Głowa duża, szeroka, z otworem gębowym w położeniu półgórnym i z wydatnymi policzkami. Grzbietowa część głowy całkowicie pokryta łuskami cykloidalnymi, jak i reszta ciała. Górny punkt przecięcia ust dochodzi do 25% wysokości pionowej średnicy oka. Dwie płetwy grzbietowe stykają się ze sobą – pierwsza krótka, z promieniami twardymi; druga – dłuższa, tylko z jednym promieniem twardym, a z pozostałymi miękkimi. Płetwa odbytowa podobnej długości co druga płetwa grzbietowa. Trzon ogonowy krótki i wysoki (wysokość stanowi 75% jego długości). Płetwa ogonowa zaokrąglona. Płetwy piersiowe duże, wachlarzowate. Płetwy brzuszne w położeniu piersiowym, są ze sobą złączone i ułożone w charakterystyczną lejkowatą przysawkę. Ciało barwy żółtawoszarej. Pierwsza płetwa grzbietowa z dużą czarną plamką w tylnej części (ryc. 44). Samce w czasie tarła przybierają barwę czarną, a płetwy zakończone są jaśniejszymi obrzeżeniami (Krzykawski i in. 2001).

Żyje w przybrzeżnych wodach morskich, nad dnem piaszczystym, zwirowatym, pokrytym



Ryc. 44. Babka bycza złowiona przy brzegu koło falochronu zachodniego w Świnoujściu. Fot. Sławomir Keszka.

resztkami muszli mięczaków. Występuje do głębokości 20 m. W zimie ryby tego gatunku bytują głębiej – na głębokości od 50 do 60 m. Przebywać mogą także w środkowym i dolnym biegu rzek, ale preferują wody lekko zasolone. W Zatoce Gdańskiej występują nad piaszczysto-kamiennym dnem pośród zbiorowisk muszli, w pobliżu urządzeń hydrotechnicznych i zatopionych obiektów (Więcaszek i in. 2006). Rozród, w zależności od rejonu występowania, od kwietnia do sierpnia; w Zatoce Gdańskiej od końca kwietnia do końca sierpnia lub nawet do początku września. W Zatoce Puckiej młodociane stadia zamieszkują mulisto-piaszczyste dno pokryte rozkładającą się materią roślinną. Odżywiają się drobną fauną bezkręgową, zamieszkującą powierzchnię dna, małżami, skorupiakami, obunogami, wieloszczetami. W skład pokarmu mogą także wchodzić małe ryby i larwy *Chironomidae*. Ryby tego gatunku dorastają maksymalnie do 22 cm, jakkolwiek w Zatoce Gdańskiej złowiono osobnika o długości 24,6 cm. Życiu babki krągłej w przybrzeżnych wodach Bałtyku sprzyjają bogata w małże baza pokarmowa, strategia rozrodu (opieka nad ikrą), brak dużych drapieżników, ocieplanie się klimatu. Gatunek ten może stanowić zagrożenie dla rodzimych gatunków osiadłych w tej strefie (takich jak – babki rodzimych gatunków, węgorzyce, płastugi), ponieważ należy do ryb bardzo ekspansywnych.

Naturalnym obszarem rozszedlenia jest Basen Pontokaspijski. Pierwotnie występowała ona w Morzu Czarnym, Marmara i Morzu Kaspijskim oraz rzekach należących do ich zlewni. W Bałtyku została po raz pierwszy odnotowana w 1990 roku. Do tej pory występowała tylko w Zatoce Gdańskiej, dokąd dostała się najprawdopodobniej w zbiornikach balastowych statków lub, co jest mało prawdopodobne, przywędrowała rzekami z Morza Czarnego (poprzez Dniepr, Prypeć, Bug, Wisłę) (Więcaszek i in. 2006).

W roku 2008 pojawiła się w Roztoce Odrzańskiej na wysokości Trzebieży i Stepnicy (Keszka 2008), zaś liczniej w połowach rybackich w polskiej części Zalewu Szczecińskiego pojawiła się w 2009 roku (Czugała, Woźniczka 2010). Obecnie babki są notowane w Odrze na wysokości Widuchowej i dalej w okolicach Szwedt (około 58 km w górę rzeki) (Raczyński i in. 2013; Schomaker, Wolter 2014). Dynamiczny proces rozprzestrzeniania babki byczej w systemie Odry jest niemal kopią scenariusza notowanego wcześniej w Wiśle.



Ryc. 45. Samiec ciernika *Gasterosteus aculeatus* w ubarwieniu godowym. Fot. Sławomir Keszka.

Ciernik *Gasterosteus aculeatus* L., 1758

Ciało ciernika jest w dość powszechnym u ryb kształcie wrzecionowatym, jednak nie sposób go pomylić z innymi rybami. Jego głowa jest stosunkowo duża, z niewielkim otworem gębowym. Trzon ogonowy zaś jest krótki i cienki. Przed płetwą grzbietową znajdują się charakterystyczne kolce niespięte błoną (najczęściej trzy). Płetwa brzuszna zbudowana jest z jednego, obustronnie piłkowanego, silnego kolca i jednego promienia miękkiego. Wzdłuż boków ciała biegnie rząd większych lub mniejszych płytek, u niektórych form może ich brakować. Na trzonie ogonowym występuje boczny kil; czasami go brak lub jest słabo wykształcony. Kości pasa miednicowego są ze sobą zrośnięte, tworząc płytkę medialną; stykają się z kością kruczą zewnętrzną *ectocoracoideum*. Ciernik należy do polimorficznych gatunków ryb. Zmienność ta przejawia się w liczbie kolców w płetwie grzbietowej, liczbie płytek kostnych po bokach ciała i stopniu rozwoju bocznego kila na trzonie ogonowym. Bertin wyróżnił aż 15 różnych form tego gatunku. Grzbiet ciernika jest ciemny, stalowoszary, boki jaśniejsze, brzuch srebrzystobiały. Samce w okresie rozrodu znacznie ciemnieją, grzbiet nabiera barwy od prawie czarnej do ciemnozielonej, a brzuch wraz z gardłem stają się jaskrawoczerwone (Krzykawski i in. 2001), (ryc. 45).

Cierniki to ryby pospolite we wszelkiego rodzaju zbiornikach wodnych. Ciernik żyje zarówno w wodach słodkich, jak i w morzu, znosząc nawet znaczne zasolenie. Bytuje w strefie przydennej w pobliżu brzegów, a formy żyjące w morzu mogą w pewnych okresach przechodzić do pelagicznego trybu życia i tworzyć dość znaczne ławice. W okresie rozrodu, który trwa od wczesnej wiosny do końca lata, samiec buduje gniazdo i sprawuje opiekę nad ikrą i wylęgiem. Jeden samiec zapładnia jaja pochodzące od kilku samic (jedna samica składa 60-70 jaj). Ciernik osiąga średnio 5-6 cm długości; w morzu dorasta do większych rozmiarów, np. w Morzu Białym do 9 cm, a u wybrzeży Kamczatki do 10-11 cm. Ryby te odżywiają się drobną fauną bezkręgową, ikrą oraz larwami innych gatunków ryb (Więcaszek i in. 1999).

Występuje w północnej części Oceanu Atlantyckiego oraz Pacyfiku wraz ze zlewnią. Wzdłuż wybrzeży europejskich występuje od Nowej Ziemi do północnych wybrzeży Morza Śródziemnego i Morza Czarnego (w Peczorze i dalej na wschód, wzdłuż wybrzeży Syberii, nie występuje).

Spotykany również w wodach Algieru. U atlantyckich brzegów Ameryki Północnej bytuje od Nowego Jorku po południowe wybrzeża Grenlandii, natomiast w Pacyfiku – od Korei i Japonii do Morza Beringa i dalej, wzdłuż brzegów Ameryki Północnej, po Kalifornię (Krzykawski i in. 2001). W Bałtyku, zwłaszcza u wybrzeży Szwecji, silnie konkuruje ze szczupakiem.

Gatunki wizytujące i „ciekawostki ichtiologiczne”

Znaczna część z gatunków pojawiających się w połowach gospodarczych, monitoringowych i wędkarskich to gatunki występujące akcesorycznie, czyli o niewielkiej stałości występowania, ale mające swój udział w ogólnej liczbie gatunków zamieszkujących obszar (Dudko i in. 2015, Więcaszek i in. 2015b). Liczba gatunków ryb morskich bytujących w Bałtyku maleje w miarę przesuwania się od wód Cieśnin Duńskich po Zatokę Fińską (Nellen, Thiel 1995). Według Segerstråle (za Grygiel 2009), w pierwszej połowie XX w. w wodach Kattegatu występowało 75 gatunków ryb morskich, w Cieśninach Duńskich – 55, w Basenie Arkońskim – 30, a w Zatoce Fińskiej – 22 gatunki. Wskaźniki te z czasem ulegały zmianom, z tendencją wzrostu liczby gatunków ryb uznawanych za morskie. Według oceny Ojaveera i Kalejs (2008), łącznie ok. 100 gatunków ryb bytuje w Bałtyku, w tym ok. 70 morskich, siedem diadromicznych (włączając minogi morskie i rzeczne) oraz 33 słodkowodne (Grygiel 2009). Jak wykazują dotychczasowe badania skupiska gatunków przydennych w Zatoce Pomorskiej są zdominowane przez osobniki niewielkie, pod względem komercyjnym – niewymiarowe. Ich udział w strukturze wieku wynosi w połowach badawczych nawet do 20-30%, jedynie wśród okoni w sezonach jesiennym do wiosennego udział osobników w wielkości 17 cm i większej (wymiaru ochronnego w wodach morskich) jest dominujący, co sprzyja zainteresowaniu rybołówstwa okoniowego, ale też wędkarzy (Dudko i in. 2015). Wyniki wieloletnich programów monitoringowych wód przybrzeżnych Bałtyku wskazują, że gatunki stałe i absolutnie stałe stanowią około 20% ogółu ryb stwierdzonych w połowach, należą do nich okon i stornia, a także śledź. Natomiast większość gatunków stwierdzonych w połowach – 25, co stanowi 60%, należy do gatunków przypadkowych, z czego 29% występowało tylko w jednym sezonie badawczym, a aż 21% w pojedynczych połowach (Dudko i in. 2015). Tak duży udział gatunków występujących akcesoryjnie w wodach Bałtyku skłania do przedstawienia charakterystyk niektórych z nich poniżej.

Ryby jesiotrowate *Acipenseridae*

Jesiotrowate jako element ichtiofauny Polski jeszcze w okresie międzywojennym, z racji na odmienny kształt ówczesnych granic (obejmujących takie m.in. rzeki jak Dniestr czy Dunaj) były reprezentowane przez cztery gatunki z rodzaju *Acipenser*: jesiotra zachodniego (*Acipenser sturio*) zwanego także właściwym (Anonim, 1858), sterleta (czeczugę) (*Acipenser ruthenus*), siewrugę (*Acipenser stellatus*) oraz bardzo rzadkiego szypa (*Acipenser nudiiventris*) (Kulmatycki 1919; 1922; 1932; 1933; Starkiewicz 1922). Jesiotr zachodni m.in. z powodu niepohamowanej presji rybołówstwa zaczął zmniejszać swą liczebność w wodach Polski już w latach 1908-1910 (Grabda, 1971), na niektórych odcinkach Wisły jeszcze wcześniej (Sasorski 1922), a w Odrze już na początku XX. wieku był rzadkością (Kulmatycki 1921). Ostatnie osobniki jesiotra zachodniego zostały złowione w wodach Polski w Wiśle w połowie lat 60-tych (Żelechowska 1964, Anonim 1965). Po tym, kiedy okazało się na podstawie badań genetycznych, że w Bałtyku jesiotr zachodni został wyparty 800 lat wcześniej przez jesiotra ostronosego *Acipenser oxyrinchus oxyrinchus*, to właśnie ten ostatni uważany jest za gatunek wymarły w Morzu Bałtyckim (Ludwig i in. 2002). Wykorzystując ryby wyhodowane w warunkach akwakultury w zlewni Wisły od 2006 roku realizowany jest projekt restytucji tego gatunku (Kapusta i in. 2008, 2011). Obecnie w basenie Morza Bałtyckiego oprócz pochodzącego z programu restytucji gatunku jesiotra ostronosego,



Ryc. 46 Jesiotry ostronose przeznaczone do zarybień, po zimowaniu w stawach. Fot. Sławomir Keszka.

pojawiają się w nim obce gatunki jesiotrowatych – m.in. w wyniku przenikania z obiektów hodowlanych (Nabiałek 1974; Filipiak 1996; Keszka, Stepanowska 1997; Keszka, Heese 2003).

Biorąc powyższe pod uwagę, przedstawiono poniżej charakterystyki trzech najczęściej spotykanych gatunków w wodach przybrzeżnych Bałtyku.

Jesiotr ostronosy inaczej atlantycki *Acipenser oxyrinchus* Mitchill, 1815

Ciało jesiotra ostronosego jest wydłużone, a rostrum długie, płaskie, o wyraźnym kształcie litery V. Na spodniej stronie głowy znajdują się krótkie i cienkie wąsiki, które leżą w połowie odległości pomiędzy końcem rostrum i otworem gębowym. Płytki kostne znajdujące się pomiędzy rzędami tarczki są owalnego kształtu, a przed otworem odbytowym tworzą podwójny rząd. Cechą, która pozwala odróżnić jesiotra ostronosego od jesiotrów rosyjskiego i syberyjskiego jest liczba tarczki bocznych, która waha się od 21 do 30 ze średnią 25,22 i jest wyraźnie niższa niż u gatunków egzotycznych (Keszka, Panicz 2018). Liczba tarczki w pięciu rzędach przedstawia się następująco – grzbietowych SD 7-16; bocznych 24-35, brzusznych 8-14. Głowa i grzbiet o odcieniu zielonkawo-czarnym, bądź niebiesko-czarnym – boki i brzuch białawe (ryc. 46). Jesiotr ostronosy zamieszkuje wody płytkie (do ok. 50 m głębokości) na szelfie kontynentalnym. Na tarło wstępuje do rzek, gdzie samice składają ikrę demersalną o średnicy 2,55 mm. Wylęg pojawia się po tygodniu, w temperaturze około 18°C. Młodociane osobniki mogą pozostawać w słodkiej lub słonawej wodzie do 3–5 roku życia (przy długości 76-92 cm). Samice dojrzewają w wieku od 8 do 30 lat. Okres tarła zależy bardzo ściśle od temperatury wody. Gatunek długowieczny – żyje do 60 lat. Osiąga maksymalnie do 400 cm długości i 370 kg masy. Obszar naturalnego występowania jesiotra atlantyckiego obejmuje północno-zachodni i środkowo-zachodni Atlantyk (Hamilton River, Labrador, Nowa Fundlandia, Kanada do północno-wschodniej Florydy) (Więcaszek i in. 2006). W basenie Morza Bałtyckiego prowadzony jest program restytucji tego gatunku. Dla skutecznej odbudowy jego populacji, kluczowym czynnikiem będzie zmniejszenie śmiertelności oraz wysoki poziom akceptacji i wsparcia z sektora rybołówstwa.

Środki takie obejmują, na przykład, program zmniejszenia połowów przypadkowych i monitoring, oparty o wiedzę na temat identyfikacji poszczególnych gatunków przede wszystkim przez rybaków (Keszka, Panicz 2018).

Jesiotr rosyjski *Acipenser gueldenstaedtii* Brandt et Ratzeburg, 1833

Ciało jesiotra rosyjskiego jest podobnie do innych u jesiotrowatych – wydłużone, zwężające się w kierunku ogona. Rostrum jest krótkie, tępo zakończone, czasami zaokrąglone. Charakterystycznym elementem są występujące pomiędzy rzędami tarczek, nieregularnie ułożone dodatkowe liczne płytki określane na terenie występowania tego gatunku jako „zvezdočki” (gwiazki). Liczba tarczek grzbietowych u tego gatunku mieści się w granicach 8-18, bocznych 24-50, brzusznych 6-13. Liczba prosto zakończonych wyrostków filtracyjnych, których jest zwykle mniej niż 30, waha się w granicach 15-31. Stosunkowo niewielki otwór gębowy jest ustawiony poprzecznie, na spodniej stronie głowy; jego dolna warga jest wyraźnie przzerwana. Gatunek anadromiczny, poszczególne jego populacje żyjące w morzach są powiązane z rzekami do nich uchodzącymi, jakkolwiek występują również nieliczne populacje niewędrownie przebywające wyłącznie w rzekach. Duża część jesiotrów wędruje wczesną wiosną z prędkością 15 - 20 km dziennie, przebywając odległość 200 - 300 km do miejsc tarła. Część ryb wędruje jesienią nawet 1200 km, zimuje w głębokich miejscach. Tylko niewielka liczba ryb trze się w przyujściowych odcinkach rzek. Podczas życia w morzu młode jesiotry utrzymują się na stałej głębokości 2-5 m nad piaszczystym dnem. Starsze osobniki wędrują podobnie jak jesiotry syberyjskie wzdłuż wybrzeży na głębokości 2-100 metrów, jakkolwiek w okresie zimowym zapuszczają się w głębsze obszary wód w środkowej części morza.

Pokarm jesiotra rosyjskiego składa się w głównej mierze z mięczaków. Ponadto żywi się wieloszczetami (*Nereis*), skorupiakami (*Rhitropanopeus*) oraz niewielkimi rybami z rodzajów: *Engraulis*, *Sprattus*, *Clupeonella*, *Benthopfilus*, *Callionymus*. W północnej części Morza Czarnego głównym składnikiem pokarmu jesiotra rosyjskiego jest małż – omulek śródziemnomorski *Mytilus galloprovincialis*.

Samce uzyskują dojrzałość płciową w wieku 10-16 lat, przy długości 1-1,2 m i średniej masie 3-9 kg. Samce przystępują do tarła co 2-3 lata, a samice co 4-6 lat. Większość tarlaków ma w przypadku samców 11-18 lat i długość 130-150 cm, a w przypadku samic 14 - 23 lat i 150 -170 cm długości. Tarło rozciągnięte jest w czasie: trwa od kwietnia do czerwca przy temperaturze wody od 10 do 20° C. Jesiotr rosyjski trze się zwykle nocą lub we wczesnych godzinach rannych, w środku nurtu, na głębokości 4-25 m przy prądzie wody o prędkości 1,5 m/s na dnie piaszczystym, kamienistym bądź żwirowatym. W Wołdze z sukcesem eksperymentowano nad tworzeniem sztucznego podłoża (substratu) w miejscach rozrodu. Liczba złożonych jaj na jednostkę powierzchni tarliska waha się pomiędzy 50 a 4000 sztuk na m². Na miejscach tarła złożone jaja nie są bezpieczne, gdyż często padają łupem innych ryb także jesiotrowatych (sterleta), a wylęg jest dziesiątkowany głównie przez sumy i młode białugi.

Jesiotr syberyjski *Acipenser baerii* Brandt, 1869

Jesiotr syberyjski jest zbliżony pokrojem do innych gatunków z rodzaju *Acipenser* – w tym jesiotra rosyjskiego. Odróżnia się od niego m.in. wachlarzowatymi wyrostkami skrzelowymi, z kilkoma wyrostkami na każdym z nich. Ciało jesiotra syberyjskiego jest wydłużone, częściowo ścięśnione bocznie, w przekroju poprzecznym pięciokątne. Pokryte jest pięcioma rzędami tarczek kostnych: po dwa brzuszne i boczne oraz jednym grzbietowym. Liczba tych tarczek i ich forma są cechą systematyczną. U tego gatunku notuje się obecność 10-20 tarczek grzbietowych, tarczek bocznych 32-62 (zwykle 42-47), brzusznych 7-16(20). Ciało między rzędami tarczek pokryte jest drobnymi płytkami. Głowa wyciągnięta jest w rostrum, którego forma i długość jest silnie

zmienna; stanowi 33,3-61% długości bocznej głowy. Przed otworem gębowym znajdują się 4 gładkie wąsy. Otwór gębowy znajduje się w położeniu dolnym, ustawiony jest poprzecznie do osi ciała, stosunkowo niewielki z wyraźnie przerwana na środku dolną wargą.

Jesiotr syberyjski jest rybą reofilną. Spotykany jest najczęściej w środkowym i dolnym biegu rzek. Wpływa także do słonawych wód i zatok Oceanu Arktycznego. Podczas dnia pozostaje na głębokich rozlewiskach rzek. Często ryby te płyną przeciw prądom wokół wysp, wysokich wybrzeży, w pobliżu ujść rzek i strumieni. Czasami gromadzą się przy dnie jezior. W Jeziorze Bajkał ryby te występują na głębokości pomiędzy 20-50 metrów, a nawet mogą schodzić niżej – do 100-150 metrów. W Morzu Bałtyckim i Jeziorze Ładoga, dokąd gatunek ten trafił w wyniku introdukcji, zasiedla obszary powyżej piaszczystego lub piaszczysto-mulistego dna na głębokości ok. 20 metrów. Jednakże zdarza się, że w okresie jesiennym schodzą na głębokość 30-35 metrów. Jesiotr syberyjski bytujący w systemach rzecznych Syberii wykształcił dwie formy: półwędrowną i osiadłą. Obie zamieszkują te same systemy rzeczne. Formy półwędrownie przebywają na żerowiskach w estuariach, a płyną na tarło w górę strumieni. Migracje te są przerywane przez zamrażanie rzek. Po ustąpieniu oblodzenia ruszają na dalszą wędrówkę tarłową, potrafiąc w tym celu przebyć do 3000 kilometrów. Tarło jesiotr syberyjski podejmuje w głównym nurcie rzek, na kamienisto-żwirowym lub żwirowo-piaszczystym dnie, przy prędkości przepływu 1,4 m/s. Samice składają jaja na kamienie i żwir. Jesiotr syberyjski nie żeruje w czasie wędrówki i tarła; jest to cecha wyróżniająca wśród jesiotrowatych. Optymalna temperatura tarła dla jesiotra syberyjskiego wynosi 11-16°C. Samce osiągają dojrzałość płciową nie wcześniej niż w wieku 17-18 lat, samice zaś w wieku 19-20 lat. Na długi czas odnowy pokoleniowej wpływa też fakt, że osobniki tego gatunku nie odbywają tarła każdego roku, ale mają przerwy – u samców 3-5 lat, u samic 7-8 lat.

Odżywiają się głównie bentosem, w którego składzie dominują larwy Chironomidae. W wodach estuariów, w deltach rzek w diecie tych ryb występują także Amphipoda, Isopoda i Polychaeta. Badając zawartość przewodów pokarmowych jesiotrów syberyjskich stwierdzono, że nawet do 90% zawartości stanowiły detrytus i osad denny, które ryby połykały w czasie żerowania. Niektórzy autorzy potwierdzają dominację organizmów bentosowych, także w pokarmie ryb introdukowanych do nowych wód. Czasami łupem jesiotrów syberyjskich padają młode osobniki głowacza białopłetwego *Cottus gobio*.

Gatunek ten występuje naturalnie w rzekach azjatyckich – od Obu na zachodzie – do Kołymy na wschodzie. Jesiotr syberyjski pojawił się w Bałtyku w wyniku eksperymentów VNIRO w latach 60-tych XX. w., łowione w tym czasie egzemplarze jesiotrów rosyjskich i syberyjskich pomyłkowo oznaczano jako jesiotry zachodnie. Celowo zarybiane są nim łowiska specjalne, a także jeziora, gdzie jest poławiany przez wędkarzy – głównie metodą gruntową. Gatunek uwalniany przypadkowo, lub celowo z obiektów akwakultury oraz przez posiadaczy oczek wodnych i niewielkich zbiorników. Ze względu na późno osiąganą dojrzałość płciową, brak siedlisk typowych dla gatunku oraz małe zagęszczenie nie rozmnaża się w Polsce naturalnie. Rozmnażany sztucznie w kilku ośrodkach hodowlanych w Polsce. Występowanie ich jest sprawą mocną dyskusyjną, szczególnie w relacji do trwającej restytucji rodzimego gatunku (Gessner i in. 1999).

Iglicznia *Syngnathus typhle* L., 1758

Iglicznia jest rybą o kształcie igłowatym. Ciało w tym kształcie jest znacznie wydłużone, zwężające się w kierunku ogona. Otwór gębowy mały, zwrócony ku górze, znajduje się na końcu długiego ryjka. Ryjek mocno ścięsniony bocznie, o wysokości około 20% długości ryjka, co czyni go wąskim i zdolnym do penetrowania niewielkich szczelin. Iglicznie nie mają płetw brzusznych. Płetwa ogonowa jest mała, zaokrąglona. Całe ciało pokryte jest płytkami kostnymi, które w miejscach styku tworzą jakby podłużne szwy. Płytki kostne ułożone są w charakterystyczny

sposób, tworząc poprzeczne pierścienie. Na tułów przypada ich od 16 do 19, a na trzon ogonowy 33-39 (40). Płetwa grzbietowa jest osadzona na 0-2 tzw. pierścieniach tułowiowych oraz 7-10 pierścieniach trzonu ogonowego. Ubarwienie zależne od środowiska – zwykle zielone lub brunatnoczerwone. Na ciele mogą występować również żółtawe lub ciemne plamki oraz smugi. Brzuch jest białawy.

Gatunek bytuje w wodach przybrzeżnych, wśród roślinności podwodnej, takiej jak *Zostera* czy *Posidonia*. Przebywa najczęściej w pozycji pionowej – głową do góry, w czym przypomina swoich tropikalnych krewniaków – pławikoniki. Odżywia się drobną fauną bezkręgową i larwami ryb, które poławia przez nagłe wessanie do długiego ryjka. Gatunek jajorodny. U samca występuje torba lęgowa, do której samica składa podczas kopulacji 150-200 jaj. W torbie lęgowej znajduje się mocno unaczyniona błona, przez którą rozwijające się jaja, a później wylęg, pobierają tlen i substancje odżywcze. Młode opuszczają torbę lęgową po 25-30 dniach. Po roku osiągają dojrzałość płciową. Ryby tego gatunku są krótkowieczne – żyją 3-4 lata. Osiągają długość 20-30 cm, maksymalnie 37 cm.

Gatunek ten występuje w wodach przybrzeżnych mórz europejskich – od Norwegii (na północ najdalej dochodzi do Tromsö) po Morze Śródziemne i Morze Czarne. W Morzu Śródziemnym bytuje również w pobliżu wybrzeży Azji Mniejszej i Afryki. Występuje również w południowym Bałtyku, dochodząc do Zatoki Fińskiej (Więcaszek i in. 2006).

Pocierniec *Spinachia spinachia* (L., 1758)

Pocierniec ma charakterystyczne wydłużone, wysmukłe ciało, w przekroju pięciokątne, z trzonym ogonowym długim i cienkim. Głowa jest wydłużona, niska, z niewielkim górnym otworem gębowym. Oczy pociernica są duże; przed płetwą grzbietową (o krótkiej podstawie) znajdują się kolce niespięte błoną, najczęściej jest ich 15; płetwa brzuszna zbudowana jest z piłkowanego, silnego kolca i jednego promienia miękkiego. Przed płetwą odbytową (o krótkiej podstawie) wyodrębniony jest kolec. Wzdłuż linii nabocznej biegnie rząd 50 drobnych płytek. Dymorfizm płciowy przejawia się tym, że samce mają dłuższe płetwy piersiowe niż samice. Grzbiet jest zielonobrunatny, boki złociste. Samce w okresie rozrodu stają się ciemnoniebieskie, samice przybierają zieloną barwę ciała (ryc. 47). Gatunek występuje w północno-wschodniej części Oceanu Atlantyckiego. W Bałtyku rzadko spotykany, głównie w jego południowej i centralnej części, w strefie przybrzeżnej, wśród wodorostów, stąd istotne jest zachowanie wędkarzy brodzących wśród podwodnej roślinności – po wyjściu na brzeg należy roślinność zaplątaną wokół woderów z powrotem wrzucić do morza.

Pocierniec to gatunek morski i słonawowodny, bentopelagiczny, przybrzeżny, zasiedlający płytkie wody do głębokości 10 m. Żyje samotnie bądź w parach. Odżywia się głównie planktonem (skorupiakami), rzadziej drobnymi rybkami. Dojrzewa w drugim roku życia; w okresie rozrodu (późną wiosną) samiec buduje gniazdo między kamieniami na dnie i sprawuje opiekę nad ikrą i wylęgiem; samice po tarle giną. Osiąga 22 cm długości. Nazwa gatunku sugeruje, że jest to morski ciernik i w istocie gatunek ten należy do rodziny ciernikowatych Gasterosteidae.

