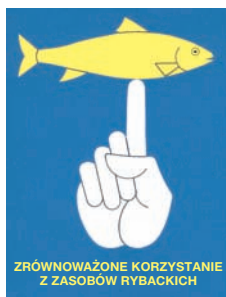


Zasady i uwarunkowania
zrównoważonego korzystania
z zasobów rybackich

Zasady i uwarunkowania zrównoważonego korzystania z zasobów rybackich

pod redakcją
Macieja Mickiewicza



Unia Europejska
Europejski
Fundusz
Rybacki



Olsztyn 2012

Recenzent: prof. dr hab. Ryszard Kolman

Redakcja naukowa: prof. dr hab. Arkadiusz Wołos

Redakcja techniczna: Henryk Chmielewski

Projekt okładki: Arkadiusz Wołos, Henryk Chmielewski

Zdjęcie na okładce: Arkadiusz Wołos

Skład, łamanie, grafika: Jarmila Grzegorzczuk, Henryk Chmielewski

*Wydanie monografii współfinansowano ze środków Unii Europejskiej
z funduszy Programu Operacyjnego „Ryby 2007-2013” w ramach projektu pt.
„Opracowanie i wdrażanie zasad zrównoważonego korzystania z zasobów
rybackich oraz rozwój współpracy przedstawicieli sektora rybactwa śródlądowego”*

© Copyright by
Instytut Rybactwa Śródlądowego
Olsztyn 2012

ISBN 978-83-60111-70-3

Wydawnictwo Instytutu Rybactwa Śródlądowego
10-719 Olsztyn-Kortowo, ul. Oczapowskiego 10
tel. (089) 524 01 71, fax (089) 524 05 05
E-mail: wydawnictwo@infish.com.pl

Druk: Instytut Technologii Eksploatacji - PIB, Radom

Spis treści

Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich	7
Wojciech Radecki	
Pojęcie rozwoju zrównoważonego a gospodarka rybacka	29
Konrad Turkowski	
Racjonalna gospodarka w obwodach rybackich	53
Maciej Mickiewicz	
Akwakultura słodkowodna w kontekście rozwoju zrównoważonego	65
Andrzej Lirski	
Znaczenie informacji w prowadzeniu racjonalnej gospodarki rybacko-wędkarskiej	81
Arkadiusz Wołos	
Wpływ jakości ekosystemów wodnych na populacje cennych gatunków ryb i gospodarkę rybacką	93
Tomasz Czerwiński	
Podstawy racjonalnej gospodarki rybackiej w ekosystemach rzecznych w świetle uwarunkowań środowiskowych i oddziaływań antropogenicznych	107
Wiesław Wiśniewolski	
Racjonalne gospodarowanie populacjami ginących lub zagrożonych gatunków ryb	123
Mirosław Szczepkowski	

Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich

Problematyka prawna

Wojciech Radecki

Instytut Nauk Prawnych PAN

Zakład Prawa Ochrony Środowiska we Wrocławiu

1. Zrównoważony rozwój jako idea polityczna i instytucja prawna

Pojęcie zrównoważonego (stabilnego) rozwoju (angielskie *sustainable development*) pojawiło się w Raporcie Światowej Komisji do Spraw Środowiska i Rozwoju przedłożonym Zgromadzeniu Ogólnemu ONZ w 1987 r. Komisja pracująca pod przewodnictwem pani Gro Harlem Brundtland odniosła się do problematyki korzystania z zasobów odnawialnych, takich jak lasy czy ryby, wskazując, że nie zostają one wyeksploatowane pod warunkiem, że tempo zużycia nie przekracza tempa ich naturalnej odnowy. Zaakcentowała, że stabilność rozwoju wymaga zachowania gatunków roślin i zwierząt oraz ich ochrony. Konkludowała, że w istocie swej rozwój stabilny oznacza taki proces zmian, w którym eksploatacja zasobów, kierunki inwestowania, kierunki postępu technicznego i zmiany instytucjonalne pozostają w harmonii i zachowują bieżąco i na przyszłość możliwości zaspokojenia ludzkich potrzeb i aspiracji¹. Idea zrównoważonego rozwoju została przyjęta w Deklaracji z Rio de Janeiro z 1992 r. w sprawie środowiska i rozwoju. Stopniowo ta idea polityczna zaczęła przekształcać się w instytucję prawną.

¹ *Nasza wspólna przyszłość. Raport Światowej Komisji do Spraw Środowiska i Rozwoju*, w przekładzie U. Grzełoskiej i E. Kolankowskiej, Warszawa 1991, s. 70-71.

Konstytucja RP z 2 kwietnia 1997 r. w art. 5 stanowi, że Rzeczpospolita Polska strzeże niepodległości i nienaruszalności swojego terytorium, zapewnia wolności i prawa człowieka i obywatela oraz bezpieczeństwo obywateli, strzeże dziedzictwa narodowego oraz zapewnia ochronę środowiska, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju. W ten sposób zasada zrównoważonego rozwoju uzyskała najwyższą, konstytucyjną rangę. Definicję zrównoważonego rozwoju zamieścił ustawodawca w art. 3 pkt 50 ustawy z 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (DzU z 2008 r. nr 25, poz. 150 ze zm.), który stanowi, że przez zrównoważony rozwój rozumie się taki rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń. Ze względu na pozycję ustawy – Prawo ochrony środowiska w polskim systemie prawnym ujęta w niej zasada zrównoważonego rozwoju przenika szczegółowe segmenty prawa ochrony środowiska, w tym prawo rybackie.

2. Koncepcja prawa rybackiego

Podział systemu prawa na gałęzie jest w dużym stopniu sprawą odpowiedniej konwencji. Zazwyczaj wyróżnia się cztery tzw. profilujące gałęzie prawa: konstytucyjne, administracyjne, cywilne i karne, do których dodaje się niekiedy prawo pracy i prawo rolne. Wszelkie dalsze podziały są już sprawą konwencji. Można wyróżniać prawo ochrony środowiska, prawo ochrony przyrody, prawo leśne, prawo łowieckie czy prawo rybackie, można też prawo ochrony przyrody, leśne, łowieckie i rybackie sytuować w ramach koncyptowanej dziedziny (zapewne jeszcze nie gałęzi w ścisłym teoretycznym rozumieniu) prawa ochrony środowiska w ramach jego części szczególnej. Takie podejście prezentują autorzy najnowszych podręczników prawa ochrony środowiska². Podstawą normatywną wyróżnienia prawa rybackiego jest art. 81 ust. 1 i ust. 4 pkt 3 ustawy – Prawo ochrony środowiska, z których wynika, że ochrona zasobów środowiska realizowana jest na podstawie tej ustawy oraz przepisów szczególnych, wśród których znajdują się m.in.:

- ustawa z 18 kwietnia 1985 r. o rybactwie śródlądowym (DzU z 2009 r. nr 189, poz. 1471 ze zm.),
- ustawa z 19 lutego 2004 r. o rybołówstwie (DzU nr 62, poz. 574 ze zm.).

² Zob. zwłaszcza podręcznik pod redakcją Marka Górskiego, *Prawo ochrony środowiska*, Warszawa 2009, który w części szczególnej zatytułowanej *Regulacje sektorowe* zawiera rozdział 9 autorstwa Joanny Miłkowskiej *Ochrona użytkowa zasobów biosfery*, a w nim podrozdziały 9.4. *Ochrona użytkowa zasobów żywych wód śródlądowych* oraz 9.5. *Korzystanie z zasobów żywych mórz*.

Pierwsza z nich stanowi trzon prawa rybactwa śródlądowego, druga – prawa rybołówstwa morskiego, które łącznie składają się na prawo rybackie stanowiące część prawa ochrony środowiska.

Strukturę prawa rybactwa śródlądowego można przedstawić wyróżniając jego podstawowe segmenty:

1. Przepisy bezpośrednio obowiązujących aktów prawa unijnego:
 - a) rozporządzenie Rady (WE) nr 708/2007 z 11 czerwca 2007 r. w sprawie wykorzystania w akwakulturze gatunków obcych i niewystępujących miejscowo (Dz.Urz. UE L 168 z 28.07.2007),
 - b) rozporządzenie Rady (WE) nr 1100/2007 z 18 września 2007 r. ustanawiające środki służące odbudowie zasobów węgorza europejskiego (Dz.Urz. UE L 248 z 22.09.2007),
 - c) przepisy Unii Europejskiej wydane w trybie tych rozporządzeń.
2. Ustawa z 18 kwietnia 1985 r. o rybactwie śródlądowym (DzU z 2009 r. nr 189, poz. 1471 ze zm.), zwana dalej „ustawą rybacką”, zasadniczo znowelizowana wydaną już po ogłoszeniu tekstu jednolitego ustawą z 24 września 2010 r. o zmianie ustawy o rybactwie śródlądowym (DzU nr 200, poz. 1322).
3. Akty wykonawcze do ustawy o rybactwie śródlądowym, a wśród nich: cztery rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi:
 - a) z 12 listopada 2001 r. w sprawie połowu ryb oraz warunków chowu, hodowli i połowu innych organizmów żyjących w wodzie (DzU nr 138, poz. 1559 ze zm.),
 - b) z 29 marca 2003 r. w sprawie operatu rybackiego (DzU nr 44, poz. 414),
 - c) z 30 września 2003 r. w sprawie oceny wypełniania obowiązku prowadzenia racjonalnej gospodarki rybackiej (DzU nr 180, poz. 1765 ze zm.),
 - d) z 30 września 2003 r. w sprawie dokumentacji prowadzonej przez uprawnionego do rybactwa (DzU nr 180, poz. 1766 ze zm.),cztery rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej:
 - e) z 9 maja 1997 r. w sprawie praw i obowiązków pracowniczych, zasad wynagradzania, wzorów oznak, legitymacji służbowych i umundurowania strażników Państwowej Straży Rybackiej oraz wzorów oznak i legitymacji służbowych strażników Społecznej Straży Rybackiej (DzU nr 55, poz. 354),
 - f) z 23 grudnia 1997 r. w sprawie zasad współpracy Państwowej Straży Rybackiej z Policją (DzU z 1998 r. nr 4, poz. 12),
 - g) z 4 listopada 1998 r. w sprawie szczegółowych zasad i warunków posiadania, przechowywania i ewidencjonowania broni palnej, gazowej i sygnałowej oraz amunicji do niej, ręcznych miotaczy gazu i kajdanek przez Państwową Straż Rybacką oraz sprawowania przez Policję nadzoru w tym zakresie nad Strażą (DzU nr 143, poz. 924),

h) z 17 maja 1999 r. w sprawie nadzoru specjalistycznego nad Społeczną Strażą Rybacką oraz ramowego regulaminu tej straży (DzU nr 49, poz. 489),
oraz rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi:

i) z 8 stycznia 2002 r. w sprawie zakresu i warunków współpracy Państwowej Straży Rybackiej ze Społeczną Strażą Rybacką (DzU nr 5, poz. 55).

4. Przepisy związane:

a) ustawa z 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (DzU z 2012 r., poz. 145) wraz z rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z 31 stycznia 2007 r. w sprawie konkursu ofert na oddanie w użytkowanie obwodu rybackiego (DzU nr 27, poz. 181),

b) ustawa z 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (DzU z 2009 r. nr 151, poz. 1220 ze zm.) wraz z rozporządzeniami wykonawczymi Ministra Środowiska:

– z 12 października 2011 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (DzU nr 237, poz. 1419),

– z 5 stycznia 2012 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (DzU poz. 81),

– z 9 lipca 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących grzybów objętych ochroną (DzU nr 168, poz. 1765),

c) ustawa z 21 sierpnia 1997 r. o ochronie zwierząt (DzU z 2003 r. nr 106, poz. 1002 ze zm.),

d) przepisy prawa weterynaryjnego z ustawą z 11 marca 2004 r. w sprawie ochrony zdrowia zwierząt oraz zwalczania chorób zakaźnych zwierząt (DzU z 2008 r. nr 213, poz. 1342 ze zm.) na czele,

e) przepisy kodeksów: cywilnego i postępowania cywilnego, karnego i postępowania karnego, wykroczeń i postępowania w sprawach o wykroczenia oraz postępowania administracyjnego, znajdujące zastosowanie w sprawach rybackich.