Pocierniec nie ma znaczenia użytkowego, mięso jest niejadalne, nadaje się do przerobu na olej. Jest objęty całkowitą ochroną w wodach polskich, nie ma go natomiast na Światowej Czerwonej Liście (Krzykawski i in. 1999, Więcaszek i in. 2006).

Lisica *Agonus cataphractus* (L., 1758)

Ciało lisicy jest wydłużone, wielograniaste, pokryte ośmioma rzędami płytek bez kolców, a jej pancerz piersiowy zbudowany jest z parzystych płytek, tułów zaś przechodzi w mocno zwężający się trzon ogonowy. Głowa jest u tego gatunku silnie spłaszczona grzbietobrzusznie, trójkątna,



Ryc. 47. Pocierniec to niewielka ryba, kształtem nieprzypominająca innych ryb bałtyckich. Fot. Sławomir Keszka.

szersza niż dłuższa, zakończona parą dużych wyrostków o wspólnej podstawie. Z podstawy wyrasta druga para wyrostków, skierowanych w górę. Otwór gębowy dolny, na rostrum z podstawy wyrostków wyrasta para prostych wąsów, z kątów otworu gębowego po jednym podwójnym wąsiku, na błonach podskrzelowych i podbródki występują liczne wąsiki. Gatunek ten posiada dwie płetwy grzbietowe, o krótkich podstawach, usytuowane w połowie długości ciała; płetwa ogonowa jest zaokrąglona, płetwy piersiowe są duże; małe płetwy brzuszne są w położeniu piersiowym. Linia naboczna jest widoczna, wznosi się łukiem nad płetwami piersiowymi. Głowa i grzbiet szarobrunatne, z 4-5 ciemniejszymi smugami, spód ciała jest jaśniejszy, z szarawymi plamkami, a brzuch biały; płetwy żółtawe, z ciemnymi plamkami (ryc. 48). Gatunek występuje w północno-wschodnim Atlantyku, w tym w południowym Bałtyku, gdzie jest spotykany rzadko, jednak bywa łowiony przy brzegach w sieci pułapkowe w okresie wiosennych wędrówek śledzi.

Gatunek przydenny, zasiedla zarówno wody przybrzeżne, jak i głębsze – od 1 do 270 m; preferuje dno piaszczyste. Odżywia się skorupiakami i wieloszczetami. Tarło w Bałtyku odbywa od lutego do lipca. Płodność wynosi do 2,7 tys. ziaren ikry; jest ona koloru żółtawego lub pomarańczowego, składana w postaci grudek na roślinności podwodnej; okres wylęgu trwa rok; narybek do 20 mm długości. Prowadzi pelagiczny tryb życia; osiąga długość do 21 cm, żyje do 3 lat.

Lisica nie ma znaczenia gospodarczego, chociaż mięso jest białe, dość smaczne, lecz bardzo trudno pozbawić je mocnego pancerza. Bywa hodowana w publicznych akwariach. W wodach polskich nie podlega ochronie gatunkowej, jednak rzadkość występowania oraz brak parametrów populacji powinny skłaniać do unikania zabijania tych ryb.

Dennik *Liparis liparis* (L., 1766)

Ciało dennika jest wydłużone, ścieśnione bocznie, pokryte „luźną” skórą bez łusek (Więcaszek i in. 2006). Głowa dennika jest lekko spłaszczona grzbietobrzusznie, o dość wysokim profilu. Otwór gębowy jest u tego gatunku duży, w położeniu końcowym. Małe ząbki występują tylko na szczęcie dolnej, płetwa grzbietowa ma długą podstawę, płetwa odbytowa jest nieco krótsza; płetwa ogonowa jest u dennika lekko zaokrąglona, końce płetw grzbietowej i odbytowej mogą zachodzić na płetwę ogonową. Płetwy piersiowe są duże, wachlarzowate, z wyraźnym wcięciem. Płetwy brzuszne tworzą przysawkę o średnicy dużo większej niż średnica oka. Linia naboczna



Ryc. 48. Lisica przypomina kształtem ciała inne ryby z rzędu skorpenokształtnych. Fot. Sławomir Keszka.

jest niewidoczna, brak także pęcherza pławnego. Ubarwienie tego rzadkiego gatunku jest zmienne, zależne od wieku i barwy otaczającego środowiska. Młode z reguły są żółtobrązowe, starsze są ciemniejsze, mają odcień czerwony i błękitny, z ciemniejszymi plamkami lub smugami. Dennik występuje w subarktycznej strefie północnego Atlantyku. W Bałtyku jest spotykany rzadko, najliczniej w jego części wschodniej, w wodach zimnych i głębszych. Dennik, jak sama nazwa wskazuje, to gatunek przydenny – zasiedla zarówno wody przybrzeżne, jak i głębsze, do 300 m. Preferuje dno kamieniste, a w Bałtyku – muliste. Odżywia się przede wszystkim skorupiakami, w mniejszym stopniu larwami ryb i wieloszczetami. Tarło w Bałtyku odbywa od listopada do lutego; ikra jest demersalna (denna), składana w postaci grudek; jest ona koloru żółtawego lub może być przezroczysta. Po 2 miesiącach od jej złożenia wykluwają się larwy, prowadzące początkowo pelagiczny tryb życia; z prądami morskimi przenoszą się na znaczne odległości. Gatunek ten osiąga długość 15-20 cm.

Dennik ze względu na małą częstość występowania nie ma znaczenia gospodarczego, mięso jest galaretowate, nieużytkowane. Bywa hodowany w publicznych akwariach i tam można go zobaczyć najczęściej. W wodach polskich podlega ochronie gatunkowej od 2001 r. (Więcaszek i in. 2006).

Taśmiak *Lumpenus lampretaeformis* (Walbaum, 1792)

Taśmiak, albo inaczej taśmiak długi, to gatunek ryby okoniokształtnej z rodziny stychejkowatych. Ciało taśmiaka jest wydłużone, niskie, taśmowate, pokryte śluzem, w przedniej części w przekroju cylindryczne, pokryte bardzo drobnymi łuskami cykloidalnymi, głęboko zanurzonymi w skórze. Głowa mała, o niewielkim półdolnym otworze gębowym. Jedna, bardzo długa płetwa grzbietowa, zbudowana z promieni twardych. Płetwa ogonowa zaokrąglona, płetwa odbytowa krótsza od płetwy grzbietowej. Płetwy brzuszne są zredukowane, w położeniu gardłowym. Błony podskrzelowe przyrośnięte do przegrody międzyskrzelowej. Ciało jest brązowożółtawe, z ciemnymi plamami, tworzącymi smugi. Na płetwie grzbietowej występują skośne prążki (Krzykawski i in. 2001).

Występuje w wodach północnego Atlantyku. W południowym Bałtyku jest spotykany dość rzadko, przede wszystkim w jego części zachodniej. Jest reliktem ostatniej epoki lodowcowej.

Gatunek przydenny, wymagający wód zimnych i dość mocno zasolonych; żyje nad dnem piaszczystym, zwykle na głębokościach od 50 do 100 m. Chętnie przebywa zakopany w mule, prowadzi osiadły tryb życia. Żywi się drobnymi mięczakami, skorupiakami, strzykwami i wieloszczetami. Dojrzewa w trzecim roku życia, przy długości ok. 20 cm. Tarło odbywa od listopada do stycznia. Ikra składana jest na dnie, w liczbie ok. 1000 ziaren. Narybek pelagiczny, przechodzi do dennego trybu życia przy długości 4 cm. Osiąga 50 cm długości, zwykle 20-30 cm.

Gatunek bez znaczenia gospodarczego. Mięso jest wodniste i miękkie. Stanowi pokarm dorszy, zębaczy i płastug, stąd wędkarze mogą go znaleźć w żołądkach tych ryb. W Polsce nie jest objęty ochroną. Ostatnio złowiony w Zatoce Gdańskiej (Więcaszek i in. 2018)

Ostropletwiec *Pholis gunnellus* (L., 1758)

Ten charakterystyczny gatunek ma ciało wydłużone, taśmowate, pokryte śluzem. Łuski bardzo drobne, cykloidalne, głęboko zanurzone w skórze. Głowa ostropletwca jest mała, niepokryta łuskami, o niewielkim półgórnym otworze gębowym, na szczękach ma drobnutkie zęby. Jedna, bardzo długa płetwa grzbietowa, zbudowana z promieni twardych; płetwa ogonowa zaokrąglona. Płetwa odbytowa jest znacznie krótsza od płetwy grzbietowej; płetwy brzuszne są silnie zredukowane, zbudowane z jednego promienia twardego i miękkiego, są w położeniu piersiowym. Kanały linii nabocznej widoczne tylko na głowie, a błony podskrzelowe zrastają się ze sobą w jeden fałd. Ciało jest żółtawozielone, z ciemnymi i jasnymi plamami, tworzącymi siatkowaty deseń. Spodnia część ciała jest pomarańczowożółta. Wzdłuż płetwy grzbietowej występuje od 9 do 15 (najczęściej 12) czarnych plamek w jasnej obwódce.

Występuje w wodach północnego Atlantyku. W Bałtyku jest dość często spotykany. Ostropletwiec to gatunek przydenny, przybrzeżny, tolerujący wody słonawe. Najczęściej żyje nad dnem kamienistym, porośniętym roślinnością wodną; w Bałtyku żyje do 20 m głębokości, rzadko schodzi poniżej tej głębokości. Prowadzi osiadły tryb życia. Żywi się drobnymi mięczakami, skorupiakami, ikłą ryb i wieloszczetami. Tarło odbywa od listopada do lutego, a ikra składana jest pod kamieniami lub do pustych muszli; jest ona strzeżona przez jednego lub dwoje rodziców, częściej przez samca. Gatunek osiąga 25 cm długości, w Bałtyku do 20 cm.

Ostropletwiec nie ma znaczenia gospodarczego, mięso bardzo wodniste. Jest pokarmem ryb drapieżnych, stąd można go spotkać w żołądkach dorszy czy troci wędrownych. W Polsce nie jest pod ochroną.

Tasza inaczej zając morski *Cyclopterus lumpus* L., 1758

Ciało o barylkwatym kształcie, w przekroju pięciokątne. Największa wysokość stanowi około połowy długości ciała. Głowa niewielka, krótka. Otwór gębowy końcowy. Na szczękach znajdują się drobne szczecinkowate ząbki. Pierwsza płetwa grzbietowa jest częściowo (u młodych) lub całkowicie (u starszych) ukryta w grubych fałdach skóry grzbietu. Druga płetwa grzbietowa przesunięta na tył ciała; płetwa odbytowa o podobnej wielkości do drugiej grzbietowej. Płetwa ogonowa zaokrąglona. Płetwy brzuszne są przekształcone w okrągłą przyssawkę. Płetwy piersiowe mają szeroką podstawę, położone nisko – poniżej osi ciała. Błony podskrzelowe przyrośnięte do przegrody międzyskrzelowej (*isthmus*). Brak łusek, jednak na ciele znajdują się różnej wielkości guzki kostne – największe z nich znajdują się na bokach w 3 rzędach. Ciało jest ciemnoszare z niebieskawym odcieniem, brzuch białawy. W czasie tarła u samców strona brzuszna i część płetw piersiowych zabarwiają się na kolor ceglano-czerwony. Młode ryby są zielonkawożółte z czarnymi plamkami (ryc. 49).

Tasza prowadzi niezbyt aktywny tryb życia. Bytuje na głębokości od 20 do 250 m (czasami do 350 m) – nad dnem skalistym porośniętym roślinnością. Tarło ryb tego gatunku odbywa się przy



Ryc. 49. Tasza ma charakterystyczne, barylkwate ciało o zróżnicowanym ubarwieniu. Fot. Sławomir Keszka.

brzegu – w miejscach kamienistych i porośniętych morską kłosem i laminarią. Samice składają ikrę w kilku porcjach, samiec opiekuje się nią zarówno w czasie inkubacji, jak i po wylęgu, gdy młode osobniki niekiedy przytwierdzają się do ciała samca. U samców obserwuje się niezwykle silny instynkt obrony ikry. Często obserwowano, że samce, pozostając podczas odpływu wraz z ikrą w strefie odsłoniętej przez wodę, stają się łatwym łupem dla ptactwa (Keszka, Raczyński 2001). Ikra jest przerabiana na kawior, barwiony sztucznie na czarno. Dorosłe osobniki odżywiają się skorupiakami, wieloszczetami, meduzami oraz larwami ryb. Najintensywniej żerują w miesiącach zimowych. Osiągają długość 30-40 cm, maksymalnie 60 cm. W Bałtyku dorastają do 40 cm długości (Krzykowski i in. 2001).

Zasiedla wody wybrzeża północnej części Atlantyku. U wybrzeży amerykańskich od Przylądka Cod do Labradoru. Występuje również w wodach u wybrzeży Grenlandii. U brzegów Europy bytuje w wodach od Zatoki Biskajskiej po Morze Białe i Spitsbergen; także wokół Islandii i Wysp Owczych. W Bałtyku spotykany głównie w południowej części (Cihar 1992; Więcaszek i in. 2006).

Labraks *Dicentrarchus labrax* L., 1758

Ciało o kształcie wydłużonym, pokrojem przypominające sandacza. Otwór gębowy duży, w położeniu końcowym. Brak kłków na szczękach. Kość pokrywowa (*operculum*) z dwoma kolcami. Krawędź kości przedpokrywowej (*praeoperculum*) ząbkowana. Dwie płetwy grzbietowe nie stykają się ze sobą, płetwy brzuszne w położeniu piersiowym. Wyraźna linia naboczna, przebiega niemal prosto, nachodząc na płetwę ogonową. Płetwa ogonowa lekko wcięta. Ciało pokryte łuską ktenoidalną, natomiast przestrzeń międzyoczną pokryta jest drobną łuską cykloidalną. Grzbiet ciemnoszary. Boki jaśniejsze – szaroszary, strona brzuszna biała (Krzykowski i in. 2001). Płetwy nieparzyste oraz piersiowe przezroczyste – jasne. Płetwy brzuszne czerwone.



Ryc. 50. Nagład – osobnik złowiony w Zatoce Pomorskiej. Fot. Sławomir Keszka.

Młode osobniki mają grzbiet upstrzony czarnymi plamkami.

Gatunek szelfowy, pelagiczny, pojawiający się także w dolnych odcinkach większych rzek. Tarło odbywa w wysłodzonych wodach morskich przed ujściami rzek. Ikra wyposażona w kroplę tłuszczu. Drapieżnik – żywi się drobnymi rybami ławicowymi. Młode osobniki odżywiają się skorupiakami, mięczakami i wylęgiem innych gatunków ryb. Osiągają 1 m długości i 12 kg masy. Występuje w wodach wzdłuż atlantyckich wybrzeży europejskich, nie dochodzi jednak do najdalej na północ wysuniętych wybrzeży Półwyspu Skandynawskiego. Zasięg występowania labraksu obejmuje także Morze Śródziemne i Morze Czarne. Ryby tego gatunku występują sporadycznie także w zachodnim Bałtyku (Krzykawski, Więcaszek 1996), a także w jeziorach i zalewach przy morskich (Keszka i in. 2003). W wyniku zmian klimatycznych obserwuje się u wybrzeży Wielkiej Brytanii zwiększenie liczebności populacji labraksów w kierunku północnym (wraz z sardelą, piotroszem i barweną) (Fox i in. 2012).

Nagład *Scophthalmus rhombus* (L., 1758)

Ciało nagłada jest ścięśnione bocznie asymetrycznie, dość wysokie (niższe i cieńsze niż u turbot), ale pokryte małymi gładkimi łuskami cykloidalnymi. Oczy po lewej stronie głowy. Otwór gębowy w położeniu górnym, uzębiony, płetwa grzbietowa rozpoczyna się na głowie, przed przednią krawędzią górnego oka. Pierwsze promienie płetwy grzbietowej są często wystrzępione, płetwa ogonowa jest zaokrąglona. Linia naboczna u nagłada jest wyraźna, wznosi się bardzo wysokim łukiem nad płetwami piersiowymi; na jej tylnej części występuje ciemna plama. Płetwy brzuszne są niskie, o znacznie wydłużonych podstawach (tzw. asymetryczne). Strona oczna barwy szarej do brunatnozielonej lub ciemnobrunatnej, często z czarnymi plamkami; strona ślepa jest biała (ryc. 50). Bytuje u wybrzeży europejskich. W Bałtyku bardzo rzadki, spotykany głównie w jego części zachodniej, sporadycznie na polskich łowiskach Basenu Bornholmskiego.

Zasiedla głównie wody przybrzeżne, na głębokościach do 50 m, przebywa na dnie piaszczystym i mulistym. Nagład prowadzi osiadły tryb życia, odbywa jedynie krótkie wędrówki żerowiskowe i tarłowe. Odżywia się drobnymi rybami i skorupiakami. Tarło odbywa od marca do sierpnia, w strefie przybrzeżnej; po inkubacji larwy są symetryczne, prowadzą pelagiczny tryb życia. Po metamorfozie osiadają na dnie, już jako ścieśnione bocznie asymetrycznie; prowadzą denny tryb życia. Dorasta do 75 cm, 8 kg masy. W Bałtyku osiąga do 40 cm.

Mięso białe, jędrne, bardzo smaczne (Konarzewski i in. 1968). Najbardziej cenione w postaci świeżej. Cenione trofeum sportowe – zwłaszcza na wybrzeżach Morza Północnego, gdzie występuje powszechniej. W Polsce wymiar ochronny wynosi 30 cm, okres ochronny od 1 czerwca do 31 lipca.

Włócznik inaczej miecznik *Xiphias gladius* L., 1758

Ciało miecznika jest nagie, połyskujące, o kształcie wrzecionowatym, masywne; głowa o wklęsłym profilu, ze szczęką górną wysuniętą w formie długiego, płaskiego miecza, który u osobników dorosłych stanowi 33% długości całkowitej. U dorosłych szczęki są nieuzębione, na boku trzonu ogonowego skórzasty kil, dwie płetwy grzbietowe, znacznie od siebie oddalone, pierwsza o dłuższej podstawie i zdecydowanie wyższa, zaczyna się tuż za końcem głowy.

Płetwy piersiowe długie, spiczaste, położone znacznie poniżej osi ciała, płetw brzusznych brak, są jednak dwie płetwy odbytowe; płetwa ogonowa masywna, półksiężycowata.

Osobniki młodociane różnią się od dorosłych: mają uzębione szczęki równej długości, ciało pokryte drobną łuską, jedną długą płetwą grzbietową i odbytową.

Grzbiet miecznika jest ciemnoszary lub ciemnoniebieski, boki jaśniejsze, połyskujące brązem, strona brzuszna szarobiała. Gatunek kosmopolityczny, zasiedla wody tropikalne i umiarkowane wszystkich oceanów. Pojedyncze osobniki były notowane w zachodnim Bałtyku.

Miecznik to gatunek oceaniczny, odbywający dalekie wędrówki, pelagiczny, żyjący samotnie. Jest dość żarłoczny, odżywia się stadnymi rybami, które ogłusza mieczem. Może być agresywny, niebezpieczny dla małych jednostek pływających, które może przedziurawić, co potwierdzają resztki połamanych mieczy pozostawione w deskach poszycia łodzi (IGFA 1995). Tarło miecznika trwa od lutego do kwietnia, w wodach ciepłych, w Atlantyku, w Morzu Sargassowym (Smith, Heemstra 1986). Ikra wielkości 1,5-1,8 mm, z kropelką tłuszczu, unosi się wraz z prądami morskimi. Miecznik osiąga długość do 3,5 m, maksymalnie do 4,5 m, masę ciała do 650 kg (Krzykawski i in. 2001). Większe rozmiary osiągają samice, samce rzadko przekraczają 90 kg (IGFA 1995).

Mięso bardzo wysoko cenione na rynku, szczególnie z ryb młodych. Ze starszych osobników najsmaczniejsze jest przy ogonie i przy płetwach. Należy uważać na miecz, wydzielający lekko jadowity śluz; ukłucie nim powoduje trudno gojące się rany. Bardzo cenione trofeum sportowe. Nie jest pod ochroną, brakuje dokładnych danych na temat jego liczebności (Więcaszek i in. 2006). Jego północnoatlantycka populacja ma kategorię EN A1bd, co oznacza, iż jest gatunkiem zagrożonym wyginięciem (Safina 1996).

Makreła atlantycka *Scomber scombrus* L., 1758

Ciało makreli jest w typowym kształcie wrzecionowatym. Najwyższa wysokość mieści się ok. 4,5-5,5 raza w długości ciała. Głowa zakończona jest stosunkowo ostro. Otwór gębowy ma położenie półgórne. Zęby na szczękach są małe, ustawione w jednym rzędzie. Na oczach występują powieki tłuszczowe. Dwie płetwy grzbietowe, daleko od siebie oddalone – pierwsza wyższa od drugiej i zbudowana wyłącznie z promieni twardych; za drugą płetwą grzbietową oraz odbytową

znajduje się kilka dodatkowych płetwek – najczęściej pięć. Na trzonie ogonowym nad i pod osi ciała znajdują się dwa skórzaste kile. Płetwa ogonowa jest mocno wcięta. Płetwy brzuszne są w położeniu piersiowym. Płetwy piersiowe wysoko osadzone. Pęcherza pławnego brak. Ciało pokryte drobną łuską cykloidalną. Linia naboczna wyraźna, przebiega prawie prosto. Barwa grzbietu zmienia się – zwykle ciemnoniebieska lub ciemnozielona, boki i brzuch białosrebrzyste, z pastelowym połyskiem. Na grzbiecie i po bokach występują ciemne zygzakowate paski; w przedniej części ciała przechodzą nieco poniżej linii nabocznej (Krzykawski i in. 2001), (ryc. 51).

Jest to ryba pelagiczna, stadna. Osobniki tego gatunku odbywają dalekie wędrówki żerowiskowe oraz tarłowe. Ikra jest pelagiczna. Płodność samic wynosi 350-450 tys. ziaren ikry. Tarło odbywają w wodach przybrzeżnych. Zimą makrele przebywają na granicy stoku kontynentalnego w głębszych wodach – do 300 m głębokości. Wiosną przybliżają się do brzegów w celu odbycia tarła. Pokarm tych ryb zmienia się w zależności od pory roku i miejsca bytowania. Wiosną odżywiają się głównie skorupiakami planktonowymi, po tarle zaś – na ogół rybami (dobijakami, młodocianymi śledziowatymi i dorszowatymi). Dorastają średnio do 35-50 cm, maksymalnie do 60 cm długości (Więcaszek i in. 2006).

Gatunek ten występuje w północnym Atlantyku – po zachodniej stronie od Przylądka Hatteras do Labradoru, po stronie wschodniej od Maroka i Wysp Kanaryjskich do Islandii i wybrzeża murmańskiego, dochodząc do Nowej Ziemi. Bytuje również w Morzu Śródziemnym i Morzu Czarnym; czasami spotykany w Bałtyku. W ostatnim czasie pojawienia tego gatunku w Morzu Bałtyckim są coraz liczniejsze i częstsze w pobliżu brzegów.

Ostrobok *Trachurus trachurus* (L., 1758)

Ostrobok ma ciało o kształcie wrzecionowatym, bardzo przypominające makrele czy mniejsze tuńczyki. Największa wysokość stanowi 20-23,5% długości ciała. Głowa jest duża, ze szczęką dolną wysuniętą przed górną. Na oczach występują powieki tłuszczowe. Dwie płetwy grzbietowe – pierwsza twarda, z promieniami twardymi, prawie trójkątna i znacznie krótsza od drugiej, miękkiej, która z kolei jest podobnej długości co płetwa odbytowa. Przed pierwszą płetwą grzbietową występuje krótki kolec, skierowany do przodu i częściowo ukryty w skórze. Płetwa ogonowa jest głęboko wcięta. Płetwy piersiowe wąskie i długie. W płetwie odbytowej dwa pierwsze kolce są mniej lub bardziej odizolowane od reszty płetwy. Wzdłuż linii nabocznej występują płytki kostne z charakterystycznym krótkim kolcem w środkowej ich części, który jest najlepiej rozwinięty na płytkach znajdujących się na ogonie. Płytki kostne prawie na całej długości linii nabocznej są podobnej wielkości. Grzbietowa gałąź linii nabocznej sięga do 19.-34. promienia miękkiego drugiej płetwy grzbietowej. Ciało sinoniebieskie lub zielonooliwkowe, boki i brzuch srebrzystoszare. Wieczko skrzelowe na tylnej krawędzi z ciemną plamą. Ostrobok zasiedla wody szelfowe oraz krawędź stoku kontynentalnego. Gatunek pelagiczny, niekiedy bytuje przy dnie. Skupia się w potężne ławice. Spotykano koncentracje nawet do 30 km długości, zwykle jednak mają one długość 6-8 km (Smith, Heemstra 1986). Tarło u tych ryb jest porcyjne, rozciągnięte w czasie; w wodach tropikalnych trwa prawie cały rok. Ikra pelagiczna. Narybek ostroboka bytuje w towarzystwie meduz, chroniąc się pod ich dzwonem w momencie zagrożenia (rodzaj współżycia zwany paroikią). Gatunek ten na obszarze swego występowania tworzy wiele stad lokalnych. Ostroboki odżywiają się skorupiakami, głowonogami i mniejszymi rybami. Osiągają średnio 30-40 cm, maksymalnie 75 cm długości, przy masie ciała do 2 kg (Krzykawski i in. 2001).

Ostrobok pospolity występuje we wschodnim Atlantyku – od Trondheim w Norwegii na północy i dalej, wzdłuż wybrzeży Europy i Afryki, po Ławicę Agulhas na południu, z wyjątkiem strefy



Ryc. 51. Makrela atlantycka *Scomber scombrus*. Fot. Sławomir Keszka.

klimatu równikowego. Bytuje również w Morzu Śródziemnym i Morzu Czarnym. Na obszarze swego rozsiedlenia tworzy dwa podgatunki – *T. trachurus trachurus* (L., 1758), bytujący od Norwegii po Zielony Przylądek w Afryce, oraz *T. trachurus capensis* Castelnau, 1861 od Angoli po Ławicę Agulhas. W Bałtyku pojawiają się głównie mniejsze osobniki, ostatnio stwierdzony w Zatoce Pomorskiej (Więcaszek i in. 2015b).

Sardela *Engraulis encrasicolus* (L., 1758)

Ciało sardeli jest niskie, lekko ścięśnione bocznie, brzuch – nieścięśniony w kil – jest w zarysie półokrągły. Głowa sardeli wyciągnięta jest w rostrum, z dolnym otworem gębowym. Szczęki sięgają daleko poza tylną krawędź dużego oka, a płetwa grzbietowa jest lekko cofnięta w stosunku do płetw brzusznych; na płetwie ogonowej występują wyciągnięte łuski *alae*. Ciało pokryte małymi łuskami, łatwo odpadającymi. Linia naboczna jest niewidoczna. Grzbiet jasnobrązowy z zielonym odcieniem, boki i brzuch srebrzystobiałe (Krzykawski i in. 2001). Występuje w morzach otaczających Europę; czasami spotykany w zachodnim Bałtyku. Gatunek ławicowy, przypowierzchniowy, przybrzeżny; euryhalinowy, znosi zasolenie w granicach 5-41‰; wstępuje do zatok, estuariów i jezior, zwłaszcza w okresie tarła. Odbywa tarło (porcyjne) od kwietnia do listopada, z nasileniem w najcieplejszych miesiącach; ikra pelagiczna, unosząca się w strefie do 50 m, odżywia się planktonem; wędruje w kierunku północnym i ku powierzchni w miesiącach letnich, później powraca i schodzi niżej zimą. Gatunek krótkowieczny – żyje do 3 lat, osiąga 10-15 cm, wyjątkowo do 20 cm. Mięso smaczne, o dość dużej zawartości tłuszczu (7,1-29,6%) i żelaza (19,8 g na g), spożywane najczęściej po uwędzeniu – w postaci pasty rybnej, solone i w przetworach konserwowych. Sprzedawana również jako ryba świeża i mrożona (Konarzewski i in 1968; Sikorski 1980). Używana na przynętę przy połowach ryb drapieżnych (Więcaszek i in. 2006). Sardela notowana była w połowach monitoringowych w Zatoce Pomorskiej w latach 2011-2014 (Dudko i in. 2015).