Trzeba mieć świadomość, że tak rozumiane prawo rybackie jest dziedziną znajdującą się w stanie nieustannego przekształcania. Przepisy ustaw zmieniają się szybko, niektóre przepisy wykonawcze do ustawy rybackiej zostały nowelą z 2010 r. utrzymane w mocy tylko na okres 24 miesięcy i przed upływem 2012 r. będą musiały być zastąpione nowymi. Dokonane i oczekiwane zmiany nie podważają jednak sensu teoretycznego wyodrębnienia prawa rybackiego.

3. Instytucje prawne ustawy o rybactwie śródlądowym w aspekcie zasad zrównoważonego rozwoju

Podręcznikowa definicja instytucji prawnej głosi, że jest nią wyodrębniony i stanowiący funkcjonalną całość zespół norm prawnych odnoszących się do stosunków

w jakiejś dziedzinie życia społecznego³. Wśród instytucji prawnych można wyróżnić instytucje „maksi” (np. własność) oraz instytucje „mini”, do których zaliczam instytucje przewijające się przez prawo rybactwa śródlądowego w zaproponowanym wyżej rozumieniu, spośród których najistotniejsze znaczenie w aspekcie zasad zrównoważonego rozwoju mają: uprawnienia do rybactwa, ochrona ryb, racjonalna gospodarka rybacka, amatorski połów ryb, obszary specjalne w rybactwie, straże rybackie, odpowiedzialność prawna w rybactwie. Te wybrane instytucje prawa rybackiego będą przedmiotem prowadzonych dalej rozważań.

3.1. Uprawnienia do rybactwa

Ryby oraz inne organizmy żyjące w wodzie należą do odnawialnych zasobów przyrodniczych. Ich sytuację prawną wyznaczają dwa przepisy:

- art. 1 ust. 3 ustawy o rybactwie śródlądowym: „Ryby i inne organizmy żyjące w wodzie stanowią jej pożytki”,
- art. 13 ust. 1 Prawa wodnego: „Ryby oraz inne organizmy żyjące w wodzie stanowią jej pożytki, do pobierania których jest uprawniony właściciel wody”.

Są to niemal jednakowe definicje, z tym że Prawo wodne wskazuje od razu, kto jest uprawniony do pobierania pożytków. W cywilistyce zauważono wszakże już dawno, że ryby mogą być uznawane za pożytki dopiero z chwilą wydobycia ich z wody. Ryby i inne organizmy żyjące w wodzie, dopóki w niej pozostają, powinny być traktowane w sensie prawnym jako części składowe wody, a zatem jako przedmiot prawa własności podmiotu, do którego należy własność wody. Jednocześnie konstrukcja prawa rybołówstwa z płaszczyzny uprawnienia do zawłaszczania przenosi się tym samym na teren uprawnienia do pobierania pożytków⁴. Instytucja prawna uprawnień do rybactwa zależy przeto od uregulowania własności wód.

Prawo wodne w art. 5 ust. 3 dzieli śródlądowe wody powierzchniowe na:

1) płynące, do których zalicza wody:

- a) w ciekach naturalnych, kanałach oraz w źródłach, z których cieki biorą początek,
- b) znajdujące się w jeziorach oraz innych naturalnych zbiornikach wodnych o ciągłym bądź okresowym naturalnym dopływie lub odpływie wód powierzchniowych,
- c) znajdujące się w sztucznych zbiornikach wodnych usytuowanych na wodach płynących,

2) stojące, do których zalicza się wody znajdujące się w jeziorach oraz innych zbiornikach wodnych niezwiązanych bezpośrednio, w sposób naturalny, z powierzchniowymi wodami płynącymi.

³ W. Gromski, [W:] Wprowadzenie do nauk prawnych. Leksykon tematyczny, Warszawa 2006, s. 177.

⁴ J.S. Piąkowski, [W:] *System prawa cywilnego*, tom II, Wrocław 1977, s. 354.

Kolejny ust. 4 w art. 5 Prawa wodnego nakazuje odpowiednie stosowanie przepisów o wodach stojących do wód znajdujących się w zagłębieniach terenu powstałych w wyniku działalności człowieka, niebędących stawami.

W klasyfikacji wód zabrakło stawów, a stało się tak dlatego, że art. 9 ust. 1 pkt 19 lit. c) Prawa wodnego zalicza stawy rybne oraz stawy przeznaczone do oczyszczania ścieków, rekreacji lub innych celów do urządzeń wodnych.

Kwestie własnościowe rozstrzygają przepisy rozdziału 2 Prawa wodnego, z których wynika, że:

- wody morza terytorialnego, morskie wody wewnętrzne wraz z morskimi wodami wewnętrznymi Zatoki Gdańskiej, śródlądowe wody powierzchniowe płynące oraz wody podziemne stanowią własność Skarbu Państwa (art. 10 ust. 1a Prawa wodnego),
- wody stanowiące własność Skarbu Państwa lub jednostek samorządu terytorialnego są wodami publicznymi (art. 10 ust. 2 Prawa wodnego),
- wody stojące oraz wody w rowach znajdujące się w granicach nieruchomości gruntowej stanowią własność właściciela tej nieruchomości (art. 12 ust. 1 Prawa wodnego).

Prawo wodne nie rozstrzyga kwestii własności wód w stawach, ale ponieważ stawy są prawnie urządzeniami wodnymi, przeto nie ma żadnej wątpliwości, że wody w stawach stanowią własność właścicieli nieruchomości, na których stawy te się znajdują.

Kwestię uprawnień do rybactwa (tj. uprawnień do chowu, hodowli lub połowu ryb) reguluje art. 4 ust. 1 ustawy rybackiej różnicując:

- 1) uprawnionego do rybactwa poza obwodem rybackim, którym jest:
 - a) władający wodami w sztucznym zbiorniku wodnym przeznaczonym do chowu lub hodowli ryb i usytuowanym na publicznych śródlądowych wodach płynących,
 - b) właściciel albo posiadacz gruntów pod wodami stojącymi lub gruntów pod wodami, do których stosuje się odpowiednio art. 5 ust. 4 Prawa wodnego,
 - c) właściciel albo posiadacz gruntów pod stawami rybnymi lub innymi urządzeniami w gospodarstwie rolnym przeznaczonymi do chowu lub hodowli ryb,
- 2) uprawnionego do rybactwa w obwodzie rybackim, którym jest organ administracji publicznej wykonujący uprawnienia właściciela wody w zakresie rybactwa śródlądowego albo osoba władająca obwodem rybackim na podstawie umowy zawartej z właściwym organem administracji publicznej.

Tej drugiej kategorii uprawnionych należy poświęcić nieco więcej uwagi. Zgodnie z art. 12 ust. 1 ustawy rybackiej publiczne śródlądowe wody powierzchniowe płynące dzieli się na obwody rybackie. Organem właściwym do ustanawiania i znoszenia obwodów rybackich jest zgodnie z art. 15 ust. 1 ustawy rybackiej dyrektor regionalnego

zarządu gospodarki wodnej (dalej w skrócie „dyrektor RZGW”), który jednocześnie – z mocy art. 13 Prawa wodnego – reprezentuje właściciela wody w sprawach rybackich i jest właściwy do zawierania umów o oddanie w użytkowanie obwodów rybackich. Użytkowanie obwodu rybackiego jest wariantem cywilnoprawnej umowy użytkowania, zawieranej w specjalnym trybie uregulowanym w rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z 31 stycznia 2007 r. w sprawie konkursu ofert na oddanie w użytkowanie obwodu rybackiego.

Intencją ustawodawcy wyrażoną w obowiązującym brzmieniu art. 4 ust. 1 pkt 2 ustawy rybackiej jest, aby żaden obwód rybacki ani przez chwilę nie został bez gospodarza. Innymi słowy, w każdym obwodzie rybackim zawsze jest uprawniony do rybactwa, ponieważ jeżeli nie ma użytkownika obwodu rybackiego, to uprawnionym do rybactwa jest dyrektor RZGW. Owszem, założeniem ustawy rybackiej jest, aby obwody rybackie były użytkowane na podstawie umowy zawartej przez dyrektora RZGW z wyłonionym w drodze konkursu ofert użytkownikiem rybackim bądź też z dawnym dzierżawcą, skoro swego czasu dyrektor RZGW wstąpił z mocy prawa w umowy dzierżawy jako strona wydzierżawiająca. Ale jeżeli umowa o użytkowanie obwodu rybackiego lub dawnej dzierżawy nie została zawarta albo wygasła i nie została zawarta następna, to uprawnionym do rybactwa w obwodzie rybackim jest dyrektor RZGW ze wszystkimi wynikającymi stąd konsekwencjami w zakresie ochrony ryb i prowadzenia racjonalnej gospodarki rybackiej.

3.2. Ochrona ryb

Ochrona ryb jest wielowymiarową instytucją prawną regulowaną nie tylko przez ustawę rybacką, ale i przez inne przepisy prawne z ustawą o ochronie przyrody i ustawą o ochronie zwierząt na czele.

W aspekcie zrównoważonego korzystania z zasobów rybackich jednym z najważniejszych przepisów jest art. 2a ustawy rybackiej, wprowadzony do niej nowelą z 24 września 2010 r., według którego ochronę i odbudowę zasobów ryb w wodach, z wyjątkiem gatunków ryb, które są objęte ochroną na podstawie przepisów o ochronie przyrody, zapewnia się przez racjonalne gospodarowanie zasobami, w tym podejmowanie działań służących utrzymaniu, odtworzeniu lub przywróceniu właściwego stanu tych zasobów i relacji przyrodniczych między poszczególnymi ich elementami, zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Podkreślenia wymaga, że w przytoczonym przepisie ustawodawca odwołał się wprost do zasady zrównoważonego rozwoju, o której już była od strony teoretycznej mowa.

W literaturze naukowej podkreślono fundamentalne znaczenie art. 2a ustawy rybackiej. Wskazano, iż poza bezpośrednim nawiązaniem do zasady zrównoważonego rozwoju i wprowadzeniem obowiązku gospodarowania rybackiego zgodnie z tą dyrektywą, art. 2a

nawiązuje do celów ochrony przyrody zawartych w ustawie o ochronie przyrody: dążenie do zachowania, odtworzenia lub przywracania stanu zasobów oraz relacji przyrodniczych i akcentuje naczelną zasadę prawa rybackiego, jaką jest zasada racjonalnego gospodarowania zasobami. Zasada ta nie musi stanowić przede wszystkim instrumentu nakierowanego na dbałość o ekonomiczne interesy uprawnionego do rybactwa, lecz ma potencjał, by stać się pełnowartościowym narzędziem ochrony zasobów i równowagi przyrodniczej⁵.