Brzana *Barbus barbus* (L., 1758)

Ciało wydłużone, niskie, o walcowatym kształcie, pokryte dużą łuską. Głowa stożkowata. Otwór gębowy w kształcie podkowy, dolny; wargi mięsiste. Występują dwie pary wąsików – dłuższe



Ryc. 52. Brzana nad żwirowym dnem. Fot. Sławomir Keszka.

w kącikach ust, krótsze na wardze górnej. Czwarty promień twardy w płetwie grzbietowej, piłkowany na tylnej krawędzi. Występują wyrostki pachwinowe. Brak kila. Grzbiet ciemny z oliwkowozielonym odcieniem, boki jaśniejsze, brzuch biały. Płetwa grzbietowa szarobłękitna, pozostałe żółtawoczerwone (Krzykawski i in 2001), (ryc. 52).

Zasiedla rzeki w ich środkowym biegu (kraina brzany), o dnie piaszczystym i żwirowatym. Unika wód pstrągowych i przegrzewających się w lecie wód krainy leszcza. Dorasta do 80-90 cm długości i osiąga masę ponad 6 kg; spotykano okazy do 10 kg. Ikra brzany jest trująca (Więcaszek i in. 2006).

Brzana występuje w rzekach zachodniej i środkowej Europy. Brak jej w rzekach Irlandii, Szkocji i Skandynawii oraz Hiszpanii. W Dnieprze i Dniestrze tworzy osobny podgatunek. W Bałtyku pojawiają się nieliczne młodociane osobniki, pochodzące z zarybień rzek zasilających Bałtyk (Więcaszek i in. 2019).

Boleń *Leuciscus (=Aspius) aspius* (L., 1758)

Boleń ma ciało wydłużone, niewysokie, lekko ścięzione bocznie. Najwyższa wysokość mieści się 3,5-4,2 raza w długości ciała. Pokryte jest łuską cykloidalną średniej wielkości, silnie osadzoną w skórze. Głowa bolenia jest zaokrąglona, na jej szczycie osadzone są niewielkie oczy. Otwór gębowy duży, w położeniu lekko półgórnym. Szczeka dolna sięga poza przednią krawędź oka. W wardze górnej występuje charakterystyczne wcięcie, w które wchodzi wyrostek wargi dolnej. Na krawędzi brzusznej, pomiędzy otworem odbytowym a płetwami brzuszными, występuje kil, złożony z dachówkowato nachodzących na siebie łusek. Barwa grzbietu sinoszara, boki jaśniejsze, lekko błękitne, a brzuch biały. Płetwy grzbietowa i ogonowa z błękitnym odcieniem, pozostałe płetwy jasnoszare z czerwonym nalotem.

Co ważne dla wędkarzy, jest to gatunek obligatoryjnie drapieżny, po osiągnięciu kilkunastu cm

długości żywi się niemal wyłącznie rybami. Żyje w dużych i średnich rzekach, zasiedla również kanały, preferując wody czyste, jednak można go spotkać również w kanałach z odpadową wodą pochłodniczą. Bolenia można również obserwować w wysłodzonych zatokach morskich. Przebywa w powierzchniowych warstwach wody, gdzie poluje na drobne rybki ławicowe, głównie ukleję. Może osiągać znaczne rozmiary – 60-80 cm, maksymalnie 120 cm długości, i 12 kg masy.

Występuje w zlewisku Morza Północnego i Morza Bałtyckiego. Gatunek tej reofilnej ryby karpiowej jest rzadko spotykany w zatokach bałtyckich, jednak jest wykazywany w raportach z monitoringu ichtiologicznego. To gatunek również dla wyspecjalizowanych wędkarzy, ale szanse zlokalizowania go w morzu przez wędkarza są raczej niewielkie. Dogodne łowiska tworzą obszary przyostrogowe dolnej partii Odry. Nie występuje w wodach Francji, Hiszpanii, Anglii i Danii. Na wschodzie sięga aż po Ural. Zasiedla również rzeki uchodzące do Morza Czarnego i Morza Kaspijskiego (Krzykawski i in. 2001). Boleń jest gatunkiem ważnym dla wspólnoty, wymienionym w II załączniku Dyrektywy Siedliskowej (Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory). Nie jest on objęty krajową ochroną gatunkową.

Zasady ochrony zasobów wędkarskich

Na wstępie trzeba zdecydowanie zaznaczyć, że nie ma w kwestii ochrony zasobów tzw. „złotych zasad”, czyli takich, które miałyby wyłącznie spodziewane pozytywne oddziaływanie i były skuteczne zawsze i wszędzie. Pożądaný efekt stosowania każdej zasady uwarunkowany jest bardzo wieloma czynnikami, które z reguły są zmienne w czasie. Powoduje to, że dana zasada, konsekwentnie stosowana w jednym miejscu i wskutek tego przynosząca spodziewane rezultaty, może okazać się nieefektywna w innym. Współcześnie na każdym akwenie udostępnionym dla wędkarzy istnieją regulacje mające na celu przede wszystkim ochronę zasobów. Najczęściej mają one formę regulaminu, którego przepisy są obligatoryjne dla każdego uprawnionego do połowu wędkarskiego. W większości przepisy regulaminów składają się z szeregu ograniczeń w połowach, których celem jest zapobieganie nadmiernej eksploatacji oraz szkodliwego wpływu na wrażliwe dla trwałości i jakości populacji ryb jej elementy, np. tarlaki). W tym celu ograniczenia te funkcjonują jako kombinacja szeregu zasad, których wypadkową powinna być efektywna ochrona zasobów, i tym samym zapewnienie ich trwałości na oczekiwanym poziomie. Nie wszędzie i nie zawsze w regulaminach poszczególnych łowisk można znaleźć wszystkie znane sposoby ochrony zasobów ryb. Z tego powodu, celowym wydaje się możliwie szczegółowe opisanie ważniejszych przepisów ochronnych stosowanych w praktyce. Zrozumienie istoty danego przepisu przez osoby mające się do niego stosować ma niebagatelne znaczenie dla efektywności całego systemu ochrony. Dodatkowo, wędkarze, którzy relatywnie dużo czasu spędzają na łowisku, są często w posiadaniu cennych wyników własnych obserwacji. A jeśli posiadają pełniejszą wiedzę o mechanizmach ochronnych realizowanych poprzez stosowanie konkretnych zasad mogą brać czynny udział w administrowaniu zasobami, poprzez udzielanie propozycji udoskonalenia funkcjonujących systemów ochrony na łowiskach. Ustalenie dobrze funkcjonującego systemu ochrony jest koniecznością wynikającą z dużej presji człowieka na środowisko naturalne. Duża presja połowowa, mająca dodatkowo tendencję ciągłego wzrostu, połączona zwykle z pogarszającym się stanem środowiska chociażby wskutek eutrofizacji powoduje, konieczność wprowadzania zabiegów ochronnych jako priorytet dla wszystkich użytkowników żywych zasobów wód. W świetle powyższego, możliwie powszechny udział w ochronie zasobów winien mieć fundament w popularyzacji opracowanych naukowo i przetestowanych w praktyce zasad ochronnych. Punktem wyjścia może być znajomość mocnych i słabych stron każdej z nich. Dlatego w niniejszym opracowaniu przyjrzymy się najpospolitszym zasadom ochrony zasobów.

Pierwszą zasadą stosowaną najpowszechniej jest **zasada ograniczonego dostępu do zasobów**.

Oznacza to konieczność posiadania stosownego pozwolenia uprawniającego do wędkowania, wydawanego przez administratora lub właściciela łowiska. Pozwolenia takie mają różnorodną postać. Mogą to być licencje, karty wędkarskie czy dowody uiszczenia ustalonej przez administratora lub właściciela opłaty. Dzięki stosowaniu tego zabiegu uzyskuje się podwójny efekt. Z jednej strony ogranicza się w mniejszym lub większym stopniu liczbę łowiących, z drugiej strony potencjalnie uzyskuje się gwarancję, że łowiący nie będzie osobą przypadkową. Pojawia się jednak dysonans pomiędzy prawem powszechnego dostępu do zasobów, a ich ograniczonym stanem. Dlatego najpowszechniejszą formą funkcjonowania tej zasady jest tzw. „open access” – wolny dostęp. Mamy z nim do czynienia w przypadkach, gdy do wędkowania uprawniony jest każdy posiadający stosowne zezwolenie, a liczba wydawanych pozwoleń nie jest limitowana. Jak pokazuje praktyka, nie jest to specjalnie efektywne rozwiązanie. Nawet pomimo uzyskania efektu odpowiedniej, „jakości” łowiących, z chwilą gdy wejście w posiadanie zezwolenia jest równoznaczne ze znajomością i deklaracją zastosowania się do innych obowiązujących na łowisku zasad,

wzrost liczby łowiących jest niekontrolowalny. Nie ma bowiem możliwości ograniczenia presji połowowej na łowiskach, które mają renomę atrakcyjnych i zasobnych. Dodatkowo, może się zdarzyć, że administrator lub właściciel jest żywo zainteresowany rosnącym wraz z liczbą wędkarzy dochodem pochodzącym ze sprzedaży zezwoleń. Jedynym rozwiązaniem ratującym rybostan w takiej sytuacji bywa odpowiednio szybkie wprowadzenie, ciągle jeszcze zbyt mało popularnej zasady „no kill” czyli podejścia: złów i wypuść (będzie ona omówiona niżej). Najskuteczniejszą wersją zasady ograniczonego dostępu do zasobów jest możliwie precyzyjne dostosowanie liczby łowiących wędkarzy do aktualnego stanu zasobów. Potwierdzeniem takiej tezy mogą być przykłady łowisk gatunków rzadkich i cennych. Im bardziej cenne i rzadkie (co często idzie w parze), tym bardziej restrykcyjnie przestrzegana jest zasada niedopuszczania do połowów przez większą liczbę łowiących niż ustalona na początku sezonu połowowego. Ten sam efekt można uzyskać dzięki funkcjonowaniu zasady limitu całościowego poziomu odłowionych i zabranych z łowiska ryb. W tym przypadku liczba łowiących jest pozornie Nielimitowana, jednak koniec sezonu połowowego następuje z chwilą złowienia określonej limitem liczby ryb. Warunkiem sprawnego funkcjonowania tej zasady w tym wypadku jest ścisła rejestracja i skuteczna kontrola połowów.

Limitowanie wielkości połowu jest jedną z najczęściej funkcjonujących zasad ochrony. Jej celem jest ograniczenie skuteczności połowowej poszczególnych łowiących. Najczęściej limit wielkości połowu ma postać maksymalnej liczby ryb określonego gatunku, które łowić może zabrać ze sobą z łowiska, w ciągu doby. Zasada ta pozwala na wyznaczenie, przynajmniej teoretycznie, maksymalnej presji połowowej wędkarzy na łowisku i częściowo kompensuje niedoskonałości wyżej opisywanej zasady „open access”. Do wad tej zasady należy zaliczyć pewne „wymuszanie” na wędkarzach selekcji odłowionych ryb, przejawiającej się wybieraniem z połowu największych tym samym najstarszych, a zatem ekologicznie najcenniejszych osobników z populacji.

Takie mało korzystne oddziaływanie połowów na jakość populacji odławianych ryb można ograniczyć poprzez powszechnie stosowaną zasadę ochronną, jaką jest obowiązek przestrzegania **wymiarów ochronnych** złowionych ryb.

Wymiary ochronne są chyba najpowszechniej funkcjonującą i najbardziej znaną zasadą ochronną. Zasada ta stosowana jest w stosunku do gatunków ryb, które uważane są za szczególnie cenne (z wędkarskiego lub rybackiego punktu widzenia). Wymiar ochronny najczęściej określany jest długością całkowitą złowionej ryby. Długość całkowita to w praktyce największa z możliwych do zmierzenia odległości pomiędzy przeciwległymi punktami na ciele ryby. Tymi punktami są zwykle: koniec pyska i koniec najdłuższego promienia pletwy ogonowej. Wymiar ochronny najczęściej kojarzony jest z tzw. wymiarem dolnym. Jest to minimalna długość całkowita osobnika ryby danego gatunku, która uprawnia do zabrania go z łowiska. **Wymiar ochronny dolny** dla danego gatunku ryby określany jest na podstawie wiedzy o biologii jego rozrodu. Założeniem zasady dolnego wymiaru ochronnego jest „umożliwienie” przynajmniej jednokrotne przystąpienie do rozrodu łowionych osobników. Cudzysłów zastosowany wyżej wskazuje, że wypuszczenie do wody osobnika, którego długość jest poniżej wymiaru ochronnego eliminuje jedynie udział śmiertelności połowowej z puli całkowitej śmiertelności powodowanej wieloma innymi czynnikami, (np. drapieżnictwem). Logiczne podstawy założeń dla wymiaru ochronnego dolnego są oczywiste i sprowadzają się do minimalizacji negatywnego wpływu połowów na rozród ryb danego gatunku. Do korzystnych aspektów tej zasady (przynajmniej teoretycznie) należy zaliczyć możliwość zapewnienia udziału w rozrodzie możliwie dużej liczbie osobników, co służy zachowaniu zróżnicowania genetycznego wewnątrz populacji. Typowa struktura wiekowa populacji ma kształt piramidy, gdzie pokolenie im młodsze, tym bardziej liczne. Tym niemniej stosowanie dolnego wymiaru ochronnego nie jest zawsze skutecznym sposobem ochrony zasobów. Nie chroni bowiem, a nawet w pewien sposób wzmacnia presję w stosunku do osobników dużych, starych

i tym samym cennych z populacyjnego punktu widzenia. Ich wartość związana jest z tym, że im bardziej zaawansowany wiek osiągną tym lepiej „zdają egzamin” z dostosowania do warunków środowiskowych. Wykazują tym samym, że są posiadaczami genów, czyli cech, które są najbardziej pożądane w danym środowisku (łowisku). Skorelowany z wiekiem ryb wzrost płodności zapewnia rosnący udział ich potomstwa w populacji i tym samym upowszechnianie się w niej pożądanych cech. Z tego powodu bardzo korzystnym w obecnej sytuacji jest możliwość stosowania tak zwanego **wymiaru ochronnego górnego**. Zasada wymiaru ochronnego górnego jest kierunkowym odwróceniem kryteriów stosowanych przy wymiarze ochronnym dolnym. Tutaj bowiem z powrotem do wody łowiska wypuszcza się osobniki, których całkowita długość jest większa niż ustalona limitem górnym. Darując życie dużym osobnikom, zachowujemy nie tylko korzystny dla całej populacji efekt genetyczny, ale także korzystnie oddziałujemy na jej strukturę wiekową, co może mieć także bardzo istotne konsekwencje dla całej biocenozy, czyli wszystkich organizmów żywych występujących w danym akwenu. Jak ważna dla funkcjonowania całego ekosystemu jest prawidłowa struktura wiekowa ichtiofauny można przedstawić za pomocą niżej prezentowanego schematu (ryc. 52). Przedstawia on proporcje zależności pokarmowych w akwenu z zachowaną prawidłową strukturą wiekową ichtiofauny (czyli żyjących w nim ryb) oraz naruszoną poprzez przełowienie dużych, czyli starszych osobników z populacji ryb (szczególnie gatunków ryb drapieżnych). Na schemacie po lewej stronie ryciny 53. (A) widzimy na szczycie piramidy pokarmowej zaznaczony dużym prostokątem znaczący udział dużych (starych) ryb w populacji. Sytuację taką stwierdza się zwykle w przypadku braku eksploatacji, gdy liczebności populacji poszczególnych gatunków zbliżone są do wartości pojemności ekologicznej K (parametr omawiany wcześniej). Duża liczba osobników dużych, szczególnie gatunków drapieżnych, wywiera dużą presję pokarmową na osobniki mniejsze, tj. młodsze.

Wskutek drapieżnictwa dużych ryb, lecz nie tylko, bo w grę często wchodzi również konkurencja pokarmowa, liczebność w obrębie pokoleń młodszych ryb jest często silnie zredukowana. Skutkiem tego prostokąt symbolizujący udział małych ryb w biocenozie (wszystkie organizmy żywe) jest stosunkowo mały. Z kolei zredukowana liczebność małych ryb powoduje obniżoną presję na organizmy stanowiące ich pokarm. Wszystkie gatunki ryb w początkowym okresie wzrostu żywią się zooplanktonem. Dzięki ograniczonej liczbie małych ryb duża część zooplanktonu unika zjedzenia i dzięki temu może realizować inne funkcje ekologiczne w ekosystemie zbiornika. Przypomnijmy, że zooplankton to frakcja drobnych organizmów zwierzęcych, których małe rozmiary ciała oraz przystosowanie budowy umożliwiają życie w stanie zawieszenia w toni wodnej (pływalność bliska zerowej). Pokarmem zooplanktonu są głównie organizmy fitoplanktonowe. W zbiornikach o małej presji pokarmowej planktonożerców relatywnie duża liczebność zooplanktonu przejawia się silnym wyjadaniem zawieszonych w toni wodnej, często jednokomórkowych lub kolonijnych organizmów roślinnych, czyli fitoplanktonowych. Jeśli przypomnimy sobie wcześniej omawiane informacje o powszechnym problemie ekologicznym współczesnych wód, czyli eutrofizacji, dostrzeżemy wyraźną korzyść środowiskową, wynikającą z faktu redukcji udziału fitoplanktonu w biocenozach. Nadmiernie rozwinięty fitoplankton, czyli glony i sinice, stanowią bowiem główną przyczynę niekorzystnych zmian środowiskowych, takich jak dobowe wahania koncentracji tlenu i pH wody powierzchniowej, permanentne odtlenienie wody strefy przydennej czy zjawisko allelopatii, czyli emisji do wody szkodliwych dla zwierząt substancji. Podsumowując, można w znacznym uproszczeniu stwierdzić, że duża liczba dużych ryb w zbiorniku kreuje w nim warunki optymalizujące występowanie ryb o wysokiej użyteczności oraz zwiększa potencjał produktywności rybackiej. Dzięki redukcji niekorzystnych skutków eutrofizacji, środowisko występowania ryb jest bowiem bardziej dostępne i sprzyjające ich występowaniu. Czego można natomiast oczekiwać w akwenach, w których udział dużych ryb jest

zredukowany? Sytuację taką przedstawia schemat, po prawej stronie ryciny 53 (B). W momencie redukcji liczebności jednej grupy organizmów, jej miejsce niemal natychmiast jest zajmowane przez inną. W zbiorniku, w którym z jakichś przyczyn brakuje dużych ryb (zaznaczone małym prostokątem na rycinie 53-B), ich miejsce jest „wypełnione” większym udziałem ryb małych. Duża liczebność małych ryb implikuje silną presję na zooplankton. Mała koncentracja organizmów zooplanktonowych umożliwia rozwój licznych populacji organizmów fitoplanktonowych niepoddawanych presji drapieżnictwa. Skutkiem tego w takich wodach istnieją warunki, w których przejawy nadmiernego eutrofizmu są szczególnie wyraźne. W ekosystemach takich zbiorników tworzą się zwykle dalsze niekorzystne z punktu widzenia człowieka uwarunkowania. Duża liczba małych ryb nie jest zwykle przedmiotem zainteresowania rybaków czy wędkarzy. Zwłaszcza tym ostatnim trudno coś złowić i zabrać z łowiska z chwilą, gdy na danym akwenu funkcjonuje zasada dolnych wymiarów ochronnych. Środowisko takie jednak oferuje dużą ilość łatwo dostępnego pokarmu dla organizmów żywiących się przede wszystkim niewielkimi rozmiarowo rybami. Przykładowo, takim gatunkiem korzystającym z wyżej opisanych zależności jest kormoran czarny (*Phalacrocorax carbo*). Dzięki zilustrowanym wyżej przykładom, można zauważyć jak istotny może być wpływ małej zmiany w ekosystemie i w jak odległych od miejsca powodowanej zmiany obszarach można zaobserwować tego skutki.

Wracając do omawiania zasadności stosowania zasad ochronnych przyjrzyjmy się dalej i dokładniej **wymiarowi ochronnemu górnemu**. W świetle wyżej opisanych zależności respektowanie wymiaru górnego zapobiega występowaniu niekorzystnych zjawisk środowiskowych, obniżających produktywność rybacką zbiornika, a także redukcji najcenniejszej frakcji genetycznej populacji łowionych ryb. Problemem związanym z funkcjonowaniem zasady przyjęcia wymiaru górnego jest sprzeczność funkcjonowania tego przepisu z interesem prawie każdego wędkarza, którego ambicją jest złowienie możliwie największego osobnika danego gatunku łowionej ryby. Trudno się temu dziwić jednak, gdy weźmie się pod uwagę wszystkie aspekty tego problemu, sprzeczność ta okazuje się pozorna.

Jakie zatem fakty, oprócz tych wyżej opisanych, przemawiają za tym, aby złowiony przez wędkarza okaz przekraczający znacznie wymiar ochronny górny, był z powrotem wypuszczany do wody?

Jednym z wiodących aspektów „utrudniających” wędkarzowi wypuszczenie złowionego okazu, jest ten, „ambicjonalny”. Naturalna i w pełni uzasadniona duma ze złowienia olbrzymia jest zwykle najcenniejszą nagrodą za poniesione wysiłki i nakłady (środków, czasu i pracy) związane z wielokrotnymi próbami jego złowienia i niezaprzeczalnym dowodem osiągnięcia mistrzostwa w sztuce. Wszystkie te efekty złowienia okazu są zrealizowane z chwilą jego wyłowienia, a jego uśmiercenie nic w tej kwestii nie zmienia. Współcześnie niemal każdy dysponuje odpowiednim sprzętem rejestrującym (najczęściej jest to aparat fotograficzny i kamera wbudowane w telefon komórkowy). Zatem za nie budzące żadnych wątpliwości udokumentowanie sukcesu wędkarskiego, ryba nie musi „zapłacić życiem”. Wystarczy prześledzić internetowe fora wędkarskie, aby zauważyć, że wędkarze raportujący złowienie i wypuszczenie do wody złowionego okazu cieszą się znacznie większą estymą wśród społeczności wędkarskiej i akceptacją wagi odniesionego sukcesu. Oprócz kwestii ambicjonalnej, należy poruszyć zagadnienia leżące w sferze kulinarnej. Co zatem w tym ujęciu problemu może przemawiać za wypuszczaniem okazów? Warto zaznaczyć, że mięso starych osobników większości gatunków łowionych wędkarsko (np. dorsza) traci, na jakości. Zarówno jego konsystencja, jak i smak ustępują wyraźnie mięsu osobników młodszych. Dodatkowo jednorazowa duża ilość mięsa rybiego wymusza potrzebę jego konserwacji (np. poprzez zamrożenie), która wiąże się z dalszym pogorszeniem jakości, akcelerując niekorzystne cechy (np. poziom wysuszenia). Za unikiem zjadania mięsa ryb dużych, czyli starych przemawia

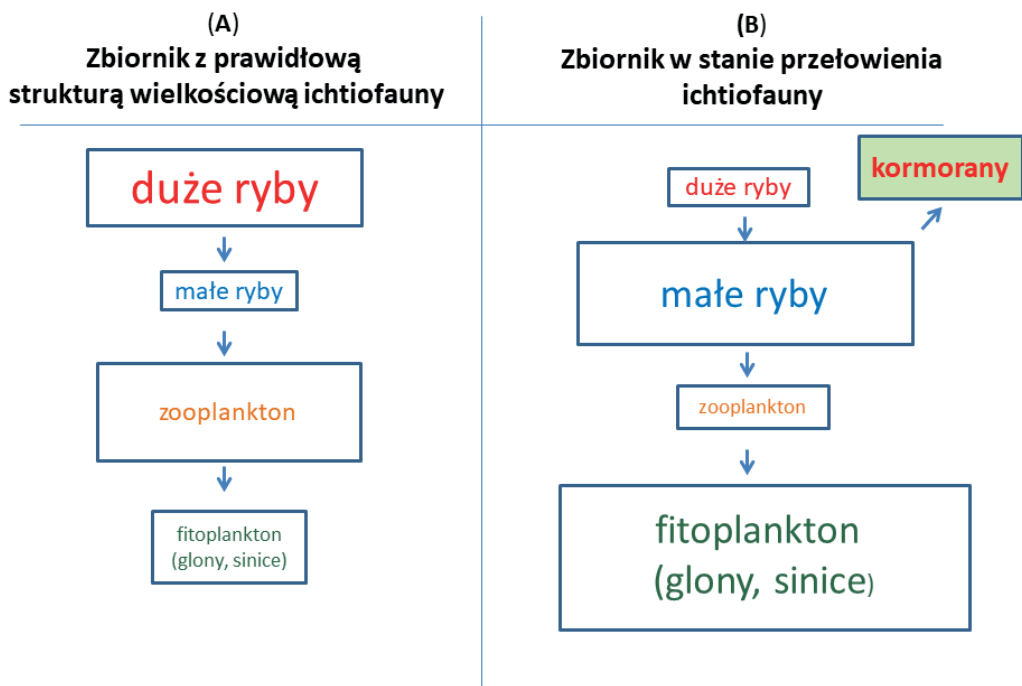
jeszcze inny aspekt znacznie poważniejszy niż wyżej opisana utrata wartości odżywczej i smakowej. Chodzi tu bowiem o nasze zdrowie. U ryb starych (dużych) stwierdza się nieporównywalnie wyższą koncentrację substancji szkodliwych i trujących niż ma to miejsce u organizmów mniejszych. Substancje toksyczne obecne w środowisku wnikają do ciała ryb głównie drogą pokarmową. Z reguły szkodliwe związki i substancje, począwszy od metali ciężkich (rtęć, ołów czy kadm) (Selinus, 2003), poprzez rakotwórcze dioksyne i polichlorowane bifenyle (PCB), na mikroplastikach skończywszy, pozostają w organizmach ryb do końca ich życia. Im starszy osobnik, tym proces akumulacji tych substancji w jego organizmie skutkuje proporcjonalnym do wieku wzrostem koncentracji substancji szkodliwych. Udowodniono na przykładzie śledzi, że u młodszych osobników substancje toksyczne odkładają się głównie w narządach wewnętrznych, a u dużych i starych przede wszystkim w mięśniach (Bełdowska i in. 2007). Spożywając zatem mięso (czyli mięśnie) dużych ryb, jesteśmy odbiorcami wszystkich toksycznych i niebezpiecznych substancji, które z kolei akumulują się w naszym organizmie, a nie pozostaje to obojętne dla naszego zdrowia.

Jest jeszcze jeden aspekt dotyczący wypuszczania ryb przekraczających wymiar ochronny górny mający korzystny wydźwięk dla każdego wędkarza. Jest to możliwość ponownego złowienia tego samego okazu, który ze względu na fakt, że ryby rosną przez całe życie, przy następnym złowieniu będzie najprawdopodobniej większy. Liczba okazów w każdym akwenu jest zwykle bardzo ograniczona, a z logicznego punktu widzenia wynika, że największy osobnik jest tylko jeden. Wypuszczając, zatem, okazy dajemy szansę innym i sobie na przyszłą poprawę rekordów życiowych, co dla każdego prawdziwego wędkarza ma znaczenie niebagatelne.

W świetle powyższego, zabijanie okazów, zwłaszcza w przypadku niektórych gatunków łowionych wędkarsko ryb, można obrazowo porównać do niszczenia zabytków kultury.

Podsumowując, należy stwierdzić, że funkcjonowanie wymiaru ochronnego górnego wydaje się bardzo ważnym i cennym narzędziem gospodarowania zasobami wędkarskimi. Mimo że popularność tego obostrzenia wyraźnie rośnie, należy tu wspomnieć o pewnych trudnościach w jego implementacji. Ma to szczególnie miejsce w przypadku połowów gatunków morskich. W ich trakcie ryba często odnosi krytyczne obrażenia z chwilą wylawiania. Czynnikiem determinującym śmiertelność u okazów wyciąganych z dużych głębokości jest nagłe rozprężanie się powietrza w pęcherzu pławnym. U gatunków posiadających ten pneumatyczny organ hydrostatyczny powietrze w nim się znajdujące powiększa na powierzchni wody swoją objętość nawet kilkukrotnie w stosunku do występującej na głębokości kilkudziesięciu czy nawet ponad 100 metrów. Wynik różnicy ciśnień pomiędzy głębokością występowania ryby a powierzchnią (przykładowo na głębokości 40 m na każdą komórkę ciała organizmu oddziałuje ciśnienie równe naciskowi 100 ton) powoduje miazdzący nacisk pęcherza na organy wewnętrzne i często jego rozerwanie. Ryba z takimi obrażeniami nie ma szans na przeżycie. Innym aspektem łowienia, czyniącym wypuszczenie złowionego okazu mało racjonalnym, jest wykorzystywanie osęki do wciągania ryb na pokład. W trakcie tej czynności ryba ulega dużym zranieniom, co krytycznie obniża możliwość jej przeżycia po ponownym wpuszczeniu do wody. Niedogodności stosowania wymiaru ochronnego górnego opisane wyżej można zminimalizować, wprowadzając dodatkowe ograniczenia i uwarunkowania regulaminowe. Wydaje się, że jednak warto tam, gdzie jest to tylko możliwe rozważyć zastosowanie przepisu o wymiarze ochronnym górnym.

Kolejnym narzędziem ochrony zasobów przed potencjalnie szkodliwym oddziaływaniem wędkarstwa na populacje łowionych gatunków ryb, jest wprowadzenie okresów ochronnych. **Okres ochronny** to precyzyjnie określona część sezonu połowowego, w trakcie trwania której połów ryb określonego gatunku jest zabroniony. Ustalenie okresu ochronnego w przestrzeni czasowej



Ryc. 53. Schemat różnic w strukturze funkcjonowania biocenozy zbiornika z prawidłową strukturą wiekową ichtiofauny (lewa strona – A) oraz z zaburzoną strukturą ichtiofauny poprzez zbyt silną redukcję udziału ryb dużych, starszych (prawa strona – B), gdzie brak realizacji ich funkcji w środowisku prowadzi do nasilania się niekorzystnych zjawisk, np. związanych z eutrofizacją (opis w tekście). Autor: Przemysław Śmietana.

każdego roku i długość jego trwania ma związek z rozrodem danego gatunku, głównie, pory tarłowej. Połów ryb w okresie ich rozrodu wiąże się z reguły z dużymi i kosztami populacyjnymi. Istnieje wiele przyczyn takiego stanu rzeczy. W trakcie tarła ryby zwykle grupują się w określonych miejscach, przez co są łatwiejsze do zlokalizowania. W tym okresie tarlaki, czyli odbywające gody ryby, często tracą zwykłą płochliwość, przy jednoczesnym wzroście agresji. Ten stan powoduje wzrost ich podatności na złowienie, gdy atakują każdą podaną im przynętę. Zatem w tym okresie występuje zjawisko znacznie większej skuteczności połowowej, dotyczącej najcenniejszej dla populacji frakcji osobników. Z chwilą odłowienia jednej trącej się samicy uniemożliwiamy przeżycie całego jej potomstwa, które potencjalnie wylęgłoby się z niezłożonej przez nią ikry. Konkretnym przykładem niekorzystnego wpływu wędkarstwa w okresie tarłowym może być sandacz. Samce tego gatunku przez okres inkubacji ikry aktywnie strzegą gniazd, w których ona została złożona. Eliminacja samca atakującego każdą sztuczną przynętę w pobliżu gniazda powoduje zazwyczaj utratę całego złożenia (lęgu). Długość okresu ochronnego często uwzględnia również czas podwyższonej aktywności żerowania tarlaków po zakończonym tarle. Problematyczność skuteczności ochrony wyznaczonej okresem ochronnym związana jest ze stałym określeniem jego terminu i długości w skali wieloletniej. W sytuacji gdy faktyczny okres tarła wielu gatunków bardziej jest związany z kalendarzem fenologicznym, może pojawić się problem zakończenia okresu ochronnego w czasie, gdy ono jeszcze trwa lub właśnie zostało zakończone. Tak może się zdarzyć w przypadku wystąpienia np. wyjątkowo zimnej wiosny wówczas „zbyt szybkie” rozpoczęcie sezonu negatywnie odbija się na populacji tarlaków. Pewnym sposobem, umożliwiającym eliminację wyżej opisanego zjawiska jest wprowadzenie zakazu połowów w określonych obszarach łowisk. Ma on na celu zapewnienia populacjom łowionych ryb pewnych stref całkowitego

wyeliminowania śmiertelności połowowej. W ekologii takie miejsca nazywa się od angielskiego słowa: refuge (tłum. kryjówka, miejsce schronienia) refugium stałej części ofiar. Określenie to informuje, że w środowisku istnieje pewien obszar, na który drapieżnik nie ma wstępu, a zatem pewna liczba potencjalnych jego ofiar, znajdująca się w tym obszarze, jest bezpieczna. W przypadku obszarów ochronnych drapieżnikiem, który nie może w ich obrębie realizować swojej drapieżniczej wobec ryb funkcji, jest człowiek, czyli w tym wypadku wędkarz. Istniejące obszary ochronne z reguły tworzone są w strefach tarlisk lub rzadziej miejscach zimowych koncentracji ryb. Badania wykazały, że skutecznym zabiegiem ochronnym jest wyznaczanie obszarów ochronnych nie tylko w miejscach okresowych koncentracji ryb. Efektem utworzenia tzw. rezerwatów morskich, uniemożliwiających jakąkolwiek działalność eksploatacyjną człowieka w ich obrębie, był istotny wzrost wielkości odłowów rybackich w obszarach do tych rezerwatów przyległych już w kilka lat od momentu ich utworzenia (Hooker, Gerber 2004).

Kolejną wybraną do omówienia zasadę ochronną, a właściwie całą ich grupę wprowadzającą w praktykę wędkarską przepisy, mające **wpływ na bezpośrednie obniżenie skuteczności połowu** z chwilą, gdy ona może zagrozić efektem przełowienia. Ograniczenia te realizowane są poprzez wytyczne dotyczące dopuszczalności stosowania różnych aspektów procesu połowu ryb. Sprowadzają się one do określenia stosowalności:

1. określonych metod połowu,
2. określonego rodzaju i ilości sprzętu połowowego,
3. określonych przynęt,
4. długości czasu prowadzenia odłowu w ciągu doby.

W pierwszym z wymienionych wyżej przypadków ograniczenia dotyczą zabronionych metod podania przynęty np. holowania przynęty za jednostką pływającą, czyli tzw. trollingu. W drugim przypadku limit liczby wędek użytkowanych na łowisku przez jednego łowiącego czy liczby haków (kotwic) uzbrajających przynętę.

Ograniczenia stosowalności przynęt z reguły mają postać zakazu korzystania z tzw. przynęt naturalnych, czyli wykorzystywania innych organizmów do tego celu, np. zakaz używania żywych ryb, czyli tzw. żywca. Ostatnie ograniczenie zmniejszające skuteczność występuje najczęściej w postaci zakazu prowadzenia połowów nocnych. Ograniczenie to, oprócz założonego obniżenia skuteczności połowowej ułatwia również prowadzenie kontroli nielegalnej aktywności połowowej na łowisku.

Do grupy ostatnich z omawianych zasad ochronnych należą te, których celem jest całkowite wyeliminowanie śmiertelności połowowej powodowanej odłowem wędkarskim bez względu na wielkość złowionej ryby. W grupie tej zasadniczo należy umieścić dwie najważniejsze. Pierwszą z nich jest zasada znana pod angielską nazwą: „No kill”, co w wolnym tłumaczeniu znaczy „bez żadnego zabijania”, a jej istotę w języku polskim najlepiej przekazuje zwrot: „**złów i wypuść**”.

Zasada ta, ze względu na fakt, że jej realizacja w praktyce oznacza „rozstanie” wędkarza z każdą złowioną przez niego rybą, budzi szereg kontrowersji, znacznie ograniczających jej popularność. Dodatkowa niechęć wiąże się także z tym, że często zastosowanie zasady „No kill” wiąże się z wprowadzeniem innych ograniczeń wpływających na skuteczność, a wynikających z oczywistej konieczności minimalizowania obrażeń u łowionych ryb (np. z obowiązkiem używania haków bezzadziorowych). Zabieranie złowionych ryb i ich kulinarne wykorzystanie stanowi często ważny element satysfakcji, jakie dostarcza uprawianie wędkarstwa. Jest także często czynnikiem racjonalizującym to hobby w oczach najbliższej rodziny i znajomych zapalonego wędkarza.

Łagodzi również w pewien sposób także ekonomiczne konsekwencje uprawiania wędkarstwa, dlatego występuje wyraźna tendencja większej niechęci do tej metody u wędkarzy ze skromniejszym budżetem. Ze względu na narzuconą konieczność wypuszczania złowionych ryb zasada „No kill” ma relatywnie liczną grupę przeciwników wśród ogółu wędkarzy. Trzeba jednak przyznać, że zasada „No kill” w przypadku powszechnego stosowania jest metodą radykalną, a radykalność nie zawsze daje gwarancje skuteczności. W przypadku zasady „złów i wypuść” należy pamiętać, że jej wprowadzenie powinno służyć określonej celowi. Deklaracją stosowania metody „No kill” i tak nie zjednamy sobie przeciwników uprawiania wędkarstwa kierujących się kryteriami „etyczno-ideologicznymi”. Dlatego metoda ta jest pożądaną, a często bezwzględnie konieczną, jednak jej wprowadzenie powinno być poprzedzone wnikliwą analizą kładącą nacisk na jej spodziewaną skuteczność. Nieporozumieniem może być na przykład wprowadzanie zasady „No kill” na akwenach z zdegradowaną strukturą gatunkową i wiekową ichtiofauny. Z tego powodu zasada ta sprawdza się w przypadku, gdy obejmowane są nią pojedyncze gatunki ryb na łowiskach. Ważnym aspektem zasady „złów i wypuść” jest kwestia indywidualnego podejścia do niej. Rosnąca świadomość ekologiczna wśród wędkarzy, bo taką jest wiedza o skutkach własnej działalności w środowisku naturalnym, sprawia, że obserwuje się coraz większy udział wędkarzy stosujących zasadę „No kill” na „własną rękę”. Szczególnie jest to widoczne u wędkarzy specjalizujących się w połowach ryb drapieżnych. Popularyzacja takiego podejścia wydaje się obecnie najbardziej skuteczną formą powszechnego funkcjonowania zasady „złów i wypuść”.

Ostatnią zasadą ochronną, którą warto omówić jest **całkowita lub częściowa ochrona gatunkowa**. W myśl tej zasady zabroniony jest połów gatunków ryb objętych tą formą ochrony. Restrykcyjność tej zasady jest tak duża, że nawet już samo wyłowienie z wody osobnika chronionego gatunku jest co najmniej wykroczeniem. Od 2015 r. polskie prawo ochrony przyrody nie penalizuje rybaków, którzy stwierdzili obecność gatunków chronionych w przyłowie, dlatego wędkarz, który niecelowo złowił rybę chronionego gatunku z chwilą wypuszczenia jej do wody, jak się zdaje, również nie łamie obowiązujących norm prawnych. Gatunki chronione ryb to te ginące lub zagrożone wyginięciem, z reguły przeważnie rzadkie. Skuteczność funkcjonowania zasady częściowej czy całkowitej ochrony gatunkowej wiąże się w dużym stopniu z umiejętnością rozpoznawania gatunków chronionych. Nieliczne występowanie tych gatunków powoduje, że są one mało znane i przez to często trudno wędkarzom je prawidłowo oznaczyć. Niestety, problemu nie rozwiązują pozornie skuteczne i proste podejście do sprawy poprzez realizację zasady; „jak nie wiem, co to jest, to wypuszczam z powrotem do wody”. Postępując według tej zasady możemy bowiem złamać obowiązujące przepisy i powodować realne szkody w środowisku. Problemem w tym wypadku jest obecność w naszych wodach gatunków obcych, w tym często inwazyjnych. W myśl, obowiązujących przepisów lub co najmniej zaleceń, żaden osobnik gatunku obcego nie powinien po złowieniu wrócić do środowiska. Jak wskazuje praktyka, jest to problem dość istotny, ale nie doceniany. Trzeba, bowiem przyznać, że powszechna wiedza wędkarzy na tym poziomie jest słaba, jeśli nie bardzo słaba. W praktyce, trudno spotkać wędkarza potrafiącego odróżnić chronionego prawem jesiotra ostronosego (*Acipenser oxirynechus*) od jesiotra rosyjskiego czy syberyjskiego - gatunków, które w naszych wodach znalazły się wskutek ucieczki z hodowli zamkniętych. To samo dotyczy przypadku silnie inwazyjnej babki byczej (*Neogobius melanostomus*) i częściowo chronionej rodzimej babki czarnej (*Gobius niger*), gdzie z uwagi na aktualność problemu i poziom zagrożenia niewiedza wędkarzy może działać podwójnie niekorzystnie. Z jednej strony sprzyjać ekspansji silnie inwazyjnego i szkodliwego gatunku, z drugiej przyczynić się do redukcji liczebności ginącego gatunku rodzimej ryby.

Wędkarstwo morskie na Bałtyku dotyczy w sumie niewielkiej jest liczby gatunków ryb, których złowienie na wędkę jest możliwe. Dlatego umiejętność rozpoznawania ich nie wymaga

specjalnego trudu. Opisy poszczególnych gatunków ryb występujących w naszym morzu są łatwo dostępne, znajdują się także w tym opracowaniu. Od poziomu tej wiedzy uzależniony jest poziom respektowania zasady ochrony gatunków, zatem każdy etyczny wędkarz powinien ją osiąść.

Podkreślić należy, że ważnym aspektem odpowiedzialnego wędkarstwa morskiego jest promowanie zrównoważonego podejścia do środowiska naturalnego oraz gromadzenie danych na temat jego stanu. To z kolei przyczynia się do wsparcia monitoringu przyrodniczego oraz edukacji w zakresie odpowiedzialnych postaw wobec otaczającej rzeczywistości przyrodniczej (Zieziula i Malkowska 2010). Wymienione aspekty rybołówstwa sportowo-rekreacyjnego, jakim jest wędkarstwo morskie, wskazują jego etyczny i praktyczny wymiar, często ustępujące najczęściej analizowanemu wymiarowi czysto ekonomicznemu.

Tak jak wspomniano na wstępie, omówiono tutaj ważniejsze zasady ochronne, aby je spopularyzować oraz wyjaśnić, że leżą w żywym interesie każdego wędkarza. Należy zaznaczyć, że zdecydowanie nie wyczerpuje to trudnego tematu, jakim jest skuteczna ochrona zasobów wędkarskich w warunkach ich racjonalnej eksploatacji. Mamy jednak nadzieję, że opis tej problematyki pomoże czytelnikowi w pełniejszym jej oglądzie i zachęci do aktywnego współdziałania.

Dobre praktyki wędkarstwa morskiego

Każdego wędkarza obowiązuje ogół zasad określany mianem etyki wędkarskiej. Jest to niepisana umowa, która opiera się na przestrzeganiu przepisów, ochronie środowiska i poszanowaniu innych wędkarzy (Wołos 2003). Dlatego w tej części opracowania przeanalizujemy funkcjonowanie tych zasad w praktyce. Według badań ankietowych ponad połowa badanych wędkarzy deklaruje stosowanie się do zasady „No kill” (lub inaczej „catch and release”), czyli po złowieniu ryby uwalnia ją ostrożnie z powrotem do wody (Andziak 2011).

Wpływ wędkarza na losy ryby

Zasada „catch and release”

Okresy i wymiary ochronne dla poszczególnych gatunków ryb obowiązują w naszym kraju od dziesięcioleci. Wypuszczenie złowionych ryb jest wówczas obligatoryjne i ma zapewnić ochronę w czasie tarła i możliwość osiągnięcia dojrzałości osobnikom młodocianym. Zasady te nie regulują jednak w sposób dostateczny problemu kurczących się zasobów ryb. W tej sytuacji wędkarze, wyposażeni w odpowiedni sprzęt i wiedzę, mogą dobrowolnie wypuszczać złowione wymiarowe ryby, przyczyniając się do ochrony środowiska oraz poprawy rybostanu, czyli stosować zasadę „Catch and Release” („złów i wypuść”).

Pierwotna idea „Fishing For Fun”, czyli połowu, który miał polegać na wypuszczeniu wszystkich złowionych ryb i czerpaniu radości z samego faktu wędkowania ewoluowała do zasady „złów i wypuść” jako metody wędkarskiej, skutecznie chroniącej zasoby rybne, a tym samym środowisko. Stosowana prawidłowo może pozytywnie wpłynąć na gospodarowanie wodami, optymalizację eksploatacji zasobów naturalnych przez wędkarzy i zmniejszenie w ten sposób śmiertelności połowowej ryb.

Stosowanie zasady „złów i wypuść” powinno w dużym stopniu zależeć od świadomej decyzji wędkarza, uzależnionej z jednej strony od potrzeb środowiska (ochrona populacji tarłowej), z drugiej zaś od indywidualnej oceny łowcy w kwestii kondycji złowionej ryby i możliwości bezpiecznego wypuszczenia jej z powrotem do wody. Celem stosowania zasady „złów i wypuść” jest optymalne gospodarowanie zasobami rybnymi. W wielu polskich akwenach doszło do zachwiania równowagi biologicznej i spadku występowania ryb szlachetnych oraz innych, szczególnie drapieżnych, ze szczytu układu troficznego ekosystemów wodnych. Populacje nie odbudowują się w zadowalającym tempie ze względu na dużą konkurencję pokarmową ze strony gatunków nieszlachetnych, nadmierną presję wędkarską czy stan ekologiczny ekosystemów wodnych (brak drożności czy zanieczyszczenie wód). Jeżeli wędkarstwo, jako hobby blisko 2 milionów Polaków, ma przetrwać i w dalszym ciągu zapewniać przyjemność, należy podjąć kroki, które pozwolą nie uszczuplać nadmiernie rybostanu, zgodnie z duchem zrównoważonego rozwoju.

Jednym z takich kroków może być wprowadzanie zasady „złów i wypuść” oparte na wiedzy o potrzebach populacji poszczególnych łowisk oraz prawidłowych technikach połowu i wypuszczenia ryb. Ma to szczególne znaczenie w polskich warunkach, gdzie jest duża presja wędkarzy, bardzo wysoki poziom kłusownictwa, mała efektywność służb zajmujących się kontrolą i zły stan środowiska wodnego.

Świadomość ograniczoności zasobów łowisk, ale też możliwości samokontroli eksploatacji tych zasobów na bezpiecznym poziomie jest podstawą odpowiedzialnego zarządzania żywymi zasobami naszych wód i taką świadomość chcemy zaszczepić u polskich wędkarzy.

Zasada „złów i wypuść” ma swoich zwolenników i przeciwników. U jednych i drugich może ona wzbudzać wątpliwości natury etycznej. Warto więc podkreślić, że wszelkie zalety zasady „złów i wypuść” wynikają z prawidłowego jej stosowania. Stres, na który narażone są wypuszczane ryby i związana z nim śmiertelność, powinny być minimalizowane już na etapie doboru sprzętu i techniki wędkowania. Odpowiedni sprzęt pozwoli na szybkie wyholowanie ryby, a haczyki bezzadziornie zredukują czas uwalniania. Istotne jest tempo wypuszczania ryby i maksymalne skrócenie jej kontaktu z powietrzem oraz unikanie zadawania obrażeń skóry. Świadomość wędkarza odnośnie stanu ryby (głębokość, na jakiej została złowiona, ewentualne krwawienia) jest nie do przecenienia – nie zawsze należy złowione zwierzę wypuszczać, nawet jeśli taka była nasza pierwotna intencja. Bezsprzecznie należy prowadzić dalsze badania nad opracowaniem odpowiednich technik „złów i wypuść” dla poszczególnych gatunków.

Prawidłowe stosowanie zasady „złów i wypuść” zaczyna się w momencie połowu, który powinien odbywać się z poszanowaniem środowiska naturalnego i szacunkiem dla ryb. Podstawowe założenia przy stosowaniu zasady „złów i wypuść”: świadomość potrzeb środowiska, szczególnie konieczności zapewnienia odpowiedniej liczebności stad tarłowych poszczególnych gatunków ryb jako gwarancji rybności łowiska, właściwa ocena własnych potrzeb odnośnie złowionych ryb, prawidłowy dobór sprzętu i techniki w zależności od poławianych gatunków, zachowanie należytej staranności podczas holowania ryby w celu zachowania jej w jak najlepszej kondycji po wyjęciu z wody, prawidłowa ocena stanu fizycznego złowionej ryby.

W ciągu kilku dekad radykalnie wzrósł poziom wiedzy i zrozumienie czynników wpływających na los ryb uwalnianych po wcześniejszym złowieniu przez wędkarzy. W ciągu tego okresu ukazało się w literaturze naukowej ponad 300 opisów badań na ten temat, opartych na obserwacjach różnych gatunków morskich i słodkowodnych (Cooke, Suski 2005). Z analizy tej literatury źródłowej wyłania się wachlarz bardzo wielu oddziaływań, jakie mogą wywierać wędkarze na ryby (Muoneke, Childress 1994; Bartholomew, Bohnsack 2005; Cooke, Suski, 2005; Arlinghaus i in. 2007). Jednym z bardziej znaczących oddziaływań ze strony wędkarzy na ryby jest wpływ na zespół cech i parametrów określających stan fizjologiczny ryb, ich zdrowie, ogólną sprawność pływania i w konsekwencji przeżycie. Zachowanie wędkarza, określane jako model zachowań, może przejawiać się w doborze uzbrojenia narzędzi połowu (np. typie haka, kotwiczki, ogólnego typu przynęty), czasu i miejsca połowów (np. obecności drapieżnika w łowisku, pory roku, głębokości) oraz w jaki sposób wędkarz obchodzi się z rybą po jej złowieniu i w trakcie holu. Z powyższego wyłania się wniosek, iż konieczne jest dziś położenie większego nacisku na edukację wędkarzy, zwłaszcza przy prowadzeniu i stosowaniu oraz nauce modelu połowów według formuły „catch and release” („złów i wypuść”).

Czas holu i operacje połowowe

Wielu autorów opublikowanych prac naukowych analizowało różne aspekty aktywności wędkarskiej i działalności połowowej wędkarzy oraz jak ich zachowanie wpływało na ryby, które zostały złowione i wypuszczone. Warto zauważyć, że wiele z tych prac, nie tylko w odniesieniu do konkretnych gatunków, to pierwsze doniesienia naukowe na ten temat, mające status nowinek naukowych, wypełniających ważne luki w wiedzy na temat oddziaływań ze strony wędkarstwa na organizmy żywe w ogóle.

Konsekwencje zatrzymanego w ciele uzbrojenia przynęty na fizjologię i zachowanie ryb nie są dobrze poznane. Stosunkowo niedawno naukowcy przedstawili jedną z pierwszych ocen w zakresie, w jakim zwłoka retencji (np. od zerwania ryby z holu lub kiedy żyłka jest celowo przecięta) wpływa na fizjologię, zachowanie i przetrwanie szczupaka (*Esox lucius*) (Pullen i in. 2017). Po tym, jak ryba zostanie zacięta, a następnie zerwana, kiedy hak wciąż pozostaje w pysku, pojawia

się pytanie: jakie będą koszty fizjologiczne tak zakończonego holu? Celem opisanego badania było oszacowanie wpływu długotrwałego narażenia na zatrzymaną przynętę (symulowane zerwanie w wędkowaniu rekreacyjnym) na fizjologię i zachowanie szczupaka w warunkach laboratoryjnych. Zastosowano kombinację pomiarów fizjologicznych opartych na krwi i pomiarów metabolitów, aby uzyskać kompleksowy przegląd fizjologicznych konsekwencji zatrzymywania przynęty u tego gatunku przy użyciu dwóch różnych rozmiarów haków. Okazało się, że zatrzymanie przynęty wewnątrz pyska nie wpłynęło znacząco na tempo metabolizmu, fizjologię (w tym parametry krwi) ani na lokomotorykę szczupaka. Stwierdzono jednak, że szybkość wentylacji skrzelowej była podwyższona u szczupaka, u którego przynęta pozostała głęboko osadzona w jamie gardłowej, co sugeruje, że przynęty w miejscach utrudniających oddychanie mogą w pewnym stopniu wydłużać regenerację po wysiłku związanym z holem. Podwyższony poziom kortyzolu u tych ryb w porównaniu z osobnikami z grupy kontrolnej sugeruje, że zamknięcie przez przynętę światła otworu gębowego powodowało przedłużony stres, który mógł mieć wpływ na obserwowane reakcje fizjologiczne i zachowania. Korzystając z kamer zamontowanych na żyłce naukowcy ujawnili, w jaki sposób zachowania wędkarzy i zachowania ryb wpływają na sukces i głębokie zacięcie ryby w czasie brania (Gutowsky i in. 2017). Badania poszerzono również o ocenę, czy wspomagana wentylacja podczas tego procesu wpływa na przeżycie (Brownscombe i in. 2017a i 2017b). Wszystkie te badania mogą pomóc wędkarzom w wyborze najlepszego rozwiązania, tak aby zmniejszyć stres i śmiertelność u ryb złowionych, a następnie uwolnionych.

Badania zachowań dwóch gatunków żyjących w strefie płytkich wód na Wielkiej Rafie Barierowej – lucjana żółtopasego *Lutjanus carponotatus* (Lutjanidae) i granika siatkowanego *Epinephelus quoyanus* (Serranidae) – wskazały, że istotną rolę w przeżyciu operacji połowowych, nawet przy głębokim zahaczeniu, odgrywa obecność zadziorów w haczykach i kotwiczkach (Diggles, Ernst 1997). Ważne też okazały się lokalizacje ugodzenia ryb w czasie zacięcia przynętą. Ryby zacięte w okolice osierdzia lub jamy ciała, co powodowało u nich znaczne krwawienie, niezależnie od gatunku charakteryzowały się generalnie wyższym wskaźnikiem śmiertelności. Co ciekawe, u badanych przedstawicieli obu gatunków pozostawione w przewodach pokarmowych i wewnątrz przełyku haki zostały wydalone samodzielnie przez ryby. Jak się okazało poziom śmiertelności zredukowano, używając haków bezzadziorowych (Diggles, Ernst 1997).

Pewne znaczenie w doświadczeniach dotyczących szkód w obrębie głowy, wywoływanych przez haczyki, miały badania koncentrujące się wokół kształtu kolanek haczyków. Lokalizacja i głębokość penetracji haczyków była zależna od ich typu, ponieważ haki z kolistym kolankiem penetrują rejon warg znacznie częściej (73%) niż robią to haki o kształcie ściętnionego J (41%). Ostatnie badania dowodzą znacznie większej częstotliwości penetracji w obszarze warg lub szczęk w przypadku użycia haczyków z kolankiem w kształcie koła w porównaniu z haczykami typu J (Caruso 2000; Lukacovic 2000). Badania te objęły tak różnorodne gatunki jak kulbinowaty dobosz czerwony *Sciaenops ocellatus* (Aguilar i in. 2002), tuńczyk błękitnopłetwy *Thunnus thynnus* (Skomal i in. 2002), żaglica *Istiophorus platypterus* (Prince i in. 2002), oraz bass wielkogębowy *Micropterus salmoides* (Cooke i in. 2003). Wyniki badań potwierdzają zwiększoną możliwość niszczącej penetracji elementów kostnych ryb przez haki o zaokrąglonym kolanku, prowadząc poprzez obracanie się w miejscu zahaczenia do pogłębiania ran.

Jak widać z tego krótkiego przeglądu badań wędkarz może do pewnego stopnia zminimalizować swój wpływ na losy pojedynczych ryb, z którymi ma do czynienia w czasie operacji połowowych, odpowiednio dobierając sprzęt i zachowanie wobec złowionych ryb.

Po złowieniu głęboko zahaczonych ryb nie powinno się w na siłę dążyć do usunięcia przynęty w całości z przełyku ryby – obcięcie haka i kotwiczki okazuje się mniej inwazyjnym działaniem.

Po analizie powyższych przykładów, można dojść do wniosku, że najważniejsze w codziennej praktyce wędkarskiej jest maksymalne ograniczenie czasu manipulacji ze złowioną rybą. Właściwe wyposażenie wędkarza w akcesoria do sprawnego uwolnienia ryby, ostrożne obchodzenie się z nią w czasie ładowania, czy dobór haczyków, mogą w sposób kardynalny zwiększyć przeżywalność i wpłynąć na los ryb, z którymi zetknął się w czasie wędkowania.