W art. 2a ustawy rybackiej ustawodawca dokonał podziału ryb na dwie grupy: ryby objęte ochroną na podstawie przepisów o ochronie przyrody oraz wszystkie pozostałe. Stosownie do rozporządzenia Ministra Środowiska z 12 października 2011 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt, ochroną gatunkową objęto następujące gatunki ryb: jesiotr zachodni, aloza, parposz, ciosa (z wyjątkiem występującej w wodach Zalewu Wiślanego), kiełb białopłetwy, kiełb Kesslera, piekielnica, różanka, strzebla błotna, brzanka, wszystkie gatunki kozowatych, śliz, pocierniec, wszystkie gatunki igliczniowatych, babka czarna, babka czarnoplamka, babka mała, babka piaskowa, głowacz białopłetwy, głowacz pręgopłetwy, kur rogacz, dennik. Spośród nich kiełb Kesslera, strzebla błotna, głowacz białopłetwy i głowacz pręgopłetwy wymagają ochrony czynnej. Wszystkie pozostałe gatunki ryb podlegają regulacji przewidzianej w art. 2a ustawy rybackiej, a podstawowym instrumentem prawnym są opracowywane przez ministra właściwego do spraw rybołówstwa programy ochrony i odbudowy zasobów ryb na podstawie:

- art. 2b ustawy rybackiej, jeśli chodzi o programy wewnętrzne,
- art. 2c ustawy rybackiej, jeśli chodzi o programy inspirowane przepisami Unii Europejskiej.

Ochrona ryb nie ogranicza się do programów, o których mowa w dwóch przytoczonych przepisach, lecz obejmuje także zakazy połowowe przewidziane w art. 8 ustawy rybackiej, a wśród nich w szczególności zakazy:

- 1) przewidziane w przepisach o ochronie przyrody (zakazy połowu ryb objętych ochroną gatunkową oraz zakazy obowiązujące w parkach narodowych i rezerwatach przyrody),
- 2) dotyczące wymiarów i okresów ochronnych,
- 3) dotyczące limitów połowowych,
- 4) odnoszące się środków i sposobów połowu,
- 5) dotyczące wędkarzy,
- 6) dotyczące kuszników podwodnych

oraz generalny zakaz pozyskiwania ikry ryb niewymiarowych i w okresach ochronnych, a także zakaz niszczenia ikry złożonej na tarliskach i krześliskach.

⁵ J. Miłkowska-Rębowska, *Reforma polskiego prawa rybackiego w świetle zasady zrównoważonego rozwoju*, [W:] *Prawo dla środowiska*, pod red. A. Erechemli, Rzeszów 2011, s. 209.

Wreszcie, ponieważ ryba jest zwierzęciem kręgowym w rozumieniu ustawy o ochronie zwierząt, przeto także do ryb stosują się:

- zakaz zabijania proklamowany w art. 6 ust. 1 tej ustawy, z wyjątkiem połowu ryb zgodnie z przepisami o rybołówstwie i rybactwie śródlądowym oraz innymi ujętymi w tym przepisie wyjątkami,
- bezwzględny zakaz znęcania się nad zwierzętami proklamowany w art. 6 ust. 1a tej ustawy, przy czym dodać trzeba, że zgodnie z art. 6 ust. 2 pkt 18 transport żywych ryb lub ich przetrzymywanie w celu sprzedaży bez dostatecznej ilości wody został przez ustawodawcę uznany wprost za znęcanie się.

3.3. Racjonalna gospodarka rybacka

Jednym z najważniejszych instrumentów zrównoważonego korzystania z zasobów rybackich jest zobowiązanie uprawnionego do rybactwa do prowadzenia racjonalnej gospodarki rybackiej. Warto zwrócić uwagę na zmiany, jakie w odniesieniu do racjonalnej gospodarki rybackiej nastąpiły w okresie obowiązywania ustawy rybackiej. Art. 6 tej ustawy w brzmieniu pierwotnym obciążał obowiązkiem prowadzenia racjonalnej gospodarki rybackiej wszystkich uprawnionych do rybactwa (a więc także rybaków stawowych), a obowiązek polegał na pełnym wykorzystaniu możliwości produkcyjnych wód zgodnie z istniejącymi warunkami przyrodniczymi, jak również stanem wiedzy technicznej i technologicznej. W 1985 r. ustawa rybacka była ustawą gospodarczą wydaną „w trosce o wyżywienie narodu” (taką poetyką posługiwał się wtedy ustawodawca). Podczas kolejnych nowelizacji ustawodawca zrezygnował z wymogu „pełnego” wykorzystania możliwości produkcyjnych wód, wprowadził do definicji elementy przyrodnicze oraz ograniczył obowiązek prowadzenia racjonalnej gospodarki rybackiej do uprawnionych do rybactwa w obwodach rybackich.

W obowiązującym stanie prawnym obowiązek prowadzenia racjonalnej gospodarki rybackiej obciąża tylko uprawnionego do rybactwa w obwodzie rybackim (art. 6 ust. 1 ustawy rybackiej), a zatem użytkownika obwodu rybackiego, który zawarł umowę z dyrektorem RZGW, a jeżeli obwód rybacki nie został oddany w użytkowanie – dyrektora RZGW, który z mocy art. 4 ust. 1 pkt 2 ustawy rybackiej jest uprawnionym do rybactwa w obwodzie nieprzekazanym w użytkowanie.

Są w literaturze poglądy, że ustawodawca zobowiązując dyrektora RZGW do prowadzenia racjonalnej gospodarki rybackiej ustanowił martwy i niewykonalny przepis, ponieważ dyrektor RZGW nie ma możliwości kadrowych, organizacyjnych i finansowych do prowadzenia racjonalnej gospodarki rybackiej⁶. Nie zgadzam się z tym poglądem; intencja ustawodawcy jest jasna: w obwodzie rybackim ma być prowadzona racjonalna

⁶ W. Koźmiński, *Porady prawne WS. Bezpłatne łowiska*, „Wędkarski Świat” 2011, nr 4, s. 90-91.

gospodarka rybacka, a do jej prowadzenia jest zobowiązany uprawniony do rybactwa w obwodzie. Jeżeli nie ma użytkownika rybackiego, to takim uprawnionym jest dyrektor RZGW, który – jeżeli nie oddaje obwodu w użytkowanie – musi to jakoś zorganizować, aby w obwodzie rybackim była prowadzona racjonalna gospodarka⁷.

Definicję racjonalnej gospodarki rybackiej ustawodawca zamieścił w art. 6 ust. 2 ustawy rybackiej, według którego polega ona na wykorzystywaniu produkcyjnych możliwości wód, zgodnie z operatem rybackim, w sposób nienaruszający interesów uprawnionych do rybactwa w tym samym dorzeczu, z zachowaniem zasobów ryb w równowadze biologicznej i na poziomie umożliwiającym gospodarcze korzystanie z nich przyszłym uprawnionym do rybactwa.

Koncepcja racjonalnej gospodarki rybackiej opiera się na dwóch kryteriach:

- formalnym: zgodność z operatem rybackim, pozytywnie zaopiniowanym przez jedną z trzech instytucji naukowych, tj. Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie,
- materialnym: wykorzystanie produkcyjnych możliwości wód w taki sposób, aby nie zostały naruszone interesy uprawnionych do rybactwa w tym samym dorzeczu, aby zasoby ryb zostały zachowane w równowadze biologicznej i aby przyszli uprawnieni do rybactwa mogli z zasobów tych korzystać.

Materialne pojęcie racjonalnej gospodarki rybackiej to nic innego jak zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich.

Obowiązek prowadzenia racjonalnej gospodarki rybackiej nie obciąża rybaków stawowych (co jest oczywiste), ale nie obciąża również prowadzących rybactwo na jeziorach bezodpływowych (wodach stojących w rozumieniu Prawa wodnego, na których nie ustanawia się obwodów rybackich), co już tak oczywiste nie jest. Są w literaturze głosy, że w odniesieniu do jezior bezodpływowych należałoby się zastanowić, czy pełna właścicielska swoboda w zakresie wykorzystywania ich żywych zasobów nie stoi w sprzeczności z wymogami ochrony środowiska⁸.

3.4. Amatorski połów ryb

Przez amatorski połów ryb ustawodawca w art. 7 ust. 1 ustawy rybackiej nakazuje rozumieć pozyskiwanie ich wędką lub kuszą, przy czym w obowiązującym stanie prawnym dopuszcza pozyskiwanie ryb na przynętę przy użyciu podrywki wędkarskiej.

Legalność amatorskiego połowu ryb jest uwarunkowana posiadaniem dwóch dokumentów:

- 1) karty wędkarskiej lub karty łowiectwa podwodnego, aczkolwiek jest to wymóg względny, ponieważ przepisy przewidują kilka sytuacji, w których nie jest obowiązkowe posiadanie karty,

⁷ Zob. W. Radecki, *Kompendium Prawa Rybackiego*, Poznań 2011, s. 138.

⁸ J. Miłkowska-Rębowska, *Reforma polskiego prawa rybackiego* ..., op. cit., s. 211.

2) zezwolenia uprawnionego do rybactwa, jeżeli amatorski połów ryb odbywa się w jego wodach; ten wymóg ma charakter bezwzględny – nie ma przepisów, które zwalniałyby z obowiązku posiadania takiego zezwolenia.

Stosownie do art. 7 ust. 2a ustawy rybackiej zezwolenie uprawnionego do rybactwa na uprawianie amatorskiego połowu ryb w wodach obwodu rybackiego jest dokumentem wydanym przez uprawnionego do rybactwa w obwodzie, określającym podstawowe warunki uprawiania amatorskiego połowu ryb ustalone przez uprawnionego do rybactwa wynikające z potrzeby prowadzenia racjonalnej gospodarki rybackiej w tym obwodzie rybackim, uwzględniającej w szczególności wymiary gospodarcze, limity połowu, czas, miejsce i technikę połowu ryb.

W tej regulacji dobitny wyraz znajduje idea zrównoważonego korzystania z zasobów rybackich. Na podstawie art. 7 ust. 2a ustawy rybackiej uprawniony do rybactwa w obwodzie rybackim może ustanawiać „własny” reżim prawny uprawiania amatorskiego połowu ryb w obwodzie, ostrzejszy (ale nie łagodniejszy) od reżimu powszechnie obowiązującego wyznaczonego ustawą rybacką i przepisami wykonawczymi do niej. Uprawniony do rybactwa może zwiększyć (ale nie zmniejszyć) wymiary ochronne ponad określone przepisami powszechnie obowiązującymi, może przedłużyć (ale nie skrócić) okresy ochronne ponad wyznaczone przepisami powszechnie obowiązującymi, może ustanowić limity połowu, może wprowadzić inne ograniczenia, a wszystko po to, aby prowadzona przez niego gospodarka rybacka była racjonalna, co w ostatecznym rachunku sprowadza się do zrównoważonego korzystania z zasobów rybackich.

3.5. Obszary specjalne w rybactwie

Instytucja obszaru specjalnego jest szczególnie charakterystyczna dla prawa ochrony środowiska. Obszar specjalny ustanawia się zwykle w celu wzmożonej ochrony określonych wartości środowiska, w tym zasobów przyrodniczych, a najistotniejszą cechą obszaru specjalnego jest wprowadzenie specjalnego reżimu prawnego mającego chronić te wartości. Do obszarów specjalnych w rybactwie zalicza się (obok analizowanych już obwodów rybackich) obręby hodowlane i obręby ochronne.