Interwencje naprawcze szansą na rozwój wędkarstwa na Bałtyku

Tak postawiony problem wymaga szczegółowego wyjaśnienia. Podstawowe pytania w tym wypadku dotyczą kwestii, co i jak należy naprawiać i w jaki sposób może taka naprawa wpłynąć na rozwój wędkarstwa. Właściwie można to zagadnienie streścić za pomocą stwierdzenia, że należy naprawić te uszkodzenia w środowisku naturalnym ryb, za które odpowiedzialny jest człowiek. Naprawy te z kolei należy realizować tak, aby możliwie duże obszary utraconych siedlisk z powrotem były w efektywny sposób wykorzystywane przez populacje ryb, tak jak to bywało w historii. Tylko w taki sposób można zapewnić większą liczbę ryb dostępnych dla wędkarzy i trwałość ich zasobów.

W poprzednim rozdziale omówiliśmy działania, które są podejmowane w tym celu, a które były skierowane bezpośrednio na same ryby i ich populacje. Teraz należy omówić działania, które może nie są tak bezpośrednie, ale ich znaczenie ma charakter fundamentalny. Wynika to z prostego faktu, że żaden organizm nie jest w stanie przeżyć bez odpowiedniego środowiska, które w świetle jego potrzeb nazywane jest jego siedliskiem.

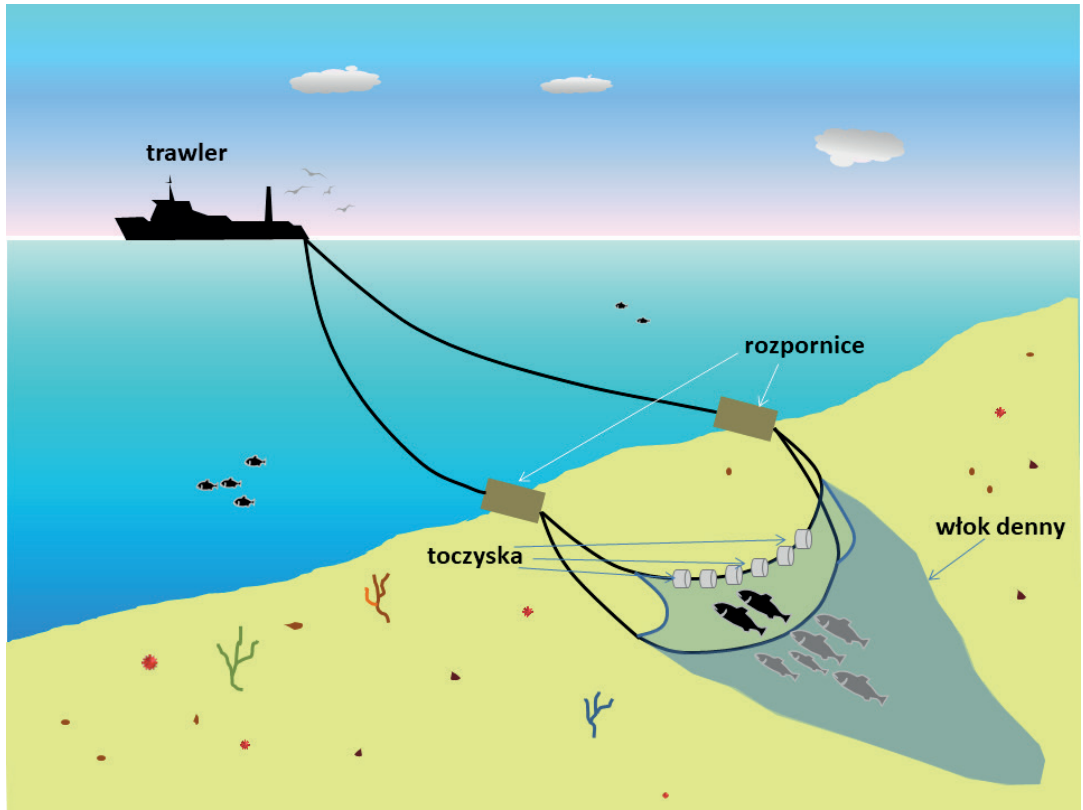
Siedliska ryb – przedmiot interwencji naprawczych

Siedliskiem ryb będących przedmiotem zainteresowania wędkarzy morskich jest Bałtyk. Rozmiary tego siedliska oraz charakter zmian spowodowanych działaniem człowieka na przestrzeni wieków sprawiają, że jakiegokolwiek działania naprawcze bezpośrednio lokalizowane w Bałtyku mają z reguły bardzo ograniczoną skuteczność. Sprowadzają się one zwykle do wprowadzania ograniczeń w korzystaniu z tego akwenu w taki sposób, który wiąże się z udowodnionymi lub wysoce prawdopodobnymi zniszczeniami występujących w nim siedlisk.

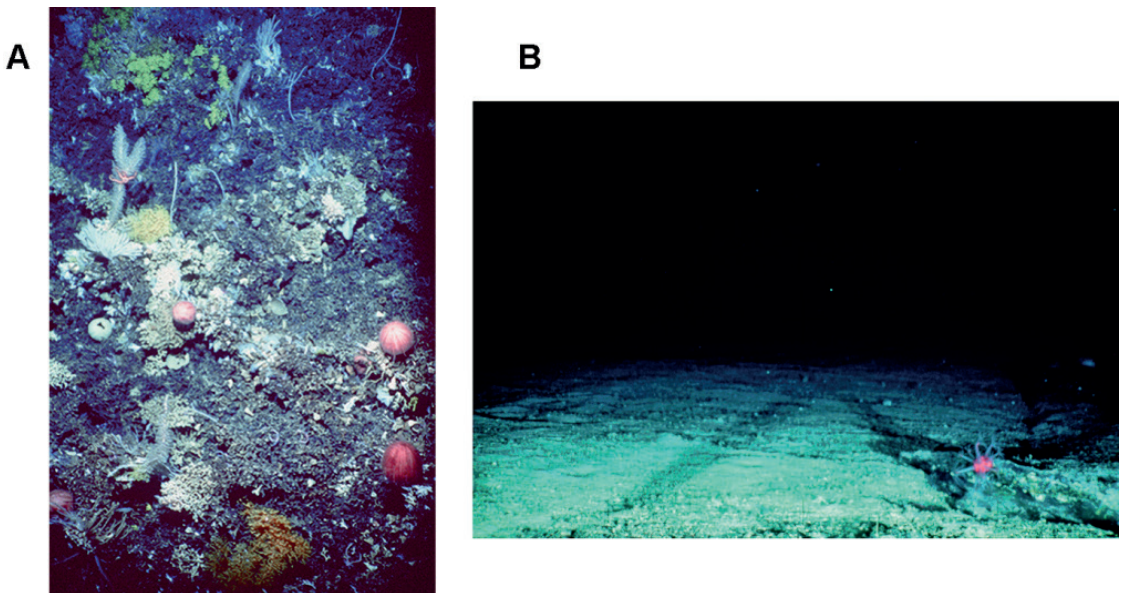
Przykładem takiego działania może być wprowadzanie ograniczeń w prowadzeniu odłowów ryb za pomocą wleczonych po dnie sieci rybackich. Sieć taka, zwana włokiem dennym, ciągniona (czyli trałowana) jest przez jednostkę pływającą (kuter rybacki lub trawler). Zadaniem takiej sieci jest chwytanie ryb znajdujących się na dnie lub tuż ponad nim (czasami to „tuż” ma rozpiętość kilku metrów). W celu zapewnienia oczekiwanej skuteczności sieci wyposażona jest w elementy konstrukcyjne, które niekorzystnie oddziałują na siedliska ryb, naruszając przede wszystkim strukturę dna. Takimi elementami są, np. toczyska. Mają one formę żeliwnych bądź stalowych krążków rozmieszczonych równomiernie na linii stanowiącej dolną krawędź wlotu włoka dennego. Jak sama nazwa wskazuje, podczas trałowania „toczą” się one po dnie morskim. Efekt działania toczysk na dno morskie przypomina ten, jaki uzyskuje się w trakcie uprawy gleby przy pomocy brony talerzowej. Narusza się w ten sposób naturalne kryjówki bezkręgowców morskich i narybku.

Innym elementem budowy włoka dennego powodującym zniszczenia naturalnych siedlisk są rozpornice. Zadaniem tych części włoka jest zapewnienie odpowiednio dużego rozwarcia poziomego wlotu do sieci. Rozpornice to dwie duże płyty metalowej lub drewniano-metalowe, montowane na obu linach, którymi wleczony jest włok. W trakcie pracy dolne krawędzie rozpornic z reguły zagłębiają się w dno, dając efekt lekkiej podorywki, podobny do tego, jaki powodują toczyska (ryc. 54; 55).

Oczywiście, biorąc pod uwagę proporcje wielkości dna morskiego oraz powierzchni trasy trału pojedynczego włoka dennego, trudno mówić o jakichś znaczących szkodach w naturalnym



Ryc. 54. Schemat pracy włoka dennego trałowanego podczas prowadzenie połowu. Autor: Przemysław Śmietana.



Ryc. 55. Powierzchnia dna morskiego w stanie naturalnym (A) i dna morskiego łowiska, gdzie prowadzone są odłowy przy użyciu włoka dennego (B). (Fotografie za zgodą CSIRO Marine Research z publikacji: *Gewin V.(2004). Troubled Waters: The Future of Global Fisheries. PLoS Biol 2/4/2004.*

środowisku.

Gdy jednak uświadomimy sobie, że włoki denne używane są przede wszystkim tam gdzie spotkać można koncentracje poławianych ryb to oczywistym staje się fakt, że na takich łowiskach operuje znaczna liczba kutrów. Dodatkowo, koncentracje ryb mają różny charakter. Mogą być na przykład: tarłowe, żerowiskowe czy zimowiskowe. Zwykle o charakterze zgrupowania ryb, dużą rolę odgrywa rodzaj dna. Zatem, gdy podsumujemy wyżej wymienione ekologiczne aspekty połowów przy użyciu włoków dennych zrozumią się zakazy ich prowadzenia w obszarach Bałtyku szczególnie cennych siedliskowo.

Przykładowo takim obszarem znajdującym się polskiej części Bałtyku jest Ławica Odrzańska (Odrzana). Jest to obszar dna na stosunkowo małej średniej głębokości ok. 7-8 m, w najpłytszym miejscu ok. 5 m, położony w centralnej części Zatoki Pomorskiej. Jest to w głównej piaszczysta litoralna płycizna ograniczona izobatą 10 m. Szerokość tej ławicy to około 25 km, natomiast jej długość wynosi ok. 35 km. W obrębie polskiej strefy ekonomicznej znajduje się wschodni fragment tego obszaru stanowiący około 19% jej całkowitego obszaru. Ze względu na udokumentowany fakt zasiedlenia przez różnorodne zespoły bezkręgowców dennych (około 21 gatunków, reprezentowanych głównie przez obunogi *Bathyporeia pilosa*, małże *Mya arenaria*, *Cerastoderma glaucum*, *Macoma balthica* i ślimaki *Hydrobia ulvae* oraz licznie wieloszczety: *Pygospio elegans* i *Hediste diversicolor* (Zettler i Gosseck, 2006; Ławicki i inni, 2012), ławica została uznana za obszar cenny przyrodniczo. W całości jest siedliskiem chronionym, zaklasyfikowanym zgodnie z dyrektywą siedliskową Rady Europy, jako „Piaszczyste ławice podmorskie (kod: 1110)”, czyli zgodnie z definicją Warzochy (2004) jako „piaszczyste ławice w sublitoralu, stale zanurzone pod wodą”. W świetle powyższego ochrona tego obszaru, polegająca na odejściu od form eksploatacji przez człowieka, które są szkodliwe dla występującego tu siedliska, w sposób oczywisty przekłada się na poprawę warunków bytowania i rozrodu ryb. Tym samym jest działaniem zwiększającym wędkarski potencjał łowisk morskich. W zasadzie poza wyżej opisanym działaniem i innymi ściśle lokalnymi ograniczeniami lokalizacji różnego rodzaju inwestycji lub form eksploatacji (np. czerpania kruszyw, wydobywania ropy naftowej i gazu ziemnego czy stawiania farm wiatrowych), trudno wymienić inne znaczące aktywności człowieka, zlokalizowane w obrębie basenu Morza Bałtyckiego, które w sposób efektywny przekładałyby się na stan siedlisk przyrodniczych i w ten sposób polepszały warunki bytowania ryb. Nie znaczy to jednak że działania takie nie są prowadzone. Są, i to na coraz większą skalę, z tym jednak że nie są lokalizowane w obrębie linii brzegowej Bałtyku, tylko poza nią, chociaż często w jej bliskim sąsiedztwie.

Na jakość wody w Bałtyku istotny wpływ ma czystość wód spływających do niego rzek, tak również jakość siedlisk cieków wpadających do Bałtyku kształtuje w dużym stopniu kondycję i zróżnicowanie biologiczne jego biocenozy. Dlatego rzeki i występujące w nich siedliska są obszarami, które przez ostatnie dziesięciolecia poddawane są działaniom renaturyzacyjnym. Wykorzystana tu nazwa, renaturyzacja, dosyć wyraźnie tłumaczy charakter i cel tak nazywanych działań. Służyć one mają odtworzeniu składowych środowiska naturalnego do postaci możliwie najbliższej ich pierwotnemu stanowi i formie, które to zostały przekształcone przez człowieka. Praktyka wskazuje bowiem, że często inwestycje realizowane przez człowieka, których celem była eksploatacja środowisk rzecznych (np. transport, elektryfikacja) czy ich kontrola (ochrona powodziowa) nie przekładają się na korzystny ogólny bilans zysków i strat. Ponadto często skutki ingerencji człowieka w skomplikowany i delikatny system zależności hydrologicznych i ekosystemowych rzeki odczuwane są w sposób nieoczekiwany lokalizacyjnie i czasowo. Wyniki badań i obserwacji wskazują wyraźnie, że często naturalnie ustalone uwarunkowania zależności w systemach rzecznych w skali wieloletniej okazują się najbardziej efektywne. Stąd też wszędzie tam, gdzie jest to możliwe, zalecane są działania, które umożliwią powrót do pierwotnych



Ryc. 56. Meandrująca rzeka Wampool (Wielka Brytania) z wyraźną zmiennością struktury dna i charakterystyk linii brzegowej będących skutkiem tworzenia się naturalnych zakoli. Fot. Przemysław Śmietana.

naturalnie ustalonych uwarunkowań. Prawidłowo zrealizowane, gwarantują uruchomienie się mechanizmów samoregulujących (a więc nisko nakładowych) i korzystnych ekologicznie (a więc w ostatecznym rozrachunku korzystnych dla wędkarzy). Ponieważ działania renaturyzacyjne zasługują na promocję ze strony wędkarzy, omówione zostaną niektóre z nich. Przedstawimy tu zarówno rodzaje prac renaturyzacyjnych jak i korzyści dla wędkarzy wynikające z ich realizacji. Możemy również wykazać, że nie tylko poważne i szeroko zakrojone działania mają tu sens, ale także te małe lokalne, a nawet indywidualnie realizowane, mogą się przełożyć na spodziewany i korzystny dla wędkarzy efekt środowiskowy.

Proces pełnej renaturyzacji rzek wymagałby likwidacji wszystkich składowych całego antropogenicznego systemu utraty ich naturalności. Te składowe to poszczególne radykalne przekształcenia powstałe głównie w wyniku regulacji cieków. Należy tu wymienić takie zabiegi hydrotechniczne jak: likwidacja nieregularności brzegów i dna, prostowanie koryt, zwiększanie spadku, ujednocnianie kształtów i wymiarów przekrojów poprzecznych, niszczenie stref brzegowych, odcięcie połączeń starorzeczy od koryta głównego, ograniczenie zasięgu i czasu trwania zalewów dolinowych oraz budowa wszelkiego rodzaju tam, zastawek i progów, powodujących w konsekwencji powstawanie zbiorników zaporowych. Jeśli do tego dodamy silny wpływ wód zanieczyszczonych wprowadzanych pośrednio i bezpośrednio, uzyskamy w miarę kompleksowy obraz zniszczonego naturalnego ekosystemu rzeki, a tym samym środowiska bytowania i rozrodu gatunków ryb.

Zanim zajmiemy się omawianiem poszczególnych aspektów renaturyzacji rzek należy zaznaczyć, że proces całkowitej ich renaturyzacji jest praktycznie niemożliwy. O ile poszczególne atrybuty

naturalności mogą zostać odtworzone, to przywrócenie całościowego naturalnego i pierwotnego systemu zależności hydrologicznych i tym samym ekologicznych jest nieosiągalne. Tym niemniej prace renaturyzacyjne, ograniczone nawet do jednego zabiegu i na tylko pewnym fragmencie cieków, mogą przelożyć się na silny efekt siedliskowy, korzystny dla żyjących w rzece organizmów, z których największe zainteresowanie budzą zwykle ryby.

Jako pierwszy z aspektów utraty naturalności cieków spośród tych wymienionych wskazano likwidację nieregularności brzegów i dna oraz prostowanie koryt. Zasadniczym celem prostowania koryt cieków było i niestety ciągle jest uzyskanie szybszego spływu wód oraz „odzyskanie” dla użytkowania gospodarczego terenów przyległych do rzeki. Skutkiem tych działań, oprócz wyprostowanego biegu, jest uzyskanie szybszego spływu, powodowanego często pogłębianiem koryta, usuwaniem przeszkód spływu, przekształceniem linii brzegowej, z wybetonowaniem jej włącznie. Nie bez znaczenia jest także efekt odprowadzenia wód oraz „odzyskania” dla użytkowania gospodarczego terenów przyległych do rzeki. Naturalny bieg rzek, szczególnie tych na nizinach właściwie nigdy nie jest prostoliniowy. Dzieje się tak w wyniku szeregu naturalnych procesów, wśród których można wymienić tzw. erozję boczną. Charakterystycznymi cechami meandrującej rzeki, oprócz wyraźnych zakoli, są również pewne prawidłowości w ukształtowaniu brzegów i formowaniu koryta (ryc. 56). Z reguły wzdłuż wewnętrznego brzegu zakola odkładane są sedymenty (zwykle piasek i żwir), natomiast przeciwległy brzeg zakola bywa urwisty, podmyty. W tych miejscach zwykle tworzą się głębozki (miejsca o największych głębokościach). Nieregularny bieg rzeki związany jest z dużymi różnicami w prędkościach przepływu wody. Wpływa to zarówno na duże zróżnicowanie charakteru dna cieków, od mulistego w strefach powolnego prądu rzeki w zakolach, do dna kamienisto-żwirowego w strefach o wartkim nurcie. Taka różnorodność charakteru siedlisk w ciekach znajduje odzwierciedlenie w zróżnicowaniu biologicznym występujących tu organizmów. Wiąże się to tzw. fragmentacją siedlisk, a dokładniej rolą jaką odgrywa ona w powstawaniu i zachowaniu wysokiego poziomu bioróżnorodności. Zatem dzięki meandrującemu biegowi rzeki, oprócz oczywistego wzrostu pojemności siedlisk (dłuższa rzeka), uzyskujemy także większe zróżnicowanie. Sprzyja to zarówno występowaniu większej liczby gatunków ryb, jak i liczniejszej ich reprezentacji. Z wędkarskiego punktu widzenia, oprócz wyżej opisaney korzyści, sprowadzającej się do bardziej „rybnej” rzeki, uzyskuje się efekt większej dostępności ryb odławianych w środowisku morskim.

Takimi rybami są anadromiczne ryby łososiowate, reprezentowane przez dwa gatunki tj: łososia atlantyckiego (*Salmo salar*) oraz wędrowną formę pstrąga potokowego, czyli troć wędrowną (*Salmo trutta* m. *trutta*). Pomimo faktu, że większość swojego życia gatunki te spędzają w środowisku morskim to jednak ich rozród i wczesne stadia rozwojowe ściśle związane są ze środowiskiem słodkowodnym rzek. Meandrująca rzeka stwarza warunki znacznie większej przeżywalności tych ryb. Decyduje o tym szereg korzystnych zjawisk, które zasadzają się na poprawie warunków żerowania oraz spadku skuteczności drapieżników. Większe zróżnicowanie biologiczne w meandrującej rzece przekłada się, bowiem na znacznie większą dostępność pokarmu, zarówno dla troci jak i łososia, a także dla zagrażających im drapieżnikom. Oprócz tego w meandrującym cieku ryby te znacznie łatwiej mogą znaleźć odpowiednie kryjówki, zapewniające skuteczniejszą ochronę przed drapieżnikami oraz oszczędność energii przekładającą się na szybszy wzrost. Do wyżej wymienionych korzyści należy także dodać efekt obniżenia poziomu szkodliwego oddziaływania zanieczyszczeń niesionych prądem rzeki. Od ponad 100 lat znane są własności, tak zwanego, samooczyszczania się rzeki. Proces ten fachowo nazywany jest saprobią i przejawia się tym, że na odcinku ok. 15 kilometrów naturalnej rzeki, ścieki organiczne (np. komunalne) ulegają całkowitej mineralizacji, co oznacza, że przestają być bezpośrednim zagrożeniem dla zdrowia i życia zwierząt. Zatem wydłużając bieg rzeki i dodatkowo zachowując naturalny charakter dna

i brzegów, zwiększamy jej zdolność do samooczyszczania się. Pośrednim efektem uzyskiwanym poprzez przywrócenie meandrującego biegu rzeki jest zwykle „odzyskanie” dla natury przyległych do rzeki terenów dolin rzecznych. W wyniku takich działań aktywność człowieka, szczególnie ta wrażliwa na okresowe zalewanie (powodzie), jest wycofywana. Powstają w ten sposób tereny zalewowe, które pełnią zwykle niezwykle ważną rolę środowiskową stając się miejscem bytowania, płazów i ptaków wodno-błotnych. Dodatkowo, obszary te pełnią niezwykle ważną rolę, jako swoiste „pułapki” biogenów. Wyniki badań wskazują bowiem, że na obszarach zalewu łąk znajdujących się przy występującej ze swoich brzegów rzece, dzięki osadzaniu się niesionych z prądem materii organicznej i osadów, wychwytywane są związki chemiczne, które w środowisku morskim odpowiedzialne są za opisywane w tym opracowaniu zjawisko eutrofizacji. Wiadomo, że 1 hektar zalewowej łąki jest w stanie zapobiec spływowi do morza, aż 70 kg fosforu. O znaczeniu biologicznym tego procesu może świadczyć fakt, że 1 gram fosforu rozpuszczonego w wodach powierzchniowych (np. Bałtyku) spełnia zapotrzebowanie na ten pierwiastek ogromnej ilości glonów i sinic. Ogromnej, bo stanowiącej około 1 ton suchej masy, przekładającej się, na co najmniej 90 ton żywych organizmów. Zatem stosując szacunkowe przeliczenia, osiągamy imponujący obraz skuteczności na poziomie około 6,3 mln. ton mokrej masy glonów, które w Bałtyku się nie będą mogły pojawić. Podany wyżej przykład doskonale obrazuje, jak efektywne i zarazem niedoceniane są naturalne procesy kształtujące równowagę biologiczną ekosystemów rzecznych i jakie to ma znaczenie dla ekosystemów z nimi sąsiadujących, w tym wypadku morskiego.

Innymi działaniami renaturyzacyjnymi, może nie tak spektakularnymi, lecz równie ważnymi z ekologicznego punktu widzenia są udrażnianie szlaków wędrówkowych ryb i kręgloustych, przebudowa koryta i dna rzek oraz modyfikacje w strefach brzegowych cieków. Udrażnianie szlaków wędrówkowych organizmów wodnych, głównie ryb i minogów, wiąże się z istnieniem na każdym większym cieku począwszy od wielkich rzek, takich jak Wisła czy Odra na małych takich jak górny bieg rzek pomorskich, skończywszy co najmniej jednej tamy czy zapory, a najczęściej całego ich systemu. Biorąc pod uwagę powody ich powstawania, z reguły związane z wykorzystywaniem energii kinetycznej spadku rzek do celów przerobu zbóż (młyny) czy produkcji energii elektrycznej (hydroelektrownie). Urządzenia i infrastruktura techniczna istniejących współcześnie tam i zapór na rzekach przymorskich są efektem inwestycji datujących się na koniec XIX i początek XX w. Z upływem czasu ich rola, a tym samym znaczenie, zdecydowanie malało i w chwili obecnej koszty przyrodnicze ich funkcjonowania wydają się znacznie przekraczać korzyści stricte gospodarcze. Istnienie tamy czy zapory na cieku w sposób poważny zakłóca warunki hydrologiczne, a tym samym siedliskowe. Szczególnie silnie oddziaływanie notuje się powyżej przegrody rzecznej. Związane jest to z powstawaniem zbiorników zaporowych i zmianą warunków z rzecznych na typowo jeziorne czy stawowe. Spowolnienie, czy nawet wstrzymanie przepływu rzeki na większości jej poprzecznego przekroju powoduje silną sedymentację. Na dnie zbiorników zaporowych akumulują się pokłady sedymentów, których miąższość rośnie wraz z czasem użytkowania zapory. Duże pokłady osadów dennych wywierają rosnące ciśnienie na istniejącą tamę, co stwarza zagrożenie katastrofą, nie tylko ekologiczną. Dodatkowo, w obszarze przydennym takich zbiorników, ze względu na intensyfikację procesów rozkładu i słabe mieszanie się wód, mogą tworzyć się strefy beztlenowe stwarzające zagrożenie dla organizmów wodnych. Można zatem powiedzieć, że każdy zbiornik zaporowy swoją wielkością przekłada się na poziom utraty cennych siedlisk rzecznych.

Z punktu widzenia wędkarskiego, szczególnie niekorzystny wpływ wszelkiego typu przegród na rzekach wiąże się przede wszystkim z odcięciem dróg wędrówek tarłowych dla tzw. ryb anadromicznych. Nazwa ta określa gatunki dwuśrodowiskowe, czyli takie, które żyją w odmiennym

środowisku wodnym niż to, w którym odbywa się ich rozród. Ryby anadromiczne, takie jak troć wędrowną czy łosoś właściwie całe swoje „dorosłe” życie spędzają w środowisku morskim, tarło jednak odbywają w słodkowodnym środowisku górnego biegu cieków. Do wodnych kręgowców anadromicznych oprócz troci i łososa, zaliczane są takie gatunki kręgloustych jak minóg rzeczny (*Lampetra fluviatilis*) i minóg morski (*Petromyzon marinus*). Ten ostatni gatunek w naszych wodach jest już niezwykle rzadki, tak jak takie gatunki anadromicznych ryb jak parposz (*Alosa fallax*), aloza (*Alosa alosa*) oraz jesiotr atlantycki (*Acipenser oxyrinchus*) uznany został za wymarłego, ale ostatnimi czasy jest obiektem intensywnych prac nad jego odtworzeniem, czyli restytucji. Podobny los w polskich rzekach spotkał łososa atlantyckiego, którego ostatnią parę tarłową obserwowano w rzece Drawie w połowie lat osiemdziesiątych XX w. Współczesna obecność łososa w polskich wodach jest wynikiem restytucji opartej na zarybieniach smoltami tego gatunku wyhodowanymi w kontrolowanych warunkach na bazie materiału genetycznego pozyskanego od dziko żyjących łososi z rzeki Dźwiny (Daugava) na Łotwie. Akcje zarybieniowe, prowadzone celem odbudowy stad ryb anadromicznych, będzie można uznać za całkowicie udane, jeśli uzyska się efekt ich naturalnego tarła w pomorskich rzekach. Jednym z warunków sukcesu w tym względzie jest umożliwienie tarłakom dotarcia do miejsc dogodnych do obycia skutecznego tarła. Ryby łososiowate charakteryzują się wysoką skutecznością w pokonywaniu wszelakich przeszkód w drodze do miejsc rozrodu w górnych odcinkach cieków. Pomimo tej zdolności, z reguły istniejące na pomorskich rzekach tamy stanowią przeszkody niemożliwe do pokonania. Co więcej istnienie tam i zapór może generować podwyższenie poziomu śmiertelności w obrębie populacji tarłowych. Spowodowane może to być m.in. takimi zjawiskami jak śmierć ryb wskutek uderzenia ruchomymi elementami turbin wodnych czy znacznie poważniejszego zagrożenia jakim jest działalność kłusowników. W tej sytuacji najlepszym rozwiązaniem, korzystnym dla środowiska naturalnego, byłaby całkowita likwidacja wszelkich tam i zapór istniejących na ciekach. Oczywiście, takie radykalne posunięcie z reguły jest niemożliwe do wykonania ze względu na lokalne korzyści ekonomiczne, a także na bezpośrednie skutki ekologiczne. Przykładowo, problemem mogą być osady zgromadzone na dnie zbiornika zaporowego, które wymagałyby usunięcia przed rozbiórką zapory. Komplikacje techniczne i olbrzymie koszty prac hydrotechnicznych stanowią w tym wypadku skuteczną barierę zastosowania takich rozwiązań. Zatem, potrzebne jest tutaj zastosowanie rozwiązania kompromisowego. Najpopularniejszym z nich jest budowa i instalacja przepławek (ryc. 57). W najprostszym ujęciu, przepławką jest obejście istniejącej bariery, umożliwiające rybom przepływanie w strefy cieku zarówno powyżej, i poniżej tamy. Przepławki mają różnorodną konstrukcję, dobraną do charakteru cieku oraz charakterystyk infrastruktury spiętrzającej wodę, w tym między innymi, wysokości spiętrzania. Konstrukcja taka ma na celu zapewnienie ciągłości przepływu w niej wody z ujęcia przed tamą do odprowadzenia poniżej progu. Dodatkowym warunkiem sprawnego funkcjonowania przepławki jest spowolnienie prądu przepływającej przez nią wody. Parametr ten musi być dobrany bardzo precyzyjnie, tak aby z jednej strony ryby płynące w górę przepławki były w stanie pokonać prąd spływającej nią wody, z drugiej strony zbytne spowolnienie prądu wody w przepławce, może utrudniać rybom znalezienie do niej wejścia lub spowodować brak orientacji co do możliwości pokonania tą drogą istniejącej przeszkody. Skuteczność działań służących odtworzeniu dogodnych warunków tarła ryb łososiowatych wymaga ich komplementarności. Dlatego, oprócz drożności szlaków tarłowych należy zapewnić odpowiednie warunki siedliskowe, umożliwiające efektywne tarło. Ryby łososiowate mają specyficzne wymagania w tym względzie. Rozwijający się w ziarnie ikry zarodek łososa czy troci wymaga dużych i stałych koncentracji tlenu w otaczającej go wodzie. Takie warunki spełnione są wtedy, gdy woda ma odpowiednio niską temperaturę (rozpuszczalność tlenu w wodzie maleje wraz ze wzrostem jej temperatury) oraz gdy jest stale napowietrzana wskutek mieszania. Ten ostatni z wymienionych warunków spełnia woda w rzece

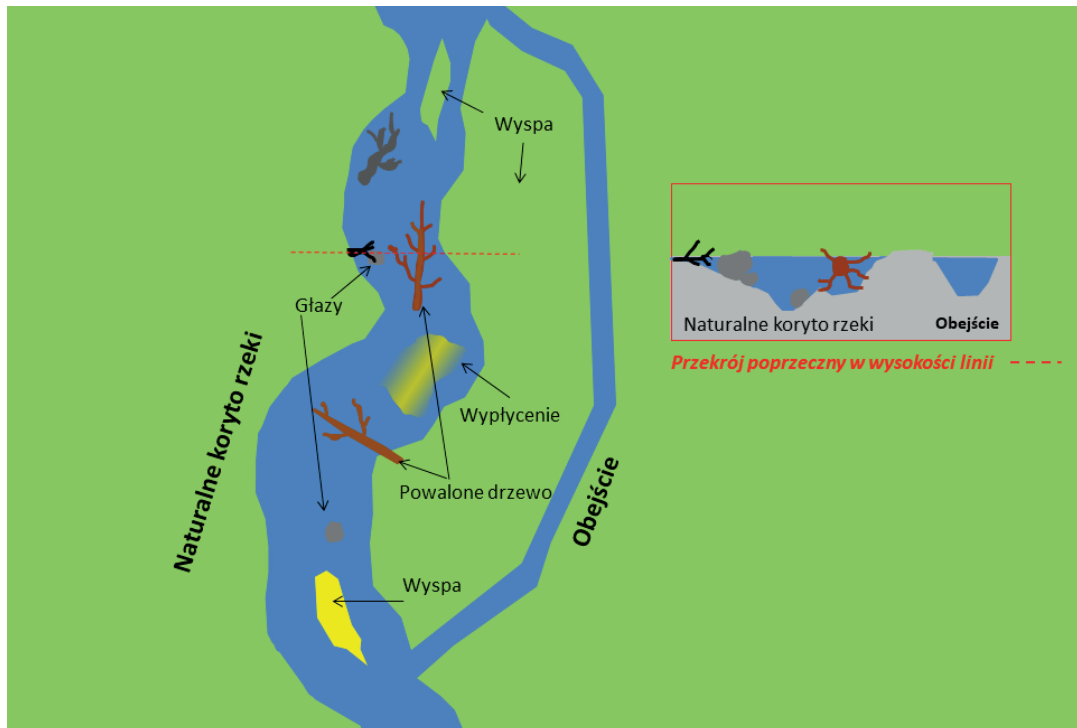


Ryc. 57. Przepławka na rzece Trzebiocha, Wdzydzki Park Krajobrazowy. Autor: Przemysław Śmietana.

charakteryzującej się odpowiednio szybkim przepływem. Z tego powodu tarliska ryb łososiowatych zlokalizowane są w górnym biegu rzek. Jednakże złożenie ikry bezpośrednio do wody w tym odcinku rzeki skutkowałoby szybkim spływem ikry z prądem i w efekcie wyniesienie jej do stref cieków, gdzie warunki uniemożliwiłyby dalszy prawidłowy rozwój zarodka. Z tego powodu ryby łososiowate budują specjalne gniazda na dnie cieków, w których możliwy jest skuteczny rozwój jaj oraz wzrost larw do momentu zresorbowania woreczka żółtkowego, czyli podjęcia samodzielnego żerowania.

Gniazdo takie budowane jest przez ryby obu płci. Budowę rozpoczyna samiec, który w odpowiednio dobranym miejscu dna ruchami ciała, szczególnie płetwą ogonową powoduje unoszenie się substratu dna, który jest porywany przez prąd rzeki. W powstałe w ten sposób zagłębienie w dnie samica składa porcyjnie ikrę, która zapłodniana jest mleczem samca. W efekcie „kopania dołka” przed miejscem złożenia ikry następuje przykrycie porcji zapłodnionej ikry przez nanieśiony gruboziarnisty piasek i żwir. Po wielokrotnie powtarzanych opisanych wyżej czynnościach powstaje gniazdo, w którym rozwijająca się ikra znajduje odpowiednie warunki do rozwoju. Ziarna ikry w swoisty sposób przemieszane są ze żwirem. Przepływająca przez gniazdo woda dostarcza życiodajny tlen, a ikra jest w dużym stopniu zabezpieczona przed drapieżnikami. Aby jednak gniazdo spełniało tę swoją rolę musi być zbudowane z substratu o odpowiednio dużej granulacji oraz w miejscu o odpowiednio szybkim prądzie wody. Gniazdo zbudowane ze zbyt miękkiego substratu lub w miejscu gdzie możliwa jest sedimentacja osadów, bo zbyt słaby prąd wody nie przepłukuje gniazda nie spełni swojej roli.

Z powyższego opisu wynika, że tarlaki ryb łososiowatych muszą znaleźć odpowiednie dla skutecznego tarła warunki. Niestety w ciekach, które regulował człowiek, takie warunki są rzadkością.



Ryc. 58. Schemat funkcjonowania obejścia umożliwiającego spławność odcinka rzeki z zachowaniem jej naturalnego przepływu w głównym naturalnym jej korycie. Autor: Przemysław Śmietana.

Dlatego zabiegami służącymi przywracaniu naturalnego charakteru rzek oraz ochronie ryb łososiowatych jest budowa i urządzenie dodatkowych tarlisk oraz stwarzanie warunków do ich powstawania i trwałości występowania. Efekt taki w ogólnym zarysie uzyskuje się poprzez działania służące wzrostowi spadków dna rzeki, a tym samym przyspieszenia jej spływu oraz dostarczaniu odpowiedniego dla budowy gniazd substratu dna. Najczęściej są to setki ton żwiru, lokowane w wybranych i precyzyjnie przygotowanych miejscach.

Budowa takich tarlisk wiąże się z dużą odpowiedzialnością ze względu na to, że nie dostatecznie dobrze zainstalowane tarlisko może łatwo stać się swoistą pułapką ekologiczną.

Takie zjawisko może wystąpić wtedy, gdy na przykład źle lokalizowane, ale dobrze urządzone tarlisko będzie „zachęcać” ryby do odbycia na nim tarła, a istniejące na tarlisku warunki nie pozwolą na rozwój ikry czy wylęgu. Oprócz wyżej opisanych działań służących renaturyzacji rzek, warto jeszcze omówić te, które wiążą się z kreowaniem większej mozaiki siedliskowej w obrębie koryta cieków. Z ekologicznego punktu widzenia w szybko płynącym cieku szczególnego znaczenia nabiera obecność wszelkiego typu „przeszkód” dla laminarnego przepływu wody. Takie zjawisko obserwuje się najczęściej w formie zwalonych drzew, dużych kamieni czy głazów oraz naturalnych łach czy wysp. Zakłócenia przepływu w tych miejscach powodują powstawanie przegłębień, zatoczek i obszarów o spowolnionym, zatrzymanym lub nawet odwróconym kierunku przepływu wody. Jednocześnie w miejscach, gdzie istniejąca przeszkoda zawęży przekrój przepływu wody, tworzą się strefy o przyspieszonym przepływie, sprzyjające lepszemu mieszananiu się mas wody, tym samym lepszemu ich natlenieniu, oraz intensywnego przepłukiwania rumowiska i transportu lżejszych jego frakcji. Ze względu na często występującą konieczność zachowania drożności komunikacyjnej cieku chociażby dla kajakarzy z reguły niemożliwym jest

taki poziom przywrócenia naturalności, który by w znaczącym stopniu utrudnił bądź całkowicie uniemożliwił korzystanie z rzeki w celach transportu. Wyjściem często stosowanym, jednocześnie kompromisem w wyżej opisanym „konflikcie interesów”, jest naturalizacja tylko wybranych odcinków rzeki. Swobodę spływu na tym odcinku zapewnia się poprzez budowę kanału obejściowego (ryc. 58).

Kończąc omawianie celowości stosowania ważniejszych zabiegów wykonywanych podczas renaturyzacji cieków, warto jeszcze wspomnieć o pewnych działaniach, które mają charakter biomanipulacji. Mimo dość skomplikowanej i być może nie do końca zrozumiałej nazwie, wchodzące w zakres pojęciowy biomanipulacji czynności służące renaturyzacji rzek sprowadzają się do regulacji i przekształceń dotyczących roślinności w cieku lub częściej, w jego bezpośrednim sąsiedztwie. W największym stopniu dotyczy to roślinności drzewiastej, której oddziaływanie na ekosystem rzeki determinowany jest zdolnością zacieniania. W przypadku czynnika, jakim jest promieniowanie słoneczne, jego oddziaływanie na ekosystem rzeki należy postrzegać zarówno w kategoriach pozytywnych, jak i negatywnych. W ekologii, nie ma czynników, które mają wyłącznie korzystne lub niekorzystne oddziaływanie. Wszystko bowiem jest tu kwestią czasu, miejsca i dawki. W przypadku drzew rosnących nad brzegami cieków jest dokładnie tak samo. Do korzystnego oddziaływania drzew należy zaliczyć fakt stabilizacji temperatury wody i zapewnienie jej względnie niskiej temperatury w porze roku, kiedy jest jej mało, a temperatura naturalnie wysoka. Jak wspomniano wcześniej, im wyższa temperatura wody tym mniejsza w niej koncentracja tlenu. Wysoka temperatura wody w rzece w okresie letnim jest zatem bardzo niekorzystnym czynnikiem dla ryb łososiowatych, mających wysokie wymagania tlenowe. Wymagania te dodatkowo rosną wraz ze wzrostem tempa metabolizmu, który jest wprost zależny od temperatury ciała zmiennocieplnego organizmu, jakim jest organizm ryby. Poprzez zacienienie powierzchni rzeki zabezpieczamy jej wody przed zbytnim przegrzaniem w słoneczne, upalne dni. Z tego powodu na odcinkach cieków przepływających przez duże obszary odkrytego terenu zalecane i tym samym praktykowane są nasadzenia drzew. Najczęściej wykorzystuje się w tym celu olszę czarną (*Alnus glutinosa*). Słońce jest jednak podstawowym źródłem energii „napędzającej” funkcjonowanie całego ekosystemu. Dlatego niedobór światła powoduje niski poziom produkcji pierwotnej organizmów fotosyntetyzujących. Przekłada się to na niskie liczebności przedstawicieli wyższych poziomów troficznych żywiących się roślinami i stanowiących pokarm innych zwierząt, w tym ryb. Z tego powodu nie jest wskazane zbytnie zacienienie powierzchni rzeki. Chcąc wykorzystać cały potencjał produkcyjny rzeki, czyli stworzyć warunki bytowania możliwe dla przeżycia i rozwoju względnie maksymalnej liczbie ryb, usuwa się drzewa odcinkach rzek, gdzie są potencjalnie najkorzystniejsze warunki dla rozwoju roślinności wodnej. W praktyce decyzje o usunięciu drzew z nad brzegu cieków podejmowane są również w przypadkach, gdy usiłuje się chronić cenne gatunki roślin wodnych np. włosieniczniki (*Ranunculus spp.*).

Wszystkie wymienione i opisane wyżej zabiegi renaturyzacyjne mogą być i są realizowane przy pomocy indywidualnie opracowanych i dobranych metod. Zainteresowanych konkretnymi rozwiązaniami odsyłamy do literatury fachowej. W tym opracowaniu omówiono jedynie wiodące działania, ukazując ich celowość i obszar oczekiwanej skuteczności. W podrozdziale następnym podane zostaną konkretne przykłady działań realizowanych w pasie nadmorskim polskiej części Bałtyku. Projekty zrealizowane w zakresie renaturyzacji przymorskich rzek z pewnością przelożyły się na korzystne tendencje jakościowe i ilościowe ichtiofauny Morza Bałtyckiego i dlatego należy je traktować jako korzystne dla każdego wędkarza.

Interwencje naprawcze – dobre praktyki

„Powrót do natury” coraz częściej jawi się jako najkorzystniejsze rozwiązanie problemów, które są spowodowane ingerencją człowieka w naturalne funkcjonowanie systemów biologicznych. Ostatnio coraz częściej okazuje się, że koszty związane z likwidacją długofalowych skutków zmian środowiskowych mogą być minimalizowane poprzez odtworzenie warunków do funkcjonowania naturalnych procesów regulacyjnych. W obecnych czasach, stan ichtiofauny w Morzu Bałtyckim jest wysoce niezadawalający. Jako jedno z działań naprawczych, stosowanych w celu zmiany tego stanu, które wysuwają się na pierwszy plan, są działania renaturyzacyjne. Na przestrzeni kilku ostatnich stuleci społeczności żyjące w zlewisku Bałtyku dokonały w zlewniach znakomitej większości dopływów tego niewielkiego morza ogromnych zmian, mających istotny wpływ na ich stan ekologiczny. Większość dopływów głównych zmieniono w kanały do spławu drewna czy dla żeglugi. Praktycznie bieg każdej z nich przegrodzony jest progami, jazami, zaparami elektrowni wodnych. Nie mniej inwazyjnie traktowano dopływy wyższych rzędów, kanalizując większość, nierzadko już ich źródłowe partie, wprowadzając w systemy rurociągów, mających szybko odvodnić tereny użytkowane rolniczo. Trudno dziś dociec, czy negatywne skutki tych zmian już wówczas zauważano. Natura broni się długo. Często zbyt długo, aby sprawca odczuł bolesne skutki swych postępów. W ubiegłych stuleciach próby zarządzania systemami rzecznyymi wynikały z potrzeb ówczesnego rozwoju, realizowanych bez znajomości i potrzeby stosowania alternatywnego podejścia. Obecnie z jednej strony technologia pozwala znacznie ograniczyć zapotrzebowanie na tereny rolnicze, z drugiej niekorzystne skutki zmian w ekosystemach wodnych zarówno na śródlądziu, jak i w morzu, są coraz powszechniej odczuwalne. Dla każdego wędkarza zauważalne stają się spadki liczebności populacji wielu gatunków ryb czy rosnąca częstość i intensywność zakwitów glonowych, trwających nierzadko przez wiele miesięcy, a będących skutkiem eutrofizacji wód jezior, rzek, a także samego Bałtyku. Jednocześnie, stojąc na krawędzi katastrofy ekologicznej czynione są coraz częściej i powszechniej próby jej powstrzymania. Można tu powiedzieć: „lepiej późno niż wcale”. Obecnie stan populacji niektórych gatunków jest bardzo zły, szczególnie tych wrażliwych, w tym wędrujących na przestrzeni cyklu życiowego do dopływów Bałtyku. Wpływ na często krytyczną ich sytuację mają także połowy, zarówno komercyjne, jak i rekreacyjne. Przez kilka dekad ubiegłego stulecia panowało dość powszechne przeświadczenie, że kompensacja tego wpływu jest możliwa i wystarczająca drogą uzupełniania stad poprzez zarybienia, bazujące na inkubacji ikry i podchowcie wylęgu w sztucznych warunkach. Czas pokazał, że były to założenia jeśli nie błędne to przynajmniej zdecydowanie przewartościowane, co okazało się szkodliwe, bo opóźniło wszczęcie koniecznych i bardziej skutecznych działań naprawczych dotyczących całych ekosystemów. Całych ekosystemów, bo działania takie winny mieć charakter systemowy i być realizowane znacznie szerzej niż tylko dotyczyć konkretnego gatunku i tylko jednej określonej fazy jego biologicznego cyklu. Współcześnie takie podejście zyskuje na popularności w wielu krajach wokół Bałtyku. W działaniach temu służących kładzie się rosnący nacisk na realizację prac służących odtwarzaniu kompleksowych własności ekosystemów rzecznych możliwie zbliżonych do historycznie naturalnych. Pierwsze działania tego typu były wykonywane na krótkich odcinkach cieków i zaowocowały relatywnie niewielkimi zmianami, które jednak były na tyle pozytywnymi, by przekonywać do ich kontynuacji, i to w szerszym zakresie. Obecnie, przykłady znacznie poprawionego stanu ekologicznego wód i wynikające z tego dodatkowe korzyści dla społeczności lokalizacji nadrzecznych znaleźć można w basenie naszego morza już stosunkowo wiele. Szczególnie inspirujące powinny być skutki działań realizowanych w Niemczech i Skandynawii, a także w krajach nadbałtyckich, jak Łotwa, z podobnymi do Polski uwarunkowaniami geopolitycznymi. Doświadczenia niemieckie koncentrują się w sąsiadującym z odrzańskim od zachodu dorzeczu Łaby, będącym od wielu



Ryc. 59. Celem projektu: „Niebieski korytarz Iny” było umożliwienie dzikim tarlakom troci oraz łososia dotarcia do partii dorzeczca oferujących odpowiednie warunki siedliskowe dla efektywnego tarła w górnych odcinkach cieków o żwirowym substracie dna. Fot. Marcin Budniak.

lat obszarem kompleksowych działań tzw. renaturyzacyjnych. Do takich należy odsuwanie od koryta rzeki obwałowań na obszarach poza miejscowościami oraz przywracanie pierwotnego przebiegu i naturalnego stanu jej dopływów, aby uzyskać coraz lepszy stan ekologiczny całego systemu rzeczno-łaby (Borchers 2014). Działaniom tym towarzyszy monitoring skutków, dzięki czemu nauka dysponuje coraz licznymi dowodami pozytywnych rezultatów, zarówno dla stanu ekosystemu wraz z jego składnikami, w tym obecnością zdrowych populacji gatunków dla nich właściwych, jak i dla społeczeństwa (wzrost bezpieczeństwa powodziowego i jakości wody użytkowej oraz przeciwdziałanie skutkom susz). Wśród zmian korzystnych ekologicznie za szczególnie znamienne należy uznać powrót do rzek, nierzadko po wielu dekadach, gatunków tak wrażliwych na stan ekologiczny, jak jesiotr atlantycki, (*Acipenser oxyrinhus*), łosoś atlantycki (*Salmo salar*) czy rak szlachetny (*Astacus astacus*). Z kolei w Szwecji przykładem synergii między stanem populacji gatunków cennych dla turystyki wędkarskiej, a działaniami na rzecz poprawy stanu ekologicznego dopływów są wyniki uzyskane w rzece Testeboan (ICES, 2018). Jednakże tu należy zaznaczyć, że nie wszędzie jest jednakowo dobrze. W tym samym czasie, gdy ICES rekomenduje wpis dwu szwedzkich rzek do Załącznika I Dyrektywy Siedliskowej, które odzyskują status dzikich rzek łososiowych, status taki tracą dopływ Niemna, Zeimena na Litwie i Parnu w Estonii. Powodem jest tu brak dowodów zachodzenia naturalnego, skutecznego rozrodu łososia, zakłóconego złym stanem ekologicznym ekosystemów dorzeczcy tych dopływów. Przypadki te można uznać za kolejne dowody potwierdzające tezę, że bazowanie na samych tylko zarybieniach, jako gwarancji obecności ryb, jest ścieżką donikąd. Ryby bowiem potrafią efektywnie same się rozradzać, potrzebują jedynie, i zarazem aż, drożnych dorzeczcy i ich dobrego stanu ekologicznego. Dlatego też bez takiej kierunkowej poprawy stanu systemów dorzeczcy tarłowych



Ryc. 60. Jeden z dopływów Regi o dobrze zachowanych partiach ze żwirowym dnem, niezbędnym dla prawidłowego rozwoju ikry i larw wielu wędrownych gatunków ryb, dzięki projektowi LIFE znów po dekadach stanie się dostępny dla gatunków wędrownych. Fot. Marcin Budniak.

inne działania są nieefektywne. Na Łotwie dokonano radykalnych zmian w tym zakresie, motywując takie działania pozytywnymi rezultatami podobnych prac Hiszpanów. Wylączając dorzecza ciągów tarlowych z zabudowy, rezygnując z rozwoju hydroenergetyki, uzyskano efekt bezpieczeństwa dla trwałej obecności łotewskich łososi zarówno w dorzeczu Daugawy, jak i Bałtyku.

Działania tego typu na relatywnie szeroką skalę realizowane są obecnie w rzekach bezpośredniej zlewni polskiej części Bałtyku. Koncentrując się na działaniach realizowanych w regionie Pomorza Zachodniego należy stwierdzić, że od kilkunastu lat czynione są wysiłki na rzecz poprawy stanu środowiska w tym kontekście. Są to działania podobne do przytoczonych wyżej zagranicznych przykładów. W dorzeczu Iny zrealizowano pierwszy w regionie projekt tego typu pn. „Niebieski korytarz Iny” (ryc. 59), dofinansowany z narzędzia LIFE+ oraz środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. W ramach działań realizacyjnych zlikwidowano wszystkie bariery dla migracji ryb dwuśrodowiskowych w tym dorzeczu. W ramach realizacji działań projektowych, które zakończono w roku 2017, wykonano 28 przepławek, odtworzono odpowiednie warunki tarliskowe, polegające m.in. na odpowiednim zacieleniu koryta cieków zadrzewiając ponad 23 km ich brzegów. Podobne działania zrealizowano w oparciu o celowy projekt w dorzeczu Regi (ryc. 60). Tak jak na Łotwie działania renaturalizacyjne koncentrowały się na udrożnieniu szlaków migracji tarlowych ryb dwuśrodowiskowych i krągłoustych. Rega ze znacznym potencjałem tarliskowym ryb łososiowatych to jeden z najdłuższych, po Wiśle i Odrze, dopływów Bałtyku w polskiej części wybrzeża. Podobnie jak inne rzeki tego obszaru, w ciągu ostatnich dwóch stuleci była przegradzana wieloma stopniami, uniemożliwiającymi dotarcie ryb na obszary tarliskowe w górnej części dorzecza.

Obok tego typu opisanych wyżej dużych projektów, realizowanych przez organy administracji,

samorządowej i rządowej (RDOŚ w Szczecinie, ZZMiUW, obecnie PGW Wody Polskie, w regionie miały także miejsce akcje mniejsze, głównie za sprawą NGO. Przykładowo, organizacja pozarządowa, jedna z najstarszych na Pomorzu, Federacja Zielonych Gaja oraz współpracujące z nią od lat Towarzystwo Przyjaciół Rzek Iny i Gowienicy (TPRiG) wykonały w roku 2013 uzupełnienie substratu na ubogich tarliskach w rzece Gowienicy (ryc. 61; 62; 63). Podobne działanie wykonało Towarzystwo Miłośników Rzeki Regi na dopływie Gardominka. Tego typu prace z inicjatywy TPRiG zostały zrealizowane także na Wołczenicy. Działania, których celem jest rewitalizacja tarlisk ryb wędrownych, realizowane są pod nadzorem naukowym i współudziale jednostek badawczych Pomorza. Szczególną aktywnością w tym zakresie wykazują się naukowcy z Wydziału Nauk o Żywności i Rybactwa Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. W relatywnie największym zakresie pracownicy naukowcy i studenci z ZUT we współpracy z TPRiG wykonali uzupełnianie substratu dna tarlisk w wielu ciekach dorzecza Przymorza. Innym projektem realizowanym w relatywnie dużym oddaleniu od brzegu Bałtyku jest projekt: LIFEDrawaPL. Realizowany jest on na rzece Drawie będącej dopływem Noteci, wpadającej do Odry. Mimo tego oddalenia, stan populacji ryb łososiowatych w tej rzece jest niezwykle istotny dla populacji łosiosia spotykanego w Bałtyku, a trącego się w polskich rzekach. W ramach tego projektu, podobnie jak dwu wyżej opisywanych, wykonywany jest cały szereg działań rewitalizacyjnych począwszy od budowy przepławek w dorzeczu Drawy (ryc. 64), jak i poprawy stanu siedlisk poprzez odtwarzanie naturopodobnych układów bystrze/płoso (ryc. 65; 66), po dyspersję presji turystycznej i koncentrację jej nasilenia w mniej cennych przyrodniczo partiach dorzecza. W ramach projektu trwają także prace nad powrotem do Polski rośliny niezwykle wrażliwej na stan środowiska wodnego – rdestniczki gęstej (*Groenlandia densa*). Zgodnie z oczekiwaniami, projekt ten powinien przynieść zauważalną poprawę siedliska rzek włosienicznikowych i wraz z nim stanu populacji gatunków wędrownych ryb i innych im towarzyszących. Działania inwestycyjne dobiegną końca w połowie 2020 r.

Podsumowując wyniki wysiłków, jakie zostały podjęte w regionie w ostatnich latach, można stwierdzić, że rosną wydatnie szanse na odtwarzanie się samoodtwarzalnych populacji ryb wędrownych w tej części Bałtyku oraz rośnie prawdopodobieństwo trwałości do tej pory istniejących. A wraz z ich odbudową wzrasta szansa na rozwój turystyki nakierowanej na połowy tych gatunków, zarówno w Bałtyku, jak i rzekach Przymorza. Działania te zbiegają się z celami założonymi w projekcie CATCH.



Ryc. 61. Jedno z tarlisk na Gowienicy wykonane w ramach projektu ZUT, we współpracy z TPRIIG i PZW w Szczecinie.



Ryc. 62. Tarlaki troci wędrownej na odtworzonym tarlisku w dorzeczu Iny.



Ryc. 63. Gniazda tarlowe na uzupełnionym tarlisku na Gowienicy w ramach projektu ZUT (we współpracy TPRIIG i PZW w Szczecinie)



Ryc. 64. Nowa przepławka szczelinowa przy EW Kamienna na Drawie w Głusku. Zapora i jedna z najstarszych elektrowni wodnych na Świecie stały się gwoździem do trumny populacji łososia drawskiego. Nowa przepławka powinna dać szansę na powrót łososia na tarliska w środkowej Drawie po prawie stu latach.