Stosownie do art. 13 ust. 1 ustawy rybackiej w miejscach szczególnie przydatnych do prowadzenia chowu lub hodowli ryb mogą być ustanawiane obręby hodowlane, w ramach obwodu rybackiego lub poza nim. Obręb hodowlany ustanawia (art. 15 ust. 2b ustawy rybackiej) marszałek województwa decyzją administracyjną na wniosek uprawnionego do rybactwa, który prowadzi działalność w zakresie chowu i hodowli zwierząt akwakultury oraz rozrodu ryb. Ustanowienie obrębu hodowlanego daje prowadzącemu gospodarkę rybacką określone przywileje, w szczególności zapewnia mu niezbędny spokój (sam wstęp do obrębu hodowlanego wymaga uzgodnienia z uprawnionym do

rybactwa – art. 13 ust. 2 ustawy rybackiej), uchyla obowiązek stosowania się do niektórych zakazów (art. 13 ust. 3 ustawy rybackiej), pozwala na grodzenie nieruchomości przyległych do powierzchniowych wód publicznych do samego brzegu (art. 27 ust. 2 Prawa wodnego), a w stawowych obrębach hodowlanych pozwala na zwalczanie kormoranów i czapli siwych, ale tylko wtedy, gdy regionalny dyrektor ochrony środowiska wyda odpowiednie zarządzenie na podstawie art. 56a ustawy o ochronie przyrody, o czym jeszcze będzie mowa.

Stosownie do art. 14 ust. 1 ustawy rybackiej obręby ochronne mogą być ustanawiane w ramach obwodu rybackiego, w wodach, w których znajdują się miejsca stałego tarła oraz rozwoju narybku, gromadnego zimowania, bytowania i przepływu ryb. Obręby ochronne ustanawia lub znosi (art. 15 ust. 2 ustawy rybackiej) zarząd województwa uchwałą z urzędu albo na wniosek uprawnionego do rybactwa lub właściwego dyrektora RZGW. Według art. 14 ust. 2 ustawy rybackiej w obrębach ochronnych zabrania się połowu (zarówno profesjonalnego, jak i amatorskiego) oraz czynności szkodliwych dla ryb, a w szczególności naruszania urządzeń tarliskowych, dna zbiornika i roślinności wodnej, uprawiania sportów motorowych i urządzania kąpielisk.

Oba omówione typy rybackich obszarów specjalnych służą – w różny sposób i w różnym zakresie – zrównoważonemu korzystaniu z zasobów rybackich.

3.6. Straże rybackie

Od strony organizacyjnej rybactwo śródlądowe (tak jak i rybołówstwo morskie) zostało objęte działem administracji rządowej „Rybołówstwo”. Ministrem właściwym do spraw rybołówstwa jest w dzisiejszym układzie organizacyjnym Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi, w terenie administrację rybołówstwa sprawują przede wszystkim organy administracji niezespółonej: dyrektorzy regionalnych zarządów gospodarki wodnej w odniesieniu do rybactwa śródlądowego i okręgowi inspektorzy rybołówstwa morskiego w odniesieniu do rybołówstwa morskiego. W rybactwie śródlądowym istotne kompetencje przysługują organom samorządowym, tj. marszałkom województw, którzy przede wszystkim dokonują oceny wypełniania przez uprawnionych do rybactwa obowiązku prowadzenia racjonalnej gospodarki rybackiej (art. 6 ust. 2a ustawy rybackiej).

Obok wskazanych organów administracji rządowej i samorządowej, na podstawie ustawy rybackiej funkcjonują dwie specjalne straże rybackie w postaci:

- 1) Państwowej Straży Rybackiej (dalej w skrócie „PSR”) – uzbrojonej służby specjalnej o charakterze policyjnym, powoływanej w województwach i podległej wojewodom; zadaniem PSR jest kontrola przestrzegania ustawy rybackiej oraz wydanych na jej podstawie przepisów wykonawczych,

- 2) Społecznej Straży Rybackiej (dalej w skrócie „SSR”) – straży społecznej tworzonej przez radę powiatu albo, za zgodą rady powiatu, przez zainteresowane organizacje społeczne lub uprawnionych do rybactwa.

Kompetencje PSR koncentrują się na zwalczaniu przestępstw i wykroczeń w dziedzinie rybactwa śródlądowego, ale ponieważ obejmują także szerokie kompetencje kontrolne nie tylko wobec osób dokonujących połowu, lecz także wobec różnych obiektów mających kontakt z rybami (przetwórni, obiektów magazynowych itp.), w działalności PSR można dopatrywać się elementów kontroli nad zrównoważonym korzystaniem z zasobów rybackich.

Kompetencje SSR są znacznie skromniejsze i ograniczają się do kontroli dokumentów u osób dokonujących połowu, kontroli ilości, masy i gatunków ryb odławianych bądź wprowadzanych do obrotu, zabezpieczenia porzuconych ryb i narzędzi połowowych, a w razie uzasadnionego podejrzenia popełnienia przestępstwa lub wykroczenia – odbierania ryb i przedmiotów służących do ich połowu.

3.7. Odpowiedzialność prawna w rybactwie

Charakterystyczną cechą ustawy rybackiej jest niezwykle szerokie operowanie przez ustawodawcę sankcjami karnymi, obejmującymi z jednej strony odpowiedzialność za wykroczenia (art. 27, 27a i 27b, z drugiej odpowiedzialność za przestępstwa (art. 27c). Praktycznie każde naruszenie materialnych przepisów ustawy rybackiej jest czynem zabronionym pod groźbą kary jako wykroczenie, a w poważniejszych przypadkach jako przestępstwo.

Wśród czynów zabronionych pod groźbą kary najistotniejsze znaczenie mają: kłusownictwo, naruszenie przepisów ochronnych oraz specjalne wykroczenia uprawnionych do rybactwa w obwodach rybackich.

Przez kłusownictwo rozumie się zwykle dokonywanie połowu przez nieuprawnionego bądź z naruszeniem warunków dopuszczalności połowów. Ustawodawca różnicował:

- 1) kłusownictwo wędkarskie (kusznicie) polegające na amatorskim połowie ryb bez posiadania przy sobie karty wędkarskiej lub karty łowiectwa podwodnego albo bez zezwolenia uprawnionego do rybactwa bądź z naruszeniem warunków ustalonych w zezwoleniu; takie zachowanie jest wykroczeniem z art. 27a ust. 1 pkt 2 ustawy rybackiej zagrożonym karą grzywny (od 20 do 5000 zł) albo nagany, przy czym założeniem jest, że wędkarz (kusznik podwodny) żadnych przepisów ochronnych nie narusza, gdyby je bowiem naruszał, odpowiadałby za znacznie poważniejsze wykroczenie lub nawet przestępstwo,
- 2) kłusownictwo rybackie, którego dopuszcza się nieuprawniony do rybactwa poławiający ryby rybackimi narzędziami lub urządzeniami połowowymi; takie zachowanie

wanie jest przestępstwem z art. 27c ust. 1 pkt 2 zagrożonym grzywną, karą ograniczenia wolności albo pozbawienia wolności do lat 2.

Drugim typem czynu zabronionego jest naruszanie przy połowie przepisów ochronnych. W odniesieniu do nich ustawodawca zróżnicował naruszenia przy połowie amatorskim lub innym niż amatorski:

- 1) postanowień ochronnych przewidzianych w art. 8 ust. 1 pkt 1-5 (ochrona przyrody, wymiary ochronne, okresy ochronne, limity połowowe, odległości od urządzeń piętrzących, sieci, wędki lub kusze nieodpowiadające wymaganiom prawnym), pkt 11 (połów więcej niż dwiema wędkami jednocześnie, a w wypadku łososiowatych i lipieni – więcej niż jedną wędką), pkt 12 (naruszenie szczególnych zakazów dotyczących wędkarstwa) i pkt 13 (naruszenie szczególnych zakazów dotyczących kusznictwa podwodnego); takie zachowanie jest wykroczeniem z art. 27b ust. 1 pkt 1 zagrożonym karą ograniczenia wolności (w wymiarze jednego miesiąca) albo grzywny nie niższej niż 200 zł (do 5000 zł),
- 2) postanowień ochronnych przewidzianych w art. 8 ust. 1 pkt 6-10 (prąd zmienny, środki trujące i odurzające, narzędzia kaleczące, materiały wybuchowe, głuszenie); takie zachowanie jest przestępstwem z art. 27c ust. 1 pkt 4 zagrożonym grzywną, karą ograniczenia wolności albo pozbawienia wolności do lat 2.

W razie skazania za wykroczenia z art. 27a lub 27b oraz przestępstwa z art. 27c sąd obok kary wymierza obligatoryjnie środki karne: zawsze podanie orzeczenia o ukaraniu do publicznej wiadomości na koszt skazanego oraz odpowiednio obowiązek naprawienia szkody lub nawiązkę, przepadek narzędzi i przedmiotów służących lub przeznaczonych do popełnienia wykroczenia lub przestępstwa oraz pochodzących z wykroczenia lub przestępstwa, odebranie karty wędkarskiej lub karty łowiectwa podwodnego na okres co najmniej 12 miesięcy lub na stałe.

Trzecią grupę tworzą specjalne wykroczenia uprawnionych do rybactwa w obwodach rybackich, przewidziane w art. 27 ust.1:

- 1) niedokumentowanie w sposób rzetelny, systematyczny i zgodny ze stanem faktycznym działań związanych z prowadzoną gospodarką rybacką,
- 2) nieudostępnianie danych związanych z prowadzoną gospodarką rybacką do celów statystycznych, badawczych lub kontrolnych,
- 3) niestosowanie się do wymagań dotyczących dokumentacji określonych w przepisach wykonawczych,
- 4) korzystanie z wód obwodu rybackiego bez wymaganego operatu rybackiego,
- 5) korzystanie z wód obwodu rybackiego wbrew założeniom operatu rybackiego,
- 6) kontynuowanie prowadzenia gospodarki rybackiej mimo jej zawieszenia w związku z wątpliwościami co do operatu rybackiego.

Wykroczenia z art. 27 ust. 1 zagrożone są karą grzywny nie niższej niż 100 zł (do 5000 zł), przy czym zgodnie z art. 27 ust. 2 sąd zawsze orzeka o podaniu orzeczenia do publicznej wiadomości, na koszt ukaranego, a na podstawie art. 27 ust. 3 sąd może, w szczególnie uzasadnionych przypadkach, dodatkowo orzec zakaz składania oferty do konkursu ofert na oddanie w użytkowanie obwodu rybackiego na czas od roku do 3 lat.

Odpowiedzialność za wykroczenia z art. 27 ust. 1 następuje na podstawie wniosku o ukaranie, który może złożyć tylko właściwy marszałek województwa.

Dla zapewnienia zrównoważonego korzystania z zasobów rybackich szczególnie istotna jest odpowiedzialność za niezrealizowanie założeń zawartych w operacie rybackim. W takiej sytuacji może dojść do podwójnej odpowiedzialności:

- karnej za wykroczenie z art. 27 ust. 1 pkt 2 ustawy rybackiej,
- cywilnej na podstawie art. 13 ust. 7 Prawa wodnego, który stanowi, że w przypadku niezrealizowania założeń zawartych w operacie rybackim umowa użytkowania obwodu rybackiego może być rozwiązana w każdym czasie i bez odszkodowania przez dyrektora RZGW, który ją zawarł.

Kończąc należy jeszcze wskazać na możliwość sięgnięcia do art. 181 § kodeksu karnego, który przewiduje odpowiedzialność za przestępstwo powodowania zniszczeń w świecie roślinnym lub zwierzęcym w znacznych rozmiarach, zagrożone:

- w razie umyślności – karą pozbawienia wolności od 3 miesięcy do lat 5 (art. 181 § 1 k.k.),
- w razie nieumyślności – grzywną, karą ograniczenia wolności albo pozbawienia wolności do lat 2 (art. 181 § 4 k.k.).

Jeżeli gospodarujący w obwodzie rybackim prowadzi nieracjonalną gospodarkę rybacką, pozostawiając po sobie „pustynię wodną”, są pełne podstawy do pociągnięcia go do odpowiedzialności za przestępstwo z art. 181 § 1 lub 4 k.k.⁹.

4. Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich a przepisy o ochronie przyrody

Aby korzystanie z zasobów rybackich było rzeczywiście zrównoważone, niezbędne jest przestrzeganie generalnych założeń ochrony środowiska, w tym zwłaszcza ochrony przyrody. Styk regulacji ochrony przyrody z korzystaniem z zasobów rybackich jest szczególnie widoczny w odniesieniu do trzech zagadnień: rybactwa w parkach narodowych i rezerwach przyrody, obszarów Natura 2000 oraz zwalczania „naturalnych” konkurentów rybaków, jakimi są przede wszystkim kormorany i w mniejszym już stopniu czaple siwe i wydry.

⁹ W. Radecki, *Kompendium Prawa Rybackiego*, Poznań 2011, s. 140.

4.1. Rybactwo w parkach narodowych i rezerwach przyrody

Ustawa o ochronie przyrody w art. 6 ust. 1 wymienia dziesięć form ochrony przyrody, które dają się podzielić na trzy grupy:

- 1) formy ochrony obszarowej: parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, obszary Natura 2000,
- 2) formy ochrony obiektowej: pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe,
- 3) formy ochrony gatunkowej roślin, zwierząt i grzybów.

W kontekście korzystania z zasobów rybackich najistotniejsze znaczenie mają parki narodowe i rezerваты przyrody, ponieważ zgodnie z art. 15 ust. 1 pkt 14 ustawy o ochronie przyrody w parkach narodowych i rezerwach przyrody z mocy samego prawa obowiązuje zakaz połowu ryb i innych organizmów wodnych, ale z wyjątkiem miejsc wyznaczonych w planie ochrony lub zadaniach ochronnych.

Z tym przepisem koresponduje art. 12 ust. 1a ustawy rybackiej, według którego do obwodu rybackiego nie włącza się wód znajdujących się w granicach parku narodowego lub rezerwatu przyrody, w których jest zabronione wykonywanie rybactwa. Regulacja ta oznacza, że co do zasady prowadzenie gospodarki rybackiej w parkach narodowych i rezerwach przyrody jest zabronione z mocy art. 15 ust. 1 pkt 14 ustawy o ochronie przyrody. Dopiero jeżeli plan ochrony lub zadania ochronne dla parku narodowego lub rezerwatu przyrody dopuszczają rybactwo w parku narodowym lub rezerwacie przyrody, wtedy wody parku narodowego lub rezerwatu przyrody zostaną włączone do obwodu rybackiego i będzie w nim prowadzona gospodarka rybacka, respektująca inne zakazy i ograniczenia wynikające z reżimu parku narodowego i rezerwatu przyrody.

4.2. Obszary Natura 2000

Jednym z najważniejszych przedsięwzięć ochrony przyrody w skali europejskiej jest utworzenie sieci (systemu) obszarów chronionych na podstawie dwóch dyrektyw europejskich:

- dyrektywy Rady 92/43/EWG z 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory, zwanej „dyrektywą siedliskową” lub „dyrektywą habitatową”,
- wcześniejszej dyrektywy Rady 79/409/EWG z 2 kwietnia 1979 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa, funkcjonującej w wersji ujednoliconej dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa, zwanej „dyrektywą ptasią”.

Intencją dyrektyw jest ochrona cennych w skali europejskiej siedlisk przyrodniczych oraz gatunków zwierząt i roślin, przy czym jeśli chodzi o ptaki, to chronione są wszystkie gatunki występujące naturalnie na obszarze Unii Europejskiej (z wyjątkiem występujących tylko na Grenlandii), aczkolwiek tylko w odniesieniu do niektórych z nich tworzy się odrębne obszary specjalnej ochrony ptaków.

Do obu dyrektyw nawiązuje art. 25 polskiej ustawy o ochronie przyrody, według którego sieć obszarów Natura 2000 obejmuje:

- 1) obszary specjalnej ochrony ptaków, wyznaczane na podstawie „dyrektywy ptasiej”, w Polsce obszary te wymienia rozporządzenie Ministra Środowiska z 12 stycznia 2011 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków (DzU nr 25, poz. 133 ze zm.),
- 2) specjalne obszary ochrony siedlisk, które dopiero zostaną wyznaczone po zakończeniu procedury przewidzianej ustawą o ochronie przyrody i przepisami unijnymi,
- 3) obszary mające znaczenie dla Wspólnoty (tj. po Traktacie Lizbońskim – dla Unii Europejskiej), będące w istocie przewidywanymi specjalnymi obszarami ochrony siedlisk przed ich formalnym wyznaczeniem, ale już po zaaprobowaniu przez Komisję Europejską.

W odniesieniu do obszarów Natura 2000 nie mamy jakiegoś wykazu czynności, które są z mocy prawa lub mogą być z mocy odpowiedniego aktu normatywnego zabronione. Zamiast tego art. 33 ustawy o ochronie przyrody zabrania (z wyjątkami określonymi w art. 34) podejmowania działań mogących, osobno lub w połączeniu z innymi działaniami, znacząco negatywnie oddziaływać na cele ochrony obszaru Natura 2000, w tym w szczególności:

- 1) pogorszyć stan siedlisk przyrodniczych lub siedlisk gatunków roślin i zwierząt, dla których ochrony wyznaczono obszar Natura 2000 lub
- 2) wpłynąć negatywnie na gatunki, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000, lub
- 3) pogorszyć integralność obszaru Natura 2000 lub jego powiązania z innymi obszarami.

Obszar Natura 2000 nie jest „sanktuarium przyrody” takim jak z emfazą określa się zwłaszcza park narodowy. Na obszarze Natura 2000 mogą być prowadzone działania gospodarcze, nie ma przeszkód, aby przez obszar Natura 2000 przebiegała wielopasmowa autostrada; ochrona obszaru Natura 2000 ma charakter, nazwijmy to tak, „punktowy”. Chodzi o ochronę cennych w skali europejskiej siedlisk przyrodniczych oraz siedlisk gatunków roślin lub zwierząt.

Nie da się z góry wykluczyć, że działaniami, o których mowa w art. 33 ustawy o ochronie przyrody, będą także działania z zakresu gospodarki rybackiej. Ale zasadą określoną w art.

36 ust. 1 ustawy o ochronie przyrody jest, że na obszarach Natura 2000 nie podlega ograniczeniu działalność m.in. rybacka, a także amatorski połów ryb, jeżeli nie oddziałuje znacząco negatywnie na cele ochrony obszaru Natura 2000. Jeżeli jednak obszar Natura 2000 wchodzi w skład parku narodowego lub rezerwatu przyrody, wtedy obowiązują surowsze reguły wynikające z reżimu prawnego parku narodowego lub rezerwatu przyrody, czyli zakaz prowadzenia gospodarki rybackiej i amatorskiego połowu ryb, chyba że plan ochrony lub zadania ochronne dla parku narodowego lub rezerwatu przyrody to dopuszczają.

Niektóre jeziora, a także stawy rybne zostały uznane za obszary specjalnej ochrony ptaków powołanym rozporządzeniem Ministra Środowiska. Jest to zrozumiałe z tego powodu, że są one atrakcyjne dla różnych gatunków ptaków. Powstaje przeto pytanie, czy gospodarka rybacka na tych obszarach może być prowadzona. Odpowiedź jest prosta – tak, może być prowadzona, chyba że oddziaływałaby znacząco negatywnie na cele ochrony obszaru Natura 2000. Innymi słowy, może być bez żadnych ograniczeń prowadzona, jeżeli nie oddziałuje negatywnie na cele ochrony obszaru Natura 2000 albo wprawdzie nawet oddziałuje negatywnie, ale to oddziaływanie nie jest znacząco negatywne. Gdyby natomiast oddziaływania te miały być znacząco negatywne i z tego względu trzeba byłoby dostosować działalność rybacką do wymogów ochrony obszaru Natura 2000, co spowodowałoby obniżenie dochodowości, to art. 36 ust. 3 ustawy o ochronie przyrody dopuszcza starania o wsparcie z tytułu obniżenia dochodowości, a gdyby na danym terenie tego typu programy nie miały zastosowania – wystąpienie do regionalnego dyrektora ochrony środowiska o zawarcie stosownej umowy rekompensującej utracone dochody wynikające z wprowadzonych ograniczeń.

4.3. Kormorany, czaple siwe i wydry

Te trzy gatunki zwierząt są od lat objęte ochroną gatunkową oznaczającą w szczególności, że nie można ich zabijać, niszczyć ich siedlisk, gniazd, jaj, postaci młodocianych oraz należy podporządkować się innym zakazom.

Z uwagi na to, że przepisy te podlegały kilku istotnym zmianom, trzeba w tym miejscu przypomnieć ich ewolucję. Obowiązująca ustawa z 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody weszła w życie z dniem 1 maja 2004 r. jednocześnie z przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej. W odniesieniu do ochrony gatunkowej zwierząt ustawa ta zawierała następujące podstawowe postanowienia:

- art. 49 zobowiązał ministra właściwego do spraw środowiska, aby w porozumieniu z ministrem właściwym do spraw rolnictwa określił rozporządzeniem gatunki zwierząt objętych ochroną ścisłą i częściową, określił dotyczące ich zakazy wybrane spośród wskazanych w art. 52 ust. 1 oraz odstępstwa od nich wybrane spośród wskazanych w art. 52 ust. 2,

- art. 52 ust. 1 zawierał 14-punktową listę zakazów, które mogą być wprowadzone w stosunku do zwierząt objętych ochroną gatunkową, w tym m.in. zakazy zabijania, okaleczania, chwytania, niszczenia jaj, postaci młodocianych i form rozwojowych, niszczenia ich siedlisk i ostoi, niszczenia ich gniazd i innych schronień,
- w art. 52 ust. 2 zawierał 7-punktowy wykaz odstępstw od zakazów, które mogły być wprowadzone, w tym odstępstwo z pkt 5 mogło być uzasadnione wykonywaniem czynności związanych z prowadzeniem racjonalnej gospodarki rolnej, leśnej lub rybackiej, jeżeli technologia prac uniemożliwiała przestrzeganie zakazów.

Na podstawie art. 49 ustawy o ochronie przyrody Minister Środowiska wydał 28 września 2004 r. rozporządzenie w sprawie gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną (DzU nr 220, poz. 2237), w którym w istocie powtórzył zakazy z art. 52 ust. 1 ustawy o ochronie przyrody oraz odstępstwa z art. 52 ust. 2 tej ustawy. Kormorany czarne, czaple siwe i wydry zostały objęte ochroną gatunkową częściową w załączniku nr 2 do rozporządzenia, ale przy każdym z tych trzech gatunków pojawiło się jednakowe zastrzeżenie – „z wyjątkiem występujących na terenie stawów rybnych uznanych za obręby hodowlane”. Oczywiście było, że chodzi o obręby hodowlane ustanowione na podstawie ustawy o rybactwie śródlądowym.

Sytuacja prawna kormoranów czarnych, czapli siwych i wydr została zróżnicowana w ten sposób, że zwierzęta te występujące:

- na terenie rzek, jezior, zbiorników zaporowych i stawów rybnych nieuznanych za obręby hodowlane korzystały z ochrony gatunkowej częściowej, co oznaczało, że ich zwalczanie wymagało zezwolenia w formie decyzji administracyjnej wydawanej wtedy przez wojewodę,
- na terenie stawów rybnych uznanych za obręby hodowlane nie korzystały z ochrony gatunkowej częściowej, co oznaczało, że rybak gospodarujący w obrębie hodowlanym mógł je zwalczać, jeżeli jego zdaniem potrzeba gospodarcza tego wymagała.

Regulacja ta była niezgodna z przepisami unijnymi nie dlatego, że wprowadzono derogację (zwolnienie od obowiązku przestrzegania zakazów) aktem normatywnym, gdyż dyrektywy to dopuszczają, ale dlatego, że ustawodawca nie przewidział żadnych mechanizmów kontroli rybaków stawowych nad tym, w jaki sposób z owej derogacji korzystają.

Sytuacja prawna zmieniła się zasadniczo z dniem 15 listopada 2008 r., kiedy weszła w życie ustawa z 3 października 2008 r. o zmianie ustawy o ochronie przyrody oraz niektórych innych ustaw (DzU nr 201, poz. 1237). Zmieniła ona pkt 5 w art. 52 ust. 2 ustawy o ochronie przyrody, który od tego dnia głosił, że odstępstwa od zakazów (przy spełnie-

niu przesłanek braku rozwiązań alternatywnych i niepowodowania zagrożenia populacji) mogą być uzasadnione potrzebą zapobiegania poważnym szkodom, w szczególności w gospodarstwach rolnych, leśnych lub rybackich. Jednocześnie wszakże do art. 52 został dodany ust. 3 stanowiący, że odstępstwo od zakazu, o którym mowa w ust. 2 pkt 5, nie dotyczy gatunków ptaków. W ten sposób te fragmenty rozporządzenia Ministra Środowiska z 28 września 2004 r., które wyłączały kormorany czarne i czaple siwe na terenach stawów rybnych uznanych za obręby hodowlane spod ochrony gatunkowej stały się sprzeczne ze znowelizowaną ustawą o ochronie przyrody, wobec czego utraciły moc obowiązującą. Sytuacja prawna tych ptaków tam bytujących została zrównana z sytuacją prawną kormoranów czarnych i czapli siwych bytujących na wszystkich innych terenach, a zatem mogły być zwalczane tylko po uzyskaniu zezwolenia, które w formie decyzji administracyjnej wydawał regionalny dyrektor ochrony środowiska (dalej w skrócie – „RDOŚ”) na podstawie art. 56 ustawy o ochronie przyrody¹⁰. Jawnie błędny był wszakże pogląd, że nowy ust. 3 dodany do art. 52 ustawy o ochronie przyrody wykluczał stosowanie odstępstw indywidualnych na podstawie decyzji administracyjnej¹¹, ponieważ art. 52 ust. 2 pkt 5 dotyczył tylko odstępstw generalnych i nie miał żadnego wpływu na odstępstwa indywidualne uregulowane w art. 56 ustawy o ochronie przyrody.

Ta niezbyt klarowna sytuacja prawna zmieniła się dopiero wraz z wejściem w życie rozporządzenia Ministra Środowiska z 12 października 2011 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (DzU nr 237, poz. 1419), które utrzymało kormorany czarne, czaple siwe i wydry na liście zwierząt objętych ochroną gatunkową częściową, ale nie zawiera już wyjątku odnoszącego się do tych zwierząt na terenach stawów rybnych uznanych za obręby hodowlane. Ochrona kormoranów czarnych, czapli siwych i wydr została zrównana bez względu na to, gdzie występują. Ich zwalczanie stało się możliwe tylko na podstawie indywidualnego zezwolenia RDOŚ wydawanego na podstawie art. 56 ustawy o ochronie przyrody, jeżeli tego wymagało ograniczenie poważnych szkód w gospodarce, w szczególności rolnej, leśnej lub rybackiej, przy czym korzystanie z takich indywidualnych zezwoleń zostało poddane mechanizmom kontroli przewidzianym – zgodnie z dyrektywami unijnymi – w ust. 7a-7k dodanych do art. 56 ustawy o ochronie przyrody.

Już po wejściu w życie rozporządzenia z 12 października 2011 r. Trybunał Sprawiedliwości Unii Europejskiej wydał 15 marca 2012 r. wyrok oznaczony sygnaturą C-46/11 w sprawie przeciwko Polsce, w którym stwierdził, że nasze państwo niewłaściwie wdrożyło przepisy dyrektywy siedliskowej¹². Zdaniem Trybunału polskie uzasadnienie

¹⁰ W. Radecki, *Ustawa o ochronie przyrody. Komentarz*, Warszawa 2012, s. 274.

¹¹ K. Gruszecki, *Ustawa o ochronie przyrody. Komentarz*, Warszawa 2010, s. 236.

¹² Zob. A. Habuda, *Z orzecnictwa Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości. Wyrok Trybunału z 15 marca 2012 r. w sprawie zapobiegania poważnym szkodom w gospodarstwach rolnych, leśnych lub rybackich*, „Aura” 2012, nr 5, s. 24-25.

odstępstwa w postaci konieczności zapobiegania poważnym szkodom w gospodarce rolnej, leśnej lub rybackiej jest zbyt szerokie i wykracza poza to, na co pozwala dyrektywa, mająca na względzie jedynie szkody fizyczne w odniesieniu do upraw, zwierząt gospodarskich, ryb, wód oraz innych rodzajów własności.

Wyrok Trybunału pociągnął za sobą kolejną interwencję ustawodawcy polskiego, która nastąpiła ustawą z 13 lipca 2012 r. o zmianie ustawy o ochronie przyrody oraz niektórych innych ustaw (DzU poz. 985). Przepis art. 52 ust. 2 pkt 5 ustawy o ochronie przyrody został zmieniony w ten sposób, że jako uzasadnienie odstępstwa wskazano „zapobieganie poważnym szkodom w odniesieniu do upraw rolnych, inwentarza żywego, lasów, rybostanu, wody lub innych rodzajów mienia”, czym – stosownie do wyroku Trybunału – doprowadzono do pełnej zgodności regulacji polskiej z wymaganiami dyrektyw europejskich. Jednocześnie uchylono ust. 3 w art. 52 ustawy o ochronie przyrody i dodano ust. 4 stanowiący, że w przypadku gatunków ptaków zapobieganie poważnym szkodom, o którym mowa w ust. 2 pkt 5, odnosi się do zbóż, inwentarza żywego, lasów, rybostanu lub wody.

Co do zasady nie zmieniły się regulacje art. 56 ustawy o ochronie przyrody i nadal w odniesieniu do zwierząt objętych ochroną gatunkową częściową zezwolenie wydaje RDOŚ pod określonymi rygorami i z zapewnieniem kontroli. Niezwykle istotne znaczenie ma natomiast nowy art. 56a dodany do ustawy o ochronie przyrody. Ten nowy przepis upoważnia RDOŚ do zezwolenia, na czas określony nie dłuższy niż 5 lat, w drodze aktu prawa miejscowego w formie zarządzenia, w stosunku do bobra europejskiego, kormorana czarnego i czapli siwej, na czynności podlegające zakazom określonym w art. 52 ust. 1. Zarządzenie takie może być wydane w przypadku braku rozwiązań alternatywnych, jeżeli czynności, których dotyczy zarządzenie, nie są szkodliwe dla zachowania we właściwym stanie ochrony dziko występujących populacji gatunków objętych zarządzeniem oraz leży to w interesie zdrowia lub bezpieczeństwa publicznego lub w przypadku kormorana czarnego i czapli siwej – wynika to z konieczności ograniczenia poważnych szkód w odniesieniu do lasów, rybostanu lub wody. Zarządzenie takie, w przypadku kormorana czarnego i czapli siwej, dotyczy wyłącznie terenu stawów rybnych uznanych za obręby hodowlane na podstawie decyzji marszałka województwa, o której mowa w art. 15 ust. 2b ustawy rybackiej. RDOŚ kontroluje spełnianie warunków określonych w wydanych przez siebie zarządzeniach, stosując odpowiednio przepisy art. 56 ust. 7b-7i ustawy o ochronie przyrody. W przypadku zmiany przestanek uzasadniających wydanie zarządzenia RDOŚ zmienia lub uchyla zarządzenie.

Podkreślić należy, że nowy art. 56a ustawy o ochronie przyrody nie dotyczy w ogóle wydr (może natomiast objąć bobry) i nie dotyczy kormoranów czarnych ani czapli siwych poza stawami rybnymi uznanych za obręby hodowlane. Jest możliwe zwalczanie wydr,

kormoranów czarnych i czapli siwych na rzekach, jeziorach, zbiornikach zaporowych i stawach rybnych nieuznanych za obręby hodowlane, ale tylko na podstawie indywidualnego zezwolenia RDOŚ.

Czyżby zatem w odniesieniu do stawów rybnych uznanych za obręby hodowlane sytuacja wróciła do stanu stworzonego rozporządzeniem Ministra Środowiska z 28 września 2004 r.? Otóż nie, jest ona zasadniczo odmienna. Dawniej rybak stawowy w obrębie hodowlanym mógł z mocy samego prawa, praktycznie bez żadnych ograniczeń, skoro potrzebę gospodarczą sam oceniał, strzelać do kormoranów czarnych i czapli siwych, niszczyć ich gniazda czy też rozbijać jaja, bez jakiejkolwiek kontroli. W obowiązującym stanie prawnym może to robić tylko na podstawie zarządzenia RDOŚ mającego rangę aktu prawa miejscowego, musi składać RDOŚ sprawozdania o wykonanych czynnościach i poddać się działaniom kontrolnym RDOŚ.

5. Kilka refleksji końcowych

Koncepcja zrównoważonego rozwoju pojawiła się przed ćwierćwieczem jako idea *stricte* polityczna. Stopniowo przekształcała się ona w normę prawną, co w warunkach polskich można zaobserwować najpierw w Konstytucji RP z 1997 r., następnie w podstawowej ustawie – Prawo ochrony środowiska z 2001 r., wreszcie w ustawach szczegółowych, czego przykładem jest m.in. pochodząca z 1985 r., ale wielokrotnie nowelizowana ustawa o rybactwie śródlądowym, która z ustawy wyjściowo przede wszystkim gospodarczej stała się ustawą przede wszystkim ochronną. Obszerna nowelizacja tej ustawy dokonana w 2010 r. wprowadziła zasadę zrównoważonego rozwoju połączoną z racjonalnym korzystaniem z zasobów rybackich wprost do jej tekstu (nowy art. 2a). Te i inne zmiany nie tylko samej ustawy rybackiej, lecz także jej „otoczenia prawnego” z ustawą o ochronie przyrody i przepisami wykonawczymi do tej ostatniej na czele, pozwalają ocenić, że zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich, uwzględniające związki rybactwa z ochroną środowiska, w tym zwłaszcza z ochroną przyrody, jest centralnym elementem polskiego prawa rybackiego.

Pojęcie rozwoju zrównoważonego a gospodarka rybacka

Konrad Turkowski

Katedra Ekonomiki Przestrzennej i Środowiskowej, Wydział Nauk Ekonomicznych
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Wprowadzenie

Na przełomie lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych problem degradacji środowiska przyrodniczego nabrał globalnego znaczenia, czemu towarzyszyła rosnąca powszechna świadomość antropogenicznych zagrożeń. Dotychczasowe ekonomiczne teorie wzrostu gospodarczego nie uwzględniały stanu i potrzeby ochrony środowiska naturalnego. Powstrzymanie tempa degradacji środowiska naturalnego wymagało określenia nowej koncepcji zrównoważonego wzrostu społeczno-gospodarczego. Koncepcja taka po raz pierwszy pojawiła się w 1972 r. na Konferencji Naukowej w Sztokholmie „Środowisko życia człowieka”. Jednak podstawowa, współcześnie aktualna definicja rozwoju zrównoważonego sformułowana została piętnaście lat później w tzw. raporcie Brundtland.