Ryc. 65. Naturopodobny kanał obiegowy na Drawie przy progu w Głęboczku. W projekcie kanału zastosowano reguły funkcjonowania układu bystrze/płoso Heya Thornea oraz wytyczne projektu Tarliska Górnej Raby Stowarzyszenia AB OVO. Projekt wykonało biuro projektowe DHV Hydroprojekt we współpracy z prof. Piotrem Dębowskim oraz Józefem Jeleńskim.



Ryc. 66. Bystrza urządzone poniżej progu i kanału obiegowego w Głęboczku uzupełniają efekt udroźnienia bariery.

Autor ryc 61-66: Marcin Budniak.

Projekt CATCH – Morska turystyka wędkarska szansą rozwoju dla regionu Południowego Bałtyku

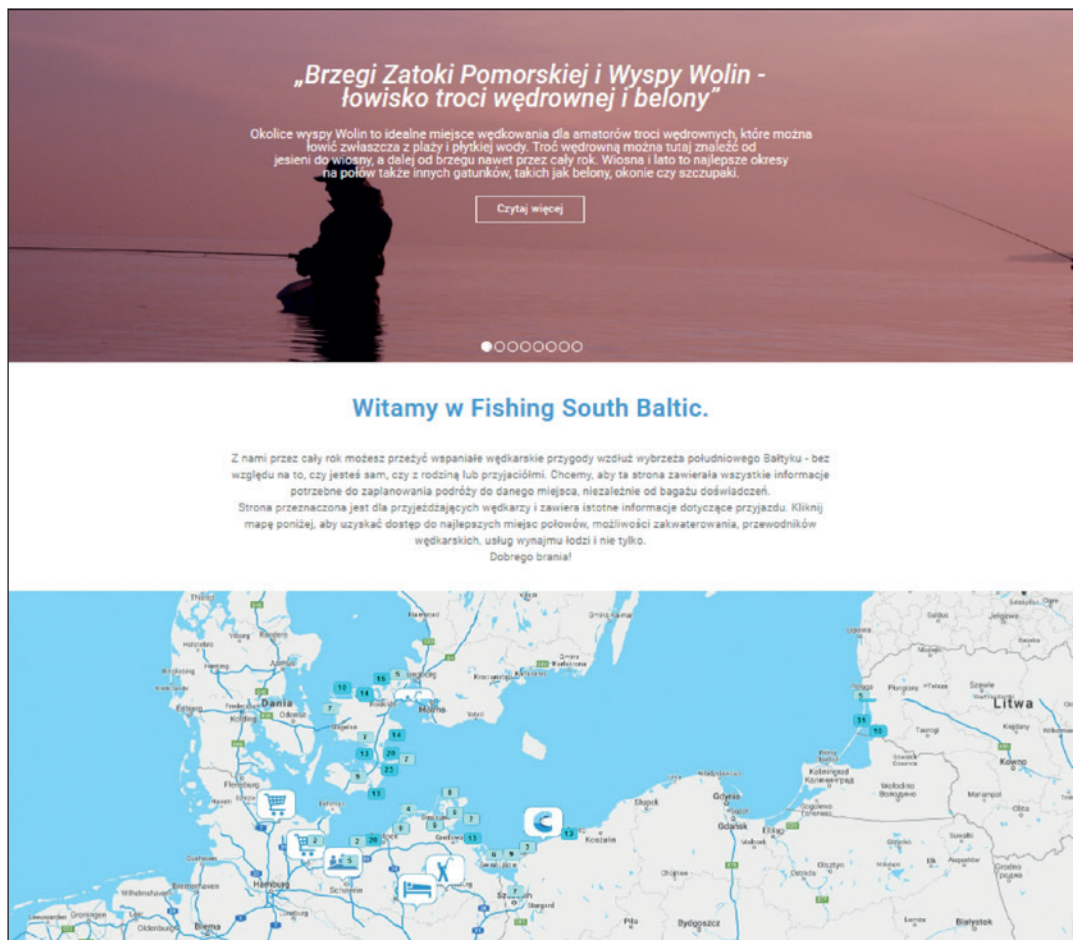
Celem projektu „CATCH Coastal Angling Tourism – a development Chance for South Baltic Region” (pol. „CATCH – Morska turystyka wędkarska szansą rozwoju dla regionu Południowego Bałtyku”) jest promocja zrównoważonego wędkarstwa i przybrzeżnej turystyki wędkarskiej, wpływającej na wzrost ekonomiczny regionów nadmorskich. Jednocześnie projekt ma na celu wzrost świadomości ekologicznej wędkarzy oraz osób prowadzących lokalną działalność turystyczną, skierowaną dla wędkarzy przybywający nad morze zarówno z okolicy jak i z głębi kraju (hotele, pensjonaty, agroturystyka, wycieczki, wyprawy wędkarskie), a także osób związanych z branżą wędkarską (wynajem łodzi, sprzedaż produktów i akcesoriów wędkarskich).

W ramach działań projektu zrealizowane zostały warsztaty i spotkania dla wędkarzy oraz przedstawicieli branży wędkarskiej, wydane zostały publikacje tematyczne oraz artykuły edukacyjne, uruchomiona została platforma internetowa z bazą podmiotów oferujących szeroki wachlarz usług z zakresu turystyki wędkarskiej na wybrzeżu południowego Bałtyku, a także opracowane zostały raporty charakteryzujące sektor dostawców oraz odbiorców usług wędkarskich w regionie południowego Bałtyku.

W ramach projektu CATCH uruchomione zostały regionalne sieci kontaktów branży wędkarskiej, których zadaniem jest zwiększenie zaangażowania zainteresowanych stron w obszarze morskiej turystyki wędkarskiej, budowanie i wzmacnianie więzi pomiędzy podmiotami reprezentującymi sektor turystyki i lokalnej gospodarki. Podejście takie umożliwia wzrost świadomości na temat potencjału morskiej turystyki wędkarskiej oraz wykorzystanie istniejących możliwości rozwoju branży wędkarsko-turystycznej, zgodnie z ideą rozwoju zrównoważonego (Ślugocki i in. 2016, Skorupski 2018). Promocja morskiego wędkarstwa turystycznego poprzez poprawę komunikacji i wymiany informacji, zastosowanie skutecznych narzędzi marketingu i rozwój współpracy między biurami turystycznymi, urzędami gmin, stowarzyszeniami lokalnymi i innymi podmiotami wędkarskimi, a także zawodowymi rybakami .

Projekt realizowany był w latach 2016–2019 przez międzynarodowe konsorcjum, w skład którego weszły następujące instytucje: Uniwersytet w Rostoku – partner wiodący (Niemcy), Unia Ochrony Wybrzeża – EUCC (Niemcy), Centrum Kultury i Turystki „Agila” (Litwa), Uniwersytet w Kłajpedzie (Litwa), Gmina Vordingborg (Dania), Federacja Zielonych „GAJA” (Polska). Projekt dofinansowany był w ramach programu Interreg Południowy Bałtyk Unii Europejskiej (www.southbaltic.eu). Program Interreg Południowy Bałtyk jest europejskim instrumentem finansowania, mającym na celu wzmocnić potencjał „niebieskiego i zielonego wzrostu” w ramach współpracy transgranicznej między podmiotami lokalnymi i regionalnymi. „Niebieski wzrost” odnosi się do potencjału gospodarczego Morza Bałtyckiego i regionów przybrzeżnych oraz rozwoju w harmonii ze środowiskiem morskim. „Zielony wzrost” to termin opisujący ścieżkę wzrostu gospodarczego, która wykorzystuje zasoby naturalne w sposób zrównoważony.

Więcej informacji na temat projektu „CATCH Morska turystyka wędkarska szansą rozwoju dla regionu Południowego Bałtyku” na stronie internetowej www.catch-southbaltic.eu.



Ryc. 67. Interfejs platformy internetowej projektu CATCH – *Fishing South Baltic* (www.fishingsouthbaltic.eu)

Platforma internetowa *Fishing South Baltic*

Sztandarowym rezultatem projektu „CATCH – Morska turystyka wędkarska szansą rozwoju dla regionu Południowego Bałtyku” jest internetowa platforma dedykowana wędkarstwu morskemu *Fishing South Baltic* (www.fishingsouthbaltic.eu). Platforma dostarcza wygodnego narzędzia w formie mapy do wyszukiwania ofert dostawców usług istotnych dla wędkarzy w rejonie Po-brzeży Południobałtyckich w Polsce oraz regionów nadbałtyckich w Danii, Niemczech i na Litwie (ryc. 67). Baza dostawców na platformie *Fishing South Baltic* obejmuje oferty sklepów wędkarskich, bazy noclegowej, miejsc połowów, przewodników wędkarskich i usług wynajmu łodzi. Znaleźć tam można również kompletne pakiety turystyczne skierowane do wędkarzy i ich rodzin.

Platforma dostarcza informacji niezbędnych do planowania, rezerwacji i przeprowadzania wycieczek wędkarskich zarówno dla turystów jak i mieszkańców regionu. Służy ona także wymianie wiedzy i najlepszych praktyk wędkarskich i turystycznych oraz wypracowaniu wspólnych wytycznych dotyczących zrównoważonej turystyki wędkarskiej dla pozostałych regionów przybrzeżnych.

Integralną częścią platformy *Fishing South Baltic* jest zestaw informacji dotyczących wędkarstwa zrównoważonego, gatunków ryb i technik wędkarskich najpopularniejszych wśród wędkarzy w danym regionie oraz regulacji prawnych dotyczących wędkarstwa morskiego (okresy i wymiary ochronne, limity połowowe, wymagane licencje i pozwolenia) obowiązujących w Danii, Niemczech, Polsce i na Litwie.

Opisywana platforma internetowa służyć ma wypełnieniu podstawowego celu projektu CATCH, czyli wyzyskanie, stwarzanej przez przybrzeżną turystykę wędkarską, wyjątkowej szansy rozwoju dla regionu południowego Bałtyku (CATCH Consortium 2018b). W Europie przybrzeżna turystyka wędkarska jest rozwijającym się trendem turystycznym, zapewniającym ruch turystyczny również poza wysokim sezonem wakacyjnym. Oferuje dywersyfikację oferty turystyki przybrzeżnej, stwarzając obiecujące możliwości rynkowe i generując powstawanie nowych miejsc pracy w często słabo rozwiniętych regionach przybrzeżnych (ECORYS 2013).

Zgromadzone w bazie platformy *Fishing South Baltic* oferty dotyczą przede wszystkim następujących rejonów atrakcyjnych z punktu widzenia morskiej turystyki wędkarskiej:

- „Moen – cichy zakątek Danii z wyjątkowymi możliwościami połowowymi”,
- „Nadbrzeżne laguny wokół Rugii świetnie nadają się do łowienia szczupaków i sandaczy”,
- „Brzegi Zatoki Pomorskiej i Wyspy Wolin – łowisko troci wędrowniej i belony”,
- „Zalew Kuroński - doskonale nadaje się zarówno do wędkarstwa zawodowego, jak i amatorskiego”,
- „Odsherred to zewnętrzna część Zelandii, oferująca niesamowitą różnorodność”,
- „Połów troci wędrownych u wybrzeży Meklemburgii”,
- „Zalew Szczeciński pod Stepnicą – miejsce połowu szczupaka, okonia i suma”,
- „Delta Niemna – raj wędkarski przy Mierzei Kurońskiej”.

Spis rycin

- Ryc. 1. Zasolenie wód powierzchniowych Bałtyku. Wartości liczbowe przedstawiają zasolenie wyrażone w promilach
- Ryc. 2. Względny poziom zróżnicowania gatunkowego organizmów zasiedlających wody o zróżnicowanym zasoleniu. Wartości liczbowe opisujące oś poziomą przedstawiają zasolenie wyrażone w promilach
- Ryc. 3. Schemat ilustrujący wpływ wlewów wody morskiej z Morza Północnego na uwarstwienie zasoleniowe wód w Bałtyku (poziom zasolenia odzwierciedla nasycenie koloru niebieskiego). A – sytuacja braku wlewów do Bałtyku, skutkująca występowaniem trwałych stref natlenionej, która jako cięższa „wciska” się pod lekkie, wysłodzone wody Bałtyku, odnawiając zasoby tlenu w wodzie przydennej. B – sytuacja po wlewie wody słonej przepychanej wiatrem, zatem powierzchniowej i syntetyzowane są w glukozę, jest właśnie tlen. Bez względu na to, jakiego pochodzenia jest tlen w warstwie powierzchniowej wody jego obecność w warstwach głębszych, aż do dna jest efektem mieszania mechanicznego wód
- Ryc. 4. Mechanizm mieszania się wód w zbiornikach wody słodkiej, np. jeziorach. W okresie chłodnych pór roku (wiosna, jesień) wyrównana temperatura wody w całej jej słupie implikuje względnie swobodne mieszanie wiatrowe całej masy wód (lewy strona). W okresie letnim nagrzane, a więc i małej gęstości wody powierzchniowe mieszane są wiatrowo tylko do pewnej ograniczonej głębokości (prawa strona)
- Ryc. 5. Schemat ilustrujący zmiany zasolenia Bałtyku po okresie ostatniego zlodowacenia do chwili obecnej. Uwagę zwraca ustabilizowanie się warunków zasoleniowych w ciągu ostatnich dwóch tysięcy lat
- Ryc. 6. Kopalny małż *Portlandia arctica*, dawna nazwa *Yoldia arctica* organizm, którego szczątki (muszle) dominują w osadach bałtyckich powstałych w okresie wzrostu zasolenia około 9-10 tys. lat temu. Fot. Tom Meijer
- Ryc. 7. Słodkowodny ślimak przytulik strumieniowy *Ancylus fluviatilis*, dominujący w osadach okresu Morza Ancylusowego, a właściwie Jeziora Ancylusowego, jakim był Bałtyk od ok. 7900 p.n.e. do 6800 p.n.e. Fot. Alexander Mrkvicka
- Ryc. 8. Muszle morskiego ślimaka pobręzki pospolitej *Littorina littorea*, powszechnie występującego w osadach okresu Morza Lityrnowego, który zakończył się około 4 tys. lat temu. Fot. Amy Benson
- Ryc. 9. Małż małgiew piasokoż *Mya arenaria*, organizm charakterystyczny dla Morza Myaowego – obecnego stadium rozwoju Morza Bałtyckiego. Fot. Kirsten Poulsen
- Ryc. 10. Zgrupowanie omułka jadalnego *Mytilus edulis*, morskiego małża, który przystosował się do warunków życia w Bałtyku, pełniąc rolę najważniejszego biofiltratora w tym akwenie. Z racji olbrzymiej biomasy i roli ekologicznej pełni w Morzu Bałtyckim rolę gatunku kluczowego. Fot. Hans Hillewaert
- Ryc. 11. Osobniki karasia srebrzystego gatunku inwazyjnego, groźnego konkurenta rodzimych gatunków, są coraz częstszą zdobyczą wędkarską łowiących w wodach Zatoki Puckiej
- Ryc. 12. Zakwit glonowy w rejonie Bałtyku Właściwego latem 2005 r. Widoczne na zdjęciu jasno niebieskie smugi na powierzchni morza oznaczają olbrzymią, bo sięgającą 344 tys. km² powierzchni koncentrację potencjalnie toksycznych sinic. Źródło: BBC, News Science & Environment, 2010
- Ryc. 13. Profil zmian temperatury (°C), zasolenia (‰) i koncentracji tlenu (mg/l) wraz z rosnącą głębokością (m) w słupie wody Głębi Gdańskiej w okresie lata
- Ryc. 14. Wielkości połowów ryb w Bałtyku w hT (x 100 ton) na przestrzeni ostatnich 50 lat, z uwzględnieniem w nich udziału śledzia, szprota i dorsza
- Ryc. 15. Zmiany średniej długości ciała samic dorsza bałtyckiego w okresie pierwszej dojrzałości tarłowej Lt oraz współczynnika kondycji Fultona na przestrzeni lat 1991-2016, wskazujące na wzrost udziału niekorzystnych skutków zmian środowiskowych w Bałtyku
- Ryc. 16. Teoretyczny model zależności drapieżnik (wędkarz) – ofiara (dorsz) ukazujący możliwość takiego dobrania wartości parametrów warunkujących, że możliwy jest stabilny układ cyklicznych wahań liczebności,

wskazujących na zrównoważony poziom eksploatacji i zachowanie trwałości zasobów.

- Ryc. 17. Teoretyczny model zależności drapieżnik (wędkarz) – ofiara (dorsz), w którym zmieniono jedynie wartość jednego parametru względem modelu zrównoważonego przedstawionego na rycinie 16. Większa dostępność pokarmu, pozwalająca na wzrost liczebności populacji ofiary, dorsza z poziomu ok. 2100 do poziomu 3100 umownych jednostek, spowodowała rozchwianie całego układu, wyrażające się nieregularnymi wahaniami liczebności ofiar, które mogą prowadzić do prawie całkowitego ich zaniku (patrz sezon 17.).
- Ryc. 18. Teoretyczny model wzrostu liczebności populacji (stada) w warunkach ograniczeń środowiskowych. Początkowy, relatywnie szybki wzrost liczebności populacji po pewnym czasie ulega spowolnieniu (od momentu L), aż wreszcie liczebność populacji ustala się na stałym poziomie – K. Pojemność środowiska K to maksymalna liczba osobników, które znajdują w środowisku wszystko, co jest im potrzebne do przeżycia, np. wystarczającą ilość pokarmu, kryjówek itp.
- Ryc. 19. Zmiany tempa wzrostu w obrębie populacji (stada), której wzrost liczebności opisuje rycina 18. Początkowo przyrost liczby osobników w stadzie jest bardzo powolny, aby do czasu osiągnięcia czasu L czyli maksymalnej wartości. W tym okresie stado przyrasta najszybciej. Później, ze względu na coraz silniejsze przegęszczenie populacji tempo, wzrostu spada, aż od całkowitego zahamowania wzrostu w chwili osiągnięcia poziomu pojemności ekologicznej środowiska K. W populacji, której liczebność jest na poziomie pojemności ekologicznej, każdy nowy osobnik ma szansę przeżyć tylko wówczas, gdy „znajdzie miejsce” opuszczone przez osobnika wyeliminowanego ze środowiska.
- Ryc. 20. Ilustracja wpływu odłowu na liczebność stada. W wyniku odłowienia pewnej ilości ryb (zaznaczonej jako wielkość połowu) liczebność populacji spadła z poziomu pojemności ekologicznej K do poziomu A. Stwierdza się zatem oczywisty spadek liczebności spowodowany odłowem.
- Ryc. 21. Zmiany tempa wzrostu w obrębie populacji (stada), spowodowane odłowem ryb i tym samym spadkiem liczebności z poziomu pojemności ekologicznej K do poziomu A. Tempo wzrostu z poziomu zerowego wzrosło do poziomu A', zilustrowanego strzałką na rysunku. Dzięki odłowowi zmniejszono niekorzystny wpływ przegęszczenia populacji i tym samym poprawiły się warunki bytowania stada. To zaś powodowało możliwość szybkiej regeneracji liczby osobników wchodzących w wiek połowowy.
- Ryc. 22. Ilustracja wpływu odłowu na liczebność stada. W wyniku odłowienia pewnej ilości ryb (zaznaczonej jako wielkość połowu) liczebność populacji spadła z poziomu pojemności ekologicznej K do poziomu B. Stwierdza się zatem oczywisty spadek liczebności spowodowany odłowem, znacznie większy niż ten na ryc. 20.
- Ryc. 23. Zmiany tempa wzrostu w obrębie populacji (stada), spowodowane odłowem ryb i tym samym spadkiem liczebności z poziomu pojemności ekologicznej K do poziomu B. Na wykresie tym jest również widoczna sytuacja populacji poddanej eksploatacji na poziomie A. Tempo wzrostu populacji po odłowieniu A jest znacznie wyższe niż po większym odłowieniu B. Dodatkowo, im bardziej odłów będzie przekraczał wartości B tym niższe będzie tempo wzrostu populacji, czyli zdolność samoodtwarzania liczebności.
- Ryc. 24. Szproty to niewielkie ryby – w Bałtyku osiągają maksymalnie do 15 cm długości całkowitej
- Ryc. 25. Duże, ciemno ubarwione leszcze wędrują w przyujściowych obszarach Zatoki Pomorskiej
- Ryc. 26. Ciało dużych osobników leszcza jest zwykle barwy ciemnooliwkowej
- Ryc. 27. Płóć należy do gatunków niezwykle plastycznych ekologicznie
- Ryc. 28. Duży osobnik szczupaka – wśród ich ofiar są także ssaki wodne, ptaki oraz płazy
- Ryc. 29. Ławica siei *Coregonus lavaretus* (L.)
- Ryc. 30. Troć wędrowna wśród ryb karpiowatych
- Ryc. 31. Kelt, potarłowy osobnik troci wędrownej

- Ryc. 32. Wędkarz z dużym osobnikiem (23 kg) dorsza bałtyckiego, złowionym koło Bornholmu
- Ryc. 33. Ubarwienie dorsza jest zmienne – spotykane są zarówno dorsze brązowe, złote, a nawet czerwone
- Ryc. 34. Kur diabeł – częsty przyłów w Zatoce Pomorskiej
- Ryc. 35. Duża samica okonia złowiona wiosną w Zatoce Pomorskiej
- Ryc. 36. Sandacze preferują twarde dno
- Ryc. 37. Belony w akwarium słonowodnym również poruszają się w górnych warstwach zbiornika
- Ryc. 38. Stornia jeden z dwóch gatunków ryb o największej stałości występowania w Zatoce Pomorskiej
- Ryc. 39. Gładzica – osobnik średniej wielkości z Zatoki Pomorskiej
- Ryc. 40. Skarp inaczej turbot – przykład płastugi lewostronnej
- Ryc. 41. Jaź wśród innych ryb karpiowatych
- Ryc. 42. Kleń ma na ciele charakterystyczne obramowanie łusek cykloidalnych, tworzące formę rombów
- Ryc. 43. Certa w naturalnym ubarwieniu, poza okresem tarlowym, przypomina pozostałe karpioвате
- Ryc. 44. Babka bycza złowiona przy brzegu koło falochronu zachodniego w Świnoujściu
- Ryc. 45. Samiec ciernika *Gasterosteus aculeatus* w ubarwieniu godowym
- Ryc. 46. Jesiotry ostronose przeznaczone do zarybień, po zimowaniu w stawach
- Ryc. 47. Pocierniec to niewielka ryba, kształtem nieprzypominająca innych ryb bałtyckich
- Ryc. 48. Lisica przypomina kształtem ciała inne ryby z rzędu skorpenokształtnych
- Ryc. 49. Tasa ma charakterystyczne, baryłkowate ciało o zróżnicowanym ubarwieniu
- Ryc. 50. Nagład – osobnik złowiony w Zatoce Pomorskiej
- Ryc. 51. Makrela atlantycka *Scomber scombrus*
- Ryc. 52. Brzana nad żwirowym dnem
- Ryc. 53. Schemat różnic w strukturze funkcjonowania biocenozy zbiornika z prawidłową strukturą wiekową ichtiofauny (lewa strona – A) oraz z zaburzoną strukturą ichtiofauny poprzez zbyt silną redukcję udziału ryb dużych, starszych (prawa strona – B), gdzie brak realizacji ich funkcji w środowisku prowadzi do nasilania się niekorzystnych zjawisk, np. związanych z eutrofizacją (opis w tekście). Gdy jednak uświadomimy sobie, że włoki denne używane są przede wszystkim tam gdzie spotkać można koncentracje poławianych ryb to oczywistym staje się fakt, że na takich łowiskach operuje znaczna liczba kutrów. Dodatkowo, koncentracje ryb mają różny charakter. Mogą być na przykład: tarłowe, żerowiskowe czy zimowiskowe. Zwykle o charakterze zgrupowania ryb, dużą rolę odgrywa rodzaj dna. Zatem, gdy podsumujemy wyżej wymienione ekologiczne aspekty połowów przy użyciu włoków dennych zrozumiałe stają się zakazy ich prowadzenia w obszarach Bałtyku szczególnie cennych siedliskowo.
- Ryc. 55. Powierzchnia dna morskiego w stanie naturalnym (A) i dna morskiego łowiska, gdzie prowadzone są odłowy przy użyciu włoka dennego (B). (Fotografie za zgodą CSIRO Marine Research z publikacji: Gewin V.(2004). Troubled Waters: The Future of Global Fisheries. PLoS Biol 2/4/2004.
- Ryc. 56. Meandrująca rzeka Wampool (Wielka Brytania) z wyraźną zmiennością struktury dna i charakterystyk linii brzegowej będących skutkiem tworzenia się naturalnych zakoli.
- Ryc. 57. Przepławka na rzece Trzebiocha, Wdzydzki Park Krajobrazowy.
- Ryc. 58. Schemat funkcjonowania obejścia umożliwiającego spławność odcinka rzeki z zachowaniem jej naturalnego przepływu w głównym naturalnym jej korycie.
- Ryc. 59. Celem projektu: „Niebieski korytarz Iny” było umożliwienie dzikim tarlakom troci oraz łososia dotarcia

do partii dorzecza oferujących odpowiednie warunki siedliskowe dla efektywnego tarła w górnych odcinkach cieków o żwirowym substracie dna.

Ryc. 61. Jedno z tarlisk na Gowienicy wykonane w ramach projektu ZUT, we współpracy z TPRIIG i PZW w Szczecinie.

Ryc. 62. Tarlaki troci wędrownej na odtworzonym tarlisku w dorzeczu Iny.

Ryc. 63. Gniazda tarłowe na uzupełnionym tarlisku na Gowienicy w ramach projektu ZUT (we współpracy TPRIIG i PZW w Szczecinie)

Ryc. 64. Nowa przepławka szczelinowa przy EW Kamienna na Drawie w Głusku. Zapora i jedna z najstarszych elektrowni wodnych na Świecie stały się gwoździem do trumny populacji łosia drawskiego. Nowa przepławka powinna dać szansę na powrót łosia na tarliska w środkowej Drawie po prawie stu latach.

Ryc. 65. Naturopodobny kanał obiegowy na Drawie przy progu w Głębozku. W projekcie kanału zastosowano reguły funkcjonowania układu bystrze/płoso Heya Thornea oraz wytyczne projektu Tarliska Górnej Raby Stowarzyszenia AB OVO. Projekt wykonało biuro projektowe DHV Hydroprojekt we współpracy z prof. Piotrem Dębowskim oraz Józefem Jeleńskim. Ryc. 66. Bystrza urządzone poniżej progu i kanału obiegowego w Głębozku uzupełniają efekt udroźnienia bariery.

Ryc. 66. Bystrza urządzone poniżej progu i kanału obiegowego w Głębozku uzupełniają efekt udroźnienia bariery.