Definicje rozwoju zrównoważonego

W raporcie z 1987 roku, podsumowującym prace Światowej Komisji Środowiska i Rozwoju ONZ, której przewodniczyła Brundtland (stąd nazwa: raport Brundtland), przedstawiono pierwszą oficjalną definicję rozwoju zrównoważonego: „Rozwój zrównoważony to rozwój, który pozwala na zaspokajanie potrzeb współczesnych ludzi, bez naruszania zdolności do zaspokajania potrzeb przyszłych pokoleń”. Z czasem dążenie do rozwoju zrównoważonego stało się naczelną zasadą rozwoju gospodarczego obowiązującą w większości rozwiniętych krajów świata.

W 1992 roku rząd polski podpisał dokumenty końcowe „Szczytu Ziemi” w Rio de Janeiro. Wydarzenie to rozpoczęło nową erę ekologiczną w kraju, która wyraża się między innymi w obowiązku opracowania i wdrażania „Agendy 21”, programu działań na rzecz ekorozwoju w XXI wieku, z jednoczesnym uwzględnieniem każdej, a więc globalnej, krajowej, regionalnej oraz lokalnej skali tej działalności. Rozwój zrównoważony wpisany został w obowiązującą Konstytucję Rzeczypospolitej Polskiej. Idea ta została rozwinięta w art. 8 ustawy Prawo ochrony środowiska, który stanowi że: „Polityki, strategie, plany lub programy dotyczące w szczególności przemysłu, energetyki, transportu, telekomunikacji, gospodarki wodnej, gospodarki odpadami, gospodarki przestrzennej, leśnictwa, rolnictwa, rybołówstwa, turystyki i wykorzystywania terenu powinny uwzględniać zasady ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju”. Sam rozwój zrównoważony ustawa ta definiuje jako „rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych”.

Pojęcie gospodarki rybacko-wędkarskiej

Rybacktwo najogólniej można określić jako działalność człowieka związaną z rybami. Najczęściej dotyczy ona eksploatacji i wszelkich zabiegów zmierzających do ochrony, utrzymania i kształtowania pogłowia ryb. Rybacktwo śródlądowe tradycyjnie obejmuje rybacktwo jeziorowe, rzeczne i akwakulturę, czyli chów i hodowlę organizmów wodnych. W gospodarce rybacko-wędkarskiej równoważne komercyjne znaczenie mają profesjonalne zabiegi, takie jak zarybienia i ukierunkowana eksploatacja rybacka, zmierzające do pozyskania ryb towarowych, jak i świadczone, w możliwie jak najszerszym wymiarze, usługi wędkarskie (połowy rekreacyjne i usługi towarzyszące – wynajem łodzi, sprzętu, przynęt, noclegi itd.). Podstawową cechą tej gospodarki jest występowanie obok siebie komercyjnej i rekreacyjnej eksploatacji zasobów ryb. Wymaga to od użytkowników rybackich określenia wzajemnych relacji między eksploatacją rybacką i rekreacyjną, stosownie do typu wód, wymagań ochrony ryb i ekosystemów wodnych. Rybackie użytkowanie wód powinno zmierzać do zapewnienia ustabilizowanych odłowów komercyjnych w dłuższym okresie, a jednocześnie sprostać potrzebom i preferencjom wędkarzy. Istotną rolę w tym zakresie odgrywa przyjęcie właściwej polityki zarybieniowej. Łączenie obu form eksploatacji rybackiej wymaga przyjęcia zasady możliwie ścisłej kontroli i regulacji zarówno połowów rekreacyjnych, jak i komercyjnych. Regulamin połowów rekreacyjnych powinien precyzować czas, miejsca oraz metody wędkarskiej eksploatacji, tak aby w realizacji obu form użytkowania wód nie dochodziło do większych nieporozumień (Wołos i Leopold 2006).



W większości rozwiniętych krajów europejskich oraz w USA komercyjne rybactwo śródlądowe uległo zanikowi (Arlinghaus i in. 2002). Jedynie w niektórych krajach, takich jak Polska, Niemcy, Francja czy Finlandia wciąż zachowało ono gospodarcze znaczenie (Bnińska 2000). Gospodarstwa rybacko-wędkarskie stanowią dominujący typ komercyjnych gospodarstw rybackich w tych krajach. Poza odłowami ryb, z reguły gospodarstwa te prowadzą wielokierunkową działalność polegającą na świadczeniu usług rekreacyjnych, przetwórstwie ryb czy prowadzeniu restauracji lub hoteli. W wielu przypadkach rentowność gospodarstw warunkują wędkarze, którzy kupują licencje połowowe, wynajmują łodzie czy korzystają z ich bazy gastronomicznej i noclegowej. Dotyczy to zwłaszcza regionów atrakcyjnych turystycznie lub położonych w pobliżu dużych miast. Często też zmniejszenie liczby wędkarzy może oznaczać ekonomiczne zagrożenie zlokalizowanych na tych terenach ośrodków sektora rybactwa komercyjnego.

Niezależnie od występowania sektora rybactwa komercyjnego, rybactwo rekreacyjne, w tym przede wszystkim wędkarstwo, stanowi dominującą formę eksploatacji śródlądowych zasobów rybackich w większości rozwiniętych krajów.

Rybactwo rekreacyjne to przede wszystkim wędkarstwo. Jednak w wielu regionach, zwłaszcza w krajach rozwijających się, różnice między rybactwem rekreacyjnym a komercyjnym są niewielkie, często też zdarza się, że jedna forma rybactwa przechodzi



w drugą. W niektórych krajach, takich jak Finlandia czy Norwegia w ramach rybactwa rekreacyjnego stosowane są narzędzia sieciowe i pułapkowe, typowe dla rybactwa komercyjnego, których rekreacyjne stosowanie w innych krajach jest zakazane (np. w Polsce czy w Wielkiej Brytanii). Chociaż rybactwo rekreacyjne to przede wszystkim sposób spędzania wolnego czasu, to w wielu krajach, np. w Finlandii, Niemczech czy Polsce, jest to również sposób na urozmaicenie diety wędkarzy i ich rodzin (Bnińska 1995). Natomiast wspólną cechą wszystkich form rybactwa rekreacyjnego jest brak komercyjności – odłowione ryby mogą być spożywane we własnym zakresie, ale nigdy nie powinny być przeznaczane do sprzedaży. Wędkarz, który sprzedaje ryby jest kłusownikiem.

Wędkarze mogą różnić się pod względem motywacji, oczekiwanych korzyści z połowów, preferowanych gatunków i sposobów ich połowu, wyboru łowisk, przynęt, zanęt itd. (Turkowski i in. 2012). Często charakteryzuje ich szeroki zakres specjalizacji. Np. wśród wędkarzy pstrągowych można wyróżnić: 1) wędkarzy okazjonalnych (najmniej wyspecjalizowani), 2) ogólnie wyspecjalizowanych, 3) wyspecjalizowanych technicznie, 4) wyspecjalizowanych technicznie i łowiskowo.

Inny podział dotyczy wspomnianej wcześniej kwestii konsumpcji ryb. Pod tym względem można wyróżnić wędkarzy: 1) zorientowanych na konsumpcję i wielkość odłowu, 2) nieorientowanych na konsumpcję i wielkość odłowu.

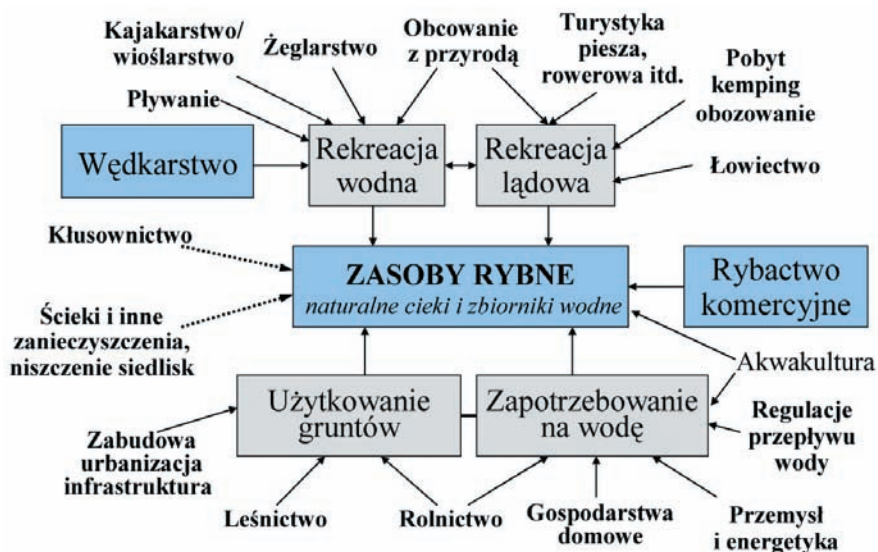
W jeszcze innej klasyfikacji wyróżnia się wędkarzy: 1) współzawodniczących (sportowych), 2) wyspecjalizowanych (np. praktykujących połów „odłów i wypuść” albo np. sportowe połowy polegające na odłowieniu jak największych okazów łososi), 3) łowiących dla relaksu, 4) łowiących ryby na cele spożywcze.

W rzeczywistości trudno jest jednoznacznie sklasyfikować wędkarzy, gdyż często zmieniają oni lub reprezentują wiele preferencji. W większości badań wykazano, że zdecydowanie największy odsetek wędkarzy poszukuje ucieczki od rutyny dnia codziennego i że niekoniecznie są oni nastawieni na wielkość i jakość odławianych ryb. W ostatnich latach jednakże obserwuje się w Europie wzrost motywacji zorientowanej na odłów i specjalizację wędkarzy w połowie określonych gatunków ryb. Również zauważalny jest trend polegający na wypuszczaniu złowionych ryb w celu ich ponownego odłowu, nawet przez innych wędkarzy, w celach etycznych (niezabijanie) lub w celach zachowania stanu pogłowia ryb. Ta metoda, zwana metodą „odłów i wypuść” stanowi podstawę polityki rybactwa rekreacyjnego w USA i w innych wysoko rozwiniętych krajach, głównie europejskich. Jednak i ona jest krytykowana przez grupy miłośników ochrony zwierząt, którzy argumentują, że ranienie i narażanie na ból zwierząt jest uzasadnione jedynie wówczas, gdy te zwierzęta przeznaczone są do celów konsumpcyjnych.

Uwarunkowania zewnętrzne

Rybackstwo śródlądowe w jeziorach, rzekach i zbiornikach zaporowych (zwanych potocznie łącznie „wodami otwartymi”) różni się od innych form (np. rybołówstwa morskiego, akwakultury) dużym stopniem wzajemnych zależności z innymi użytkownikami zasobów wodnych (FAO 1997). W Polsce, ale również na świecie, większość czynników wpływających na rybactwo to czynniki zewnętrzne, pochodzące spoza sektora rybackiego (rys. 1). Należy do nich rekreacja wodna, lądowa, energetyka, osiedla ludzkie i farmy rolne, przemysł, uprawy rolne, leśnictwo i związane z tym zapotrzebowanie na wodę i gospodarka ściekowa (rys. 1).

Oddziaływują one na zasoby wodne, od których ściśle zależą zasoby rybne. Rybackstwo śródlądowe w ograniczonym stopniu dysponuje środkami administracyjnymi, narzędziami prawnymi, ekonomicznymi i innymi, które mogłyby być w całości skutecznie wykorzystane w ochronie ekosystemów wodnych wraz z naturalnymi siedliskami ryb. Obecne instrumenty prawne pozostawiają rybactwu śródlądowemu niewielkie możliwości w zakresie oddziaływania na planowanie i formę zagospodarowywania obszarów zło-



Rys. 1. Rybackstwo śródlądowe jako system otwarty – typowe czynniki bezpośrednio i pośrednio oddziałujące na zasoby rybne (Turkowski 2006).

kalizowanych wokół zbiorników i cieków wodnych. Skuteczność rybactwa śródlądowego w tym zakresie zależy będzie od jego integracji z kompleksową gospodarką wodną danych dorzeczy. Czyli innymi słowy, realizacja zrównoważonego rybactwa śródlądowego nie jest możliwa bez jego pełnej integracji z rzeczywiście zrównoważoną gospodarką wodną.