Piśmiennictwo

- Adams A.J. 2017. Guidelines for evaluating the suitability of catch and release fisheries: Lessons learned from Caribbean flats fisheries. *Fish. Res.* 186: 672–680.
- Aguiar R., Rand P. S., Beckwith G. H. Jr. 2002. Quantifying the catch-and-release mortality rate of adult red drum in the Neuse River Estuary. North Carolina Fisheries Resource Grant Program. Final Report 01-FEG-07. Raleigh, North Carolina.
- Alós J., McGrath S.P., Pérez-Mayol S., Morales-Nin B., Butcher P.A. 2017. The chemical signature of retained hooks in mulloway (*Argyrosomus japonicus*) revealed by otolith microchemistry. *Fish. Res.* 186: 658–664.
- Andziak A. M. 2011. Wędkarstwo plażowe jako atrakcja turystyczna polskiego wybrzeża Zatoki Pomorskiej. [Surf fishing as a tourist attraction in the Polish Coast of Pomeranian Bay.] Praca magisterska Wydział Nauk o Żywności i Rybactwa ZUT w Szczecinie. 38 s.
- Anonim 1858. Księga Świata. Nakładem S.H.Merzbacha księgarza. Warszawa. cz. 1: 53–54.
- Anonim 1965. Złowiono jesiotra. *Gosp. Ryb.* 12: 21.
- Arlinghaus R., Alós J., Pieterek T., Klefoth T. 2017. Determinants of angling catch of northern pike (*Esox lucius*) as revealed by a controlled whole-lake catch-and-release angling experiment—The role of abiotic and biotic factors, spatial encounters and lure type. *Fish. Res.* 186: 648–657.
- Arlinghaus R., Cooke S.J., Lyman J., Policansky D., Schwab A., Suski C.D., Sutton S.G., Thorstad E.B., 2007. Understanding the complexity of catch-and-release in recreational fishing: an integrative synthesis of global knowledge from historical, ethical, social, and biological perspectives. *Rev. Fish. Sci.* 15: 75–167.
- Arlinghaus R., Cooke S.J., Potts W. 2013. Towards resilient recreational fisheries on a global scale through improved understanding of fish and fisher behaviour. *Fish. Manage. Ecol.* 20: 91–98.
- Arra R., Garfield C., Byrant N. 2001. *The Ultimate Guide to Surfcasting*, Lyons Press, Guilford Delaware.
- Augustowski B., Mikulski Z., Mojski J.E., Rosa B., Majewski A., Kwiecień K., Dera J., Piliński M., Żmudziński L., Kołodziejowski J. 1987. Bałtyk Południowy. Praca Zbiorowa. Zakład Narodowy im. Ossolińskich Polskiej Akademii Nauk. Wrocław: 412 s.
- Bartholomew A., Bohnsack J. A. 2005. A review of catch-and-release angling mortality with implications for no-take reserves. *Rev. Fish Biol. Fish.* 15 (1–2): 129–154.
- Bęłdowska M., Zawalich K., Kwaśniak J., Falkowska L. 2007. Rtęć w rybach w polskiej strefie brzegowej Bałtyku. *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych*, 31, 394.
- Borg H., Jonsson P. 1996. Large Scale Metal Distribution in Baltic Sea Sediments. *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 32, No. 1, pp. 8–21.
- Bower S.D., Danylchuk A.J., Raghavan R., Clark Danylchuk S., Pinder A.C., Alter A.M., Cooke S.J. 2017. Involving recreational fisheries stakeholders in development of research and conservation priorities for mahseer (*Tor spp.*) of India through collaborative workshops. *Fish. Res.* 186: 665–671.
- Brownscombe J.W., Parma T.P., Almeida J., Giesbrecht E., Batson J., Chen X., Wesch S., Ward T.D., O'Connor C., Cooke S.J. 2017a. The efficacy of assisted ventilation techniques for facilitating the recovery of fish that are exhausted from simulated angling stress. *Fish. Res.* 186: 619–624.
- Brownscombe, J.W., Danylchuk, A.J., Chapman, J.M., Gutowsky, L.F.G., Cooke, S.J., 2017b. Best practices for catch-and-release recreational fisheries – angling tools and tactics. *Fish. Res.* 186: 693–705.
- Brylińska M. (red.) 2000. *Ryby słodkowodne Polski*. PWN, Warszawa.
- Burgess A. 2008. *The complete guide to surfcasting: surfcasting tackle and techniques for catching fish in New Zeland and around the world*. Fishingman Limited Publications. New Zeland. 139 s.

- Caruso P. G. 2000. A comparison of catch and release mortality and wounding for striped bass *Morone saxatilis* captured with two baited hook types. Commonwealth of Massachusetts Division of Marine Fisheries. Sportfisheries Research Project (F-57-R), Job 12, Boston.
- CATCH Consortium. 2018a. The CATCH Angler Survey Report. Understanding Anglers from the South Baltic Region and Their Demands on Coastal Angling Tourism. CATCH Consortium. Rostock. 44 s.
- CATCH Consortium. 2018b. The CATCH Provider Survey Report. An Analysis of the Provider Side and Existing Offers on Coastal Angling Tourism in the South Baltic Region. CATCH Consortium. Rostock. 41 s.
- Cehak M. (red.). 2000. Guidelines for Integrated Coastal Zone Management of the Szczecinski Lagoon (the Polish Side). Urząd Marszałkowski Województwa Zachodniopomorskiego i Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie. Szczecin. 158 s.
- Cihar J. 1992. Przewodnik. Ryby słodkowodne. Multico, Warszawa.
- Cooke S. J., Barthel B. L., Suski C. D. 2003. Effect of hook type on injury and capture efficiency of rock bass *Ambloplites rupestris* angled in south-eastern Ontario. *Fisheries Management and Ecology* 10: 1–3.
- Cooke, S.J., Suski, C.D., 2005. Do we need species-specific guidelines for catch-and-release recreational angling to conserve diverse fishery resources? *Biodivers. Conserv.* 14: 1195–1209.
- Czugała A., Woźniczka A. 2010. The River Odra estuary - another Baltic Sea area colonized by the round goby *Neogobius melanostomus* Pallas, 1811. *Aquatic Invasions* 5 (Suppl. 1): 561–565.
- Danylchuk A.J., Tiedemann J., Cooke S.J. 2017. Perceptions of recreational fisheries conservation within the fishing industry: knowledge gaps and learning opportunities identified at east coast trade shows in the United States. *Fish. Res.* 186, 681–687.
- Depowski R. 2005. Wędkarstwo jako jeden z ważnych elementów społecznych, ekonomicznych i ekologicznych. II Naukowa Konferencja Naukowo-Techniczna „Błękitny San”: 275-282.
- Diggles B. K., Ernst I. 1997. Hooking mortality of two species of shallow-water reef fish caught by recreational angling methods. *Marine and Freshwater Research* 48: 479-483.
- Dudko S., Król S., Wojnar K., Wawrzyniak W. 2015. Charakterystyka rybacka ichtiofauny Zatoki Pomorskiej:(w oparciu o wyniki monitoringu połowowego wykonanego w latach 2011-2014). Wydawnictwo Joseph's Sons. 123 s.
- ECORYS. 2013. Study in support of policy measures for maritime and coastal tourism at EU level: Final report. Rotterdam/Brussels. ECORYS
- Eschmeyer W.N. 1990. Catalog of the genera of recent fishes. California Academy of Sciences, San Francisco.
- Filipiak J. 1996. Occurrence of sturgeon fish in the Odra River estuary. In: Polish-German Symposium: „Present problems of fish stock management in Polish and German parts of Pomeranian Bay and Szczecin Lagoon”. Publishing Division of the Sea Fisheries Institute, Paper abstracts, 19-20 November 1996, Świnoujście: 17-18.
- Frost M., Baxter J.M., Buckley P.J., Cox M., Dye S.R. Wither H.N. (red.) 2012. Marine Climate Change Impacts on Fish, Fisheries and Aquaculture. Summary Report, MCCIP, Lowestoft, 12 s.
- Gagne T.O., Ovitz K.L., Griffin L.P., Brownscombe J.W., Cooke S.J., Danylchuk A.J. 2017. Evaluating the consequences of catch-and-release recreational angling on golden dorado (*Salminus brasiliensis*) in Salta, Argentina. *Fish. Res.* 186: 625–633.
- Gąsowska M. (red.) 1962. Klucze do oznaczania kręgowców Polski. Część I. Kragłouste i Ryby, Cyclostomi et Pisces. PWN, Warszawa–Kraków.
- Gessner J., Debus L., Filipiak J., Spratte S., Skóra K.E., Arndt G.M. 1999: Development of sturgeon catches in German and adjacent waters since 1980. *J. Appl. Ichthyol.* 15: 136-141.
- Grabda E., 1971. Jesiotr - żywy zabytek przyrody. *Przyroda Polska*, 1 (17): 10-11.

- Grabda E., Heese T. 1991. Polskie nazewnictwo popularne. Kragłouste i Ryby. Cyclostomata et Pisces. Wydaw. Uczelniane Wyższej Szkoły Inżynierskiej, Koszalin.
- Grygiel W. 2009. Niektóre obce i rzadkie gatunki ryb w polskich połowach na Bałtyku. *Wiadomości Rybackie* 3-4 (168): 11-14.
- Gutowsky L.F.G., Sullivan B.G., Wilson A.D.M., Cooke S.J. 2017. Synergistic and interactive effects of angler behaviour, gear type, and fish behaviour on hooking depth in passively angled fish. *Fish. Res.* 186: 612–618.
- Håkanson L. 2003. The Baltic Sea Basin – Land, Water, and Climate. W: Rydén L, Migula P, Andersson M.(red.). Environmental Science. Understanding, protecting and managing the environment in the Baltic Sea Region.. The Baltic University Programme, Uppsala University, 2003
- Håkanson L., Lundin L-C., Savchuk O., Ionov V. 2003. The Baltic Sea. W: Rydén L, Migula P, Andersson M.(red.). Environmental Science. Understanding, protecting and managing the environment in the Baltic Sea Region.. The Baltic University Programme, Uppsala University, 2003
- Holčík J. (red.) 1989. The Freshwater Fishes of Europe. AULA-Verlag, Wiesbaden.
- Hooker S.K., Gerber L.,R. 2004. Marine Reserves as a Tool for Ecosystem-Based Management: The Potential Importance of Megafauna. *BioScience* 33. Vol. 54 No. 1
- Hyder, K., Radford, Z., Prellezo, R., Weltersbach, M. S., Lewin, W. C., Zarauz, L., Ferter, K., Ruiz, J., Townhill, B., Mugerza, E., & Strehlow, H. V. 2017. Research for PECH Committee: Marine recreational and semi-subsistence fishing – its value and its impact on fish stocks. Brussels: European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies.
- Hylander L. 2001. Global mercury pollution and its expected decrease after a mercury trade ban. In: *Water, Air Soil Pollution* 125 (1–4): 331-344.
- IGFA 1995. World Record Game Fishes. Freshwater, Saltwater, and Fly Fishing. Published by the International Game Fish Association, 352 s.
- Jelicz A. 1975. By czas nie zaćmił i niepamięć. Wybór kronik średniowiecznych Olsztyńskie Wydawnictwo Naukowe, Olsztyn.
- Kapusta A., Duda A., Kolman R. 2008. Movements of juvenile Atlantic sturgeon, *Acipenser oxyrinchus* Mitchill, in the Drwęca River (central Poland) W: Kolman R., Kapusta A. (red.) Actual Status and Active Protection of Sturgeon Fish Populations Endangered by Extinction, Wyd. IRS, Olsztyn, 135-150.
- Karlsson S. 1997. Man and Material Flows – towards Sustainable Materials Management. A Sustainable Baltic Region. Session 3. Baltic University Programme, Uppsala University, Sweden.
- Kautsky L. 2003. Life in The Baltic Sea. W: Rydén L, Migula P, Andersson M.(red.). Environmental Science. Understanding, protecting and managing the environment in the Baltic Sea Region. The Baltic University Programme, Uppsala University, 2003
- Kautsky, N. 1981. On the Trophic Role of the Blue Mussel (*Mytilus edulis* L.) in a Baltic Coastal Ecosystem and the Fate of the Organic Matter Produced by the Mussels. *Kieler Meeresforsch., Sonderh.* 5, pp. 454-461.
- Kerr S.M., Ward T.D., Lennox R.J., Brownscombe J.W., Chapman J.M., Gutowsky L.F.G., Logan J.M., Twardek W.M., Elvidge C.K., Danylchuk A.J., Cooke S.J. 2017. Influence of hook type and live bait on the hooking performance of inline spinners in the context of catch-and-release brook trout *Salvelinus fontinalis* fishing in lakes. *Fish. Res.* 186: 642–647.
- Keszka S. 2008. Fremde Fischarten in den offenen Gewässern Polens. In: Vossing A. (red.), Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal 2008: 71-84.
- Keszka S., Heese T., 2003. Occurrence of exotic Russian sturgeons, *Acipenser gueldenstaedtii* Brandt et Ratzeburg, 1833 (Actinopterygii: Acipenseridae) in the Baltic Sea. *Acta Ichthyol. Piscat.* 33, (2): 183-178.

- Keszka S., Panicz R. 2018. Atlantic sturgeon *Acipenser oxyrinchus* and alien sturgeon species in Polish waters: can biometric analysis assist species discrimination and restoration? *Acta Biologica* 25: 5–18. DOI: 10.18276/ab.2018.25-01.
- Keszka S., Raczyński M. 2001. W pogoni za zającem morskim. *Magazyn Przemysłu Rybnego* 1: 37-39.
- Keszka S., Raczyński M., Śmietana P. 2003. Pojawienie się labraksa *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758) w Zalewie Kamieńskim. *Komunikaty Rybackie* 5: 13-15.
- Keszka S., Stepanowska K. 1997. Pojawienie się jesiotrów (*Acipenseridae*) w estuarium Odry [The occurrence of acipenserids (*Acipenseridae*) in the river Odra estuary]. *Kom. Ryb.* 2: 11–12.
- Keszka S., Śmietana P. 2004. Gdzie wody czyste – jeziora, rzeki i zalewy. *Oficyna In-Plus, Wołczkowo*.
- Klimaj A., Rutkiewicz S. 1970. *Atlas Ryb Północnego Atlantyku*. Wydaw. Morskie, Gdańsk.
- Klimaszewski S.M., Wojciechowski W., Jedlička L. 1995. *Podstawy systematyki zoologicznej*. Wydaw. Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.
- Kochański J.M., 2006. *Wędkarstwo po polsku. Katalog literatury wędkarskiej w latach 1549-2005. Poradnik kolekcjonera*. Wyd. J.M. Kochański. Warszawa. 528 s.
- Kolman R., Kapusta A., Duda A., Wiszniewski G. 2011. Review of the current status of the Atlantic sturgeon *Acipenser oxyrinchus oxyrinchus* Mitchell 1815, in Poland: principles, previous experience, and results - *J. Appl. Ichthyol.* 27: 186-191.
- Kompowski A., Horbowy J. 1990. *Dynamika stada*. Wydawnictwo Morskiego Instytutu Rybackiego. Gdynia 1990.
- Konarzewski J., Ligocki H., Ogulewicz J. 1968. *Towaroznawstwo ryb*. Wydaw. Przemysłu Lekkiego i Spożywczego, Warszawa.
- Kottelat M. 1997. *European freshwater fishes*. *Biologia* 52, suppl. 5.
- Krebs Ch. J. 2011. *Ekologia. Eksperymentalna analiza rozmieszczenia i liczebności*. *Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa, 4, 2011
- Krzykawski S., Szypuła J. 1993. *Ichtiofauna*, W: Jasnowska J. (red.) *Stan środowiska miasta i rejonu Szczecina. Zagrożenia i ochrona*. *Szczecińskie Tow. Nauk., Szczecin*.
- Krzykawski S., Więcaszek B. 1996. Pojawienie się labraksa *Dicentrarchus labrax* (L., 1758) (*Pisces, Moronidae*) w Morzu Bałtyckim. *Prz. Zool.* XL 1–2.
- Krzykawski S., Więcaszek B., Keszka S., Antoszek A. 2001. *Systematyka Kręgowców i Ryb. Przewodnik do ćwiczeń*. Wyd. II. AR Szczecin.
- Kulmatycki W. 1921. *Rybacko na Śląsku*. *Rybak Polski*, 17: 141-143.
- Kulmatycki W. 1922. *Rybacko na Podolu*. *Rybak Polski*, 17: 285-288.
- Kulmatycki W. 1932. On preserving sturgeon in Polish rivers. *Ochrona Przyrody, Roczn.* XII: 1-21. Kulmatycki W. 1919. *Galicja Wschodnia i rybacko*. *Przegląd Rybacki*, 2: 27.
- Kulmatycki W. 1932. *Spóźniony jesiotr*. *Przegląd Rybacki*, 23-24: 431-433.
- Kulmatycki W. 1933. W sprawie zachowania jesiotra *Acipenser sturio* L. w rejonie ujścia Odry. *Przegl. Zool.* 11: 149-151.
- Ludwig A., Debus L., Lieckfeld D., Wirigin I., Benecke N., Jennecke I., Willot P., Waldmann J.R., Pitra C. 2002. When the American sea sturgeon swam east - *Nature* 419: 447-448.
- Ludynia W. 1984 : *Polskie rybołówstwo morskie*. WSIP, Warszawa.
- Lukacovic R. 2000. Hooking mortality of deep and shallow-hooked striped bass under different environmental conditions in Chesapeake Bay. W: Weinrich D., Pivavis P. G., Pyle B. H., Jarzynski A. A., Walstrum J. C.,

- Sadzinski R. A., Webb E. J., Rickabaugh H. W., Zlokovitz E., Mowror J. P., Lukacovic R., Whiteford K. A.(red.). Stock assessment of selected resident and migratory finfish species within Maryland's Chesapeake Bay. Federal Aid Project F-54-R. Annual Report, Department of the Interior, Fish and Wildlife Service. Annapolis, Maryland.
- Maciejowski W.A. 1872. Kronika Boguchwała i Godysława Paska. *Pomniki Dziejowe Polski*. T.2.: 454-598.
- Marciniak M., Kałuża H. 2010. Wędkarstwo morskie jako stymulator rozwoju turystyki w regionach nadmorskich. *Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin., Oeconomica* 284 (61): 61-68
- Muoneke M.I., Childress W.M. 1994. Hooking mortality: a review for recreational fisheries. *Rev. Fish. Sci.* 2 (2): 123-156.
- Nabiałek J. 1974. Jesiotry w Wiśle. *Gosp. Ryb.*, 1: 10.
- Nellen W., Thiel R. 1995. Fische. In: Rheinheimer, G. (red.): *Meereskunde der Ostsee*. Springer, Berlin, 338 p.
- Nelson J.S. 1994. *Fishes of the World*. III Wydaw. J.Wiley & Sons, Inc. New York-Chichester-Toronto-Singapor.
- Nikolski G.W. 1970. *Ichtiologia szczegółowa*. PWRiL, Warszawa.
- Ojaveer E., Kalejs M. 2008. On ecosystem-based regions in the Baltic Sea. *Journal of Marine Systems*, 74(1-2): 672-685.
- Paxton J.R., Eschmeyer W.N. 1994. *Encyklopedia Zwierząt – Ryby*. Elipsa, Warszawa.
- Pianka, Eric R. 1983. *Evolutionary Ecology*. Addison-Wesley Longman.
- Prince E. D., Ortiz M., Venizelos A. 2002. A comparison of circle hook and “J” hook performance in recreational catch-and-release fisheries for billfish. W: Lucy J. A., Studholme A. L. (red.) *Catch and release in marine recreational fisheries*. American Fisheries Society Symposium 30, Bethesda, Maryland: 66-79.
- Pullen C.E., Hayes K., O'Connor C.M., Arlinghaus R., Suski C.D., Midwood J.D., Cooke S.J. 2017. Consequences of oral lure retention on the physiology and behaviour of adult northern pike (*Esox lucius* L.). *Fish. Res.* 186: 601-611.
- Raczyński M., Kaźmierczak A., Keszka S., Spieczynski D., Zimnicka-Pluskota M. 2013. Wyniki monitoringu w 2013 r. dla wybranych gatunków ryb w przyrodniczym obszarze Doliny Dolnej Odry w województwie zachodniopomorskim oraz kraju związkowym Brandenburgia. BKP Szczecin 08/2014.
- Reichholf J.H., Steinbach G. 1998. *Wielka Encyklopedia Ryb. Słodkowodne i morskie ryby Europy*. MUZA S.A., Warszawa.
- Rolik H., Rembiszewski J.M. 1987. *Ryby i kręglouste (Pisces et Cyclostomata)*. PWN, Warszawa.
- Roots. O. 1998. Biogeomonitoring of Toxic Chloroorganic Compounds in the Ecosystem of the Baltic Sea. *Ecological Chem.*, 7: 55-64.
- Rutkowicz S. 1982. *Encyklopedia Ryb Morskich*. Wydaw. Morskie, Gdańsk.
- Safina C. 1996. *Xiphias gladius* North Atlantic stock. The IUCN Red List of Threatened Species 1996: e.T23149A9423680.<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.1996.RLTS.T23149A9423680.en>. Dostęp 14 lipca 2019.
- Sasorski M. 1922: O połowach łososa i jesiotra w Wiśle pod Krakowem. *Rybak Polski*, 20-21: 346-347.
- Schomaker C., Wolter C. 2014. First record of the round goby *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) in the lower River Oder, Germany. *BioInvasions Records* 3, (3): 185-188.
- Selinus O., Hylander L., Rydén L., Migula P. 2003. *Metal Flows and Environmental Impact*. W: Rydén L, Migula P, Andersson M.(red.). *Environmental Science. Understanding, protecting and managing the environment in the Baltic Sea Region.. The Baltic University Programme*, Uppsala University, 2003
- Sikorski Z.E. 1980. *Technologia żywności pochodzenia morskiego*. Wyd. III (zmienione).

- Sikorski Z.E. 2004. Ryby i bezkręgowce morskie. Wydaw. Naukowo-Techniczne, Warszawa.
- Sims B., Danylchuk A.J. 2017. Characterizing information on best practice guidelines for catch-and-release in websites of angling-based non-government organizations in the United States. *Fish. Res.* 186: 688–692.
- Skomal G. B., Chase B. C., Prince E. D. 2002. A comparison of circle hook and straight hook performance in recreational fisheries for juvenile Atlantic bluefin tuna. W: Lucy J. A., Studholme A. L. (red.). *Catch and release in marine recreational fisheries. American Fisheries Society Symposium 30*, Bethesda, Maryland: 57–65.
- Skorupski J. 2018. Czy rozwój zrównoważony jest ekologiczny? *Przegląd Uniwersytecki* 10-12: 11-14
- Skorupski J. (red.), Kowalewska-Łuczak I., Kulig H., Roggenbuck A. 2012. Wielkotowarowa produkcja zwierzęca w Polsce a ochrona środowiska przyrodniczego Morza Bałtyckiego. *Federacja Zielonych „GAJA”*. Szczecin: 222 s.
- Śługocki Ł., Czerniawski R., Domagała J. 2016. Wędkarstwo na wodach przejściowych – wybrane problemy. W: Barczak A., Ogonowska A. (red.). *Prawo i polityka ochrony środowiska w doktrynie i praktyce. Uniwersytet Szczeciński Rozprawy i Studia* 943: 455-463
- Smith M.M., Heemstra P.C. 1986. *Smiths' Sea Fishes*. Springer-Verlag. Berlin-Heidelberg-New York-London-Paris-Tokyo.
- Sporrong N. 2017. *Recreational Fishing in the Baltic Sea Region*. Coalition Clean Baltic. 82 s.
- Starkiewicz L. 1922: Rybołówstwo na Dniestrze. *Rybak Polski*, 23: 385-387.
- Stiassny M.L.J., Parenti L.R., Johnson G.D. (red.) 1996. *Interrelationships of Fishes*. Academic Press, San Diego-London-New York-Sydney-Tokyo-Toronto.
- Szczerbowski J.A. (red.) 1998. *Encyklopedia Rybacko-Wędkarska*. Wydaw. Instytutu Rybactwa Śródlądowego, Olsztyn.
- Whitehead P.J.P., Bauchot M.L., Hureau J.C., Nielsen J., Tortonese E. 1984. *Fishes of the North-eastern Atlantic and Mediterranean*. Vol. I, II, III. Unesco, Paris.
- Więcaszek B., Antoszek A., Keszka S. 2015a. Naukowe, polskie i angielskie nazewnictwo ryb świata w układzie systematycznym. *Wyd. Naukowe Instytutu Technologii i Eksploatacji PIB Radom*. 319 s.
- Więcaszek B., Sobecka E., Keszka S., Stepanowska K., Dudko S., Biernaczyk M., Wrzcionkowski K. 2015b. *Studies on endangered and rare non-commercial fish species recorded in the Pomeranian Bay (southern Baltic Sea) in 2010–2013*. *Helgoland Marine Research*: 1-6. doi: 10.1007/s10152-015-0442-7
- Więcaszek B. 1992. Biometric characteristics of Baltic eel-pout *Zoarces viviparus* (L.) from the Pomeranian Bay. *Acta Ichthyol. Piscat.*, 22 (2) 40–57.
- Więcaszek B., Krzykowski S., Keszka S., Antoszek A. 1999. *Podstawy systematyki kręgloustych i ryb. Przewodnik do wykładów i ćwiczeń dla studentów studiów zaocznych Wydziału Rybactwa Morskiego i Technologii Żywności*. AR Szczecin.
- Więcaszek B., Sobecka E., Keszka S., Panicz R., Górecka K., Linowska A., Król S. 2019. Three new records of fishes and their parasite fauna from Pomeranian Bay, Baltic Sea. *Acta Ichthyol. Piscat.* 49 (1): 65–73.
- Więcaszek, B., Sobecka, E., Szulc, M., Górecka, K. 2018. Case study of the diet and parasite fauna of and extremely rare fish species *Lumpenus lampraeteformis* (Perciformes, Stichaeidae) from the Gulf of Gdańsk (south Baltic Proper). *Fish. Aquat. Life*, 26: 75-79
- Wojtyński J. (red.) 1999. *O wędkarstwie, ekologii i etyce. Poradnik szkoleniowy Polskiego Związku Wędkarskiego*. Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko. Białystok – Warszawa. 224 s.
- Wołos A. 1995. Wędkarstwo w polskich obszarach morskich – stan obecny i perspektywy (Ewolucja wędkarstwa w wodach śródlądowych świata i Polski w ujęciu historycznym). *Abstrakty seminarium 19 kwietnia 1995 r. Morski Instytut Rybacki. Zakład Biologii i Ochrony Zasobów*. Gdynia: 3-5.

Wołos A. 2003. Znaczenie wędkarstwa w Polsce. Opracowanie na zlecenie ZG PZW – na potrzeby PZW oraz związku wędkarzy europejskich (EAA). SPW Edycja. Olsztyn: 1-7.

Załachowski W. 1997. Ryby. PWN, Warszawa.

Żelechowska J. 1964. Jesiotr w Wiśle koło Torunia. Gosp. Ryb. 8: 6-7.

Zieziula J., Malkowska A. 2010. Rybołówstwo Zalewu Szczecińskiego - charakterystyka i znaczenie dla rozwoju gmin pobraża. Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Administracji Publicznej w Szczecinie 2010

Źródła internetowe:

Natural Areas: Restoration of river alluvial plain at river Elbe/Germany. Thomas Borchers 2014. http://nwrn.eu/sites/default/files/regional-workshops/West/day%202/Thomas_Borchers.pdf

ICES Special Request Advice Baltic Sea Ecoregion. eu.2018.09.pdf, <http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Forms/DispForm.aspx?ID=34276>

<http://zcdn.edu.pl/wp-content/uploads/2016/05/budowa-niebieskiego-korytarza....pdf>

www.lifedrawa.pl

<http://catch-southbaltic.eu>

<https://www.fishingsouthbaltic.eu>

Publikacja przygotowana i wydana w ramach projektu „CATCH. Coastal Angling Tourism – a development Chance for the South Baltic Region” finansowanego w ramach Programu Interreg Południowy Bałtyk oraz ze środków Federacji Zielonych „GAJA” i realizowanego przez Federację Zielonych „GAJA”, w partnerstwie z Fundacją AQUARIUS i Stepnicką Organizacją Turystyczną oraz we współpracy z Instytutem Nauk o Morzu i Środowisku Uniwersytetu Szczecińskiego i Towarzystwem Przyjaciół Rzek Iny i Gowienicy.



European
Regional
Development
Fund



Głównym celem projektu CATCH jest promocja zrównoważonego wędkarstwa na wodach morskich i przybrzeżnej turystyki wędkarskiej, jako elementu rozwoju ekonomicznego regionów nadmorskich w oparciu o dostępne zasoby naturalne. Jednym z zadań projektu jest dostarczanie efektywnych narzędzi rozwoju regionalnej branży turystycznej oraz promocja dostawców usług wędkarskich w Regionie Południowobałtyckim poprzez dedykowaną platformę internetową Fishing South Baltic – www.fishingsouthbaltic.eu. Projekt ma również na celu wzrost świadomości ekologicznej wędkarzy, społeczności lokalnych oraz podmiotów prowadzących lokalną działalność turystyczną, skierowaną dla wędkarzy – biur turystycznych, punktów noclegowych, gmin, sklepów wędkarskich, najemców łodzi, stowarzyszeń wędkarskich i turystycznych oraz organizacji zawodowych rybaków. Więcej informacji na stronie projektu: www.catch-southbaltic.eu.

Projekt CATCH realizowany jest przez międzynarodowe konsorcjum. Podmiotem wiodącym projektu jest Uniwersytet w Rostoku (Niemcy), a pozostali partnerzy projektu to Unia Ochrony Wybrzeża – EUCC (Niemcy), Centrum Kultury i Turystyki „Agila” (Litwa), Uniwersytet w Kłajpedzie (Litwa), Gmina Vordingborg (Dania), Federacja Zielonych „GAJA” (Polska).



KLAIPĖDA
UNIVERSITY