Oddziaływanie gospodarki rybacko-wędkarskiej na ekosystemy wodne w kontekście rozwoju zrównoważonego

W relacjach między rybactwem a ekosystemami wodnymi można wskazać zarówno na ich pozytywne, jak i negatywne aspekty.

Przykłady pozytywnego oddziaływania rybactwa komercyjnego i rekreacyjnego na ekosystemy wodne to inicjowanie i finansowanie przedsięwzięć w zakresie ochrony ryb i środowiska wodnego, kształtowanie w społeczeństwie postaw odpowiedzialności za stan środowiska, monitoring wód, a także, przy zachowaniu zasady najwyższej ostrożności, zarybienia, jako przeciwdziałanie niekorzystnym zmianom w środowisku wodnym i podtrzymanie jego bioróżnorodności.

Negatywne oddziaływanie rybactwa śródlądowego na ekosystemy wodne wiąże się przede wszystkim z eksploatacją rybacką, która z reguły ukierunkowana jest na odtów

dużych, szybko rosnących ryb. W dłuższym okresie prowadzi to do ich wyeliminowania, a szansę na przeżycie i przystąpienie do kolejnego tarła mają osobniki lub całe populacje małe i wolno rosnące. W wyniku tej negatywnej selekcji postępuje karłowacenie populacji ryb i zanik gatunków szybko rosnących o dużych rozmiarach osobniczych. Dotyczy to tak eksploatacji komercyjnej, jak i wędkarskiej. Ta ostatnia z reguły jest jeszcze bardziej ukierunkowana na gatunki drapieżne i inne o dużych rozmiarach osobniczych.

Niekorzystny wpływ eksploatacji rybackiej na zasoby rybne można ograniczyć poprzez zwiększanie selektywności narzędzi, wprowadzanie zakazów stosowania ich określonych rodzajów, wprowadzanie biologicznie uzasadnionych wymiarów ochronnych i gospodarczych ryb, limitów połowowych, okresów i stref całkowitego zakazu połowów.

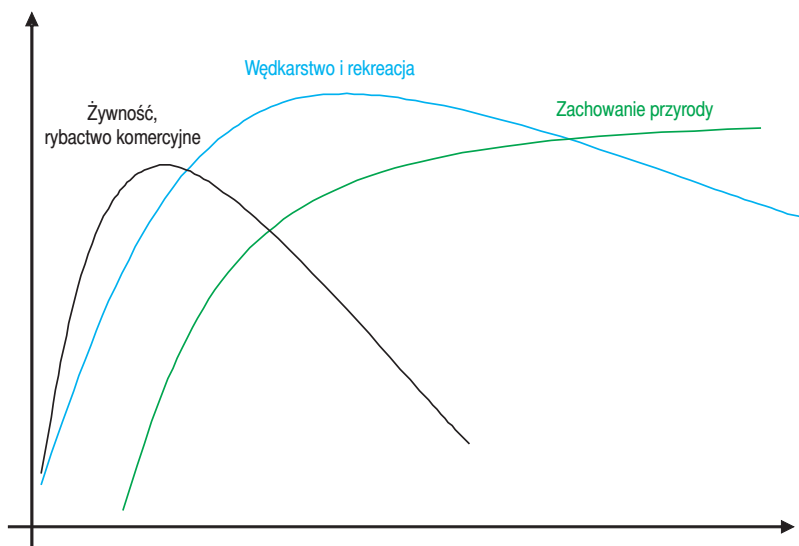
Kolejne działania rybackie, które powinny być przeprowadzane z największą ostrożnością to zarybiania i introdukcja ryb. Nieodpowiedzialna introdukcja ryb w skali globalnej była przyczyną wyginięcia ponad 50% zarejestrowanych gatunków ryb (Arlinghaus i in. 2002). Ten fakt wskazuje, jak niebezpieczne mogą być to zabiegi, zwłaszcza przeprowadzane pod nadzorem urzędników, od których wymaga się dokładnego liczenia wartości wprowadzonego materiału, z pominięciem oceny celowości, efektywności i skutków środowiskowych takich zabiegów.

Uwarunkowania rozwoju zrównoważonego rybactwa śródlądowego

Gospodarka rybacka stanowi przykład działalności gospodarczej, w której długotrwałe korzyści ekonomiczne uwarunkowane są zrównoważonym gospodarowaniem zasobami stanowiącymi źródło tych korzyści. Wynika to z całkowitego i ścisłego uzależnienia efektów działalności gospodarczej i szerokiego zakresu korzyści zewnętrznych generowanych przez sektor rybacki, od zachowania określonej wielkości pogłowia ryb i właściwego stanu ekosystemów wodnych (Wołos i Leopold 2006).

W skali historycznej można zaobserwować dość wyraźny związek między poziomem rozwoju gospodarczego, strategicznymi celami rybactwa śródlądowego oraz liczbą użytkowników zasobów rybackich (rys. 2).

W warunkach względnie niskiego poziomu rozwoju gospodarczego podstawowym celem rybactwa śródlądowego jest odłów ryb (pozyskanie żywności). Cel ten jest realizowany przez stosunkowo niewielką liczbę profesjonalnych rybaków, wyposażonych w wydajne narzędzia połowu. W miarę rozwoju gospodarczego rośnie znaczenie rekreacji i połowów wędkarskich, z którym wiąże się wyraźny wzrost liczby użytkowników



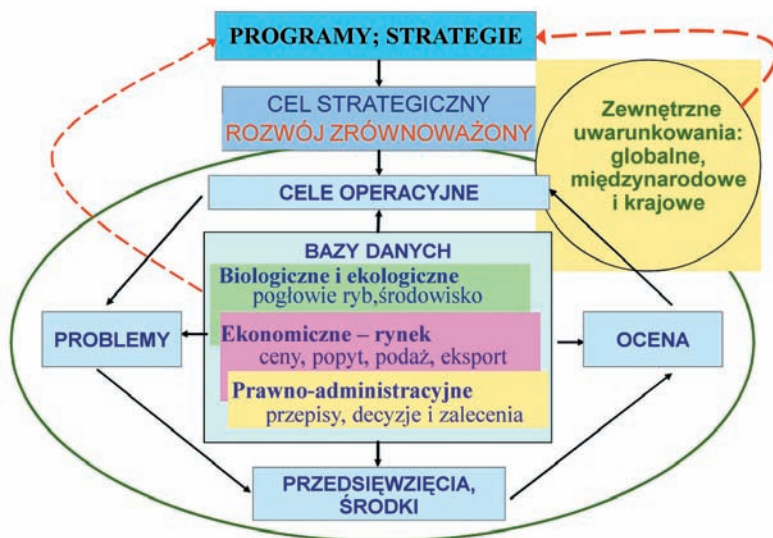
Rys. 2. Liczba użytkowników rybackich wód śródlądowych (oś x) i poziom rozwoju gospodarczego (oś y) (Arlinghaus i in. 2002 – zmodyfikowano).

wód. W dalszej perspektywie pojawia się kwestia ochrony ekosystemów wodnych, w tym także ryb. Przewiduje się, że zachowanie bioróżnorodności ekosystemów wodnych i możliwość chociażby biernego obserwowania i obcowania z przyrodą w przyszłości będzie stanowiło źródło satysfakcji i korzyści dla większości ludzi porównywalnych z tymi, jakie obecnie generuje sportowe łowieniem ryb. Zarys tego ostatniego modelu rybactwa śródlądowego jest zauważalny w najbardziej rozwiniętych krajach, takich jak Stany Zjednoczone, Kanada czy kraje zachodnioeuropejskie.

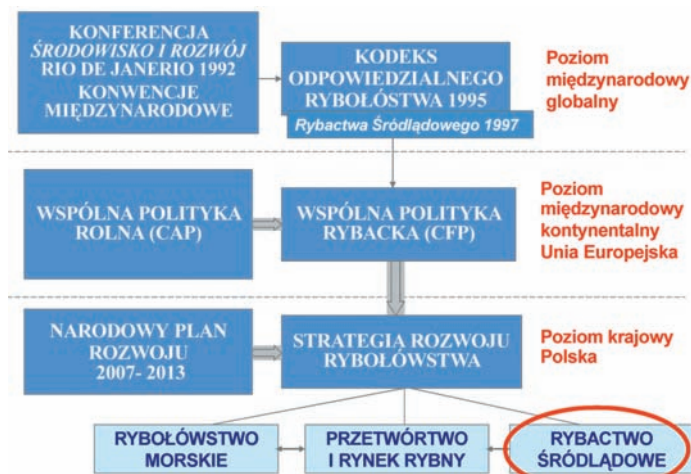
Poziom rozwoju gospodarczego należy do typowych uwarunkowań zewnętrznych, które obok uwarunkowań hydrologicznych i ekologicznych, stanowią podstawę podejmowanych decyzji operacyjnych i strategicznych w rybactwie (rys. 3).

Dążenie do zrównoważonego rozwoju stanowi strategiczny cel rybactwa śródlądowego (rys. 3). Wynika on z natury śródlądowej gospodarki rybackiej, która ściśle uzależniona jest od określonej stabilnej wielkości pogłowia oraz struktury gatunkowej ryb, możliwej do utrzymania w warunkach wysokiej jakości środowiska naturalnego. Jedynie w tak określonych warunkach gospodarka ta jest w stanie generować szereg korzyści i wartości zewnętrznych o charakterze ekonomicznym i społecznym (Wołos i Leopold 2006). Ujęcie to znajduje odzwierciedlenie w szeregu regulacji prawnych i umów międzynarodowych (rys. 4).

Idea zrównoważonego, odpowiedzialnego rybactwa została podjęta już na konferencji w Rio de Janeiro w 1992 roku, a w 1995 roku jej podstawowe zasady i standardy



Rys. 3. Podstawy decyzji strategicznych i operacyjnych w rybactwie śródlądowym (źródło: Turkowski 2006).



Rys. 4. Podstawowe uwarunkowania zewnętrzne rybactwa śródlądowego (źródło: Turkowski 2006 – zmodyfikowano)

zostały przedstawione w kodeksie odpowiedzialnego rybołówstwa (FAO 1995). Dwa lata później ukazał się przewodnik traktujący o odpowiedzialnym rybactwie śródlądowym, który uwzględnił specyfikę tego działu rybactwa (FAO 1997).

Uzupełnieniem tych podstawowych ogólnościowych opracowań był wydany w 2008 roku kodeks przedstawiający pożądane praktyki, z punktu widzenia rozwoju zrównoważonego, w rybactwie rekreacyjnym (FAO 2008).

Społeczne korzyści z gospodarki rybacko-wędkarskiej

Gospodarka rybacko-wędkarska z jednej strony dostarcza ryb, jako cennego składnika urozmaiconej diety, z drugiej zaś pozwala na pełne, pod fachowym nadzorem, wykorzystanie walorów rekreacyjnych zasobów rybackich, wraz z szeregiem związanych z tym bezpośrednich i pośrednich korzyści i wartości, o znaczeniu zarówno społecznym, jak i ekonomicznym (Turkowski i in. 2012).

Współczesne wędkarstwo to hobby, rodzaj rekreacji, a także sport, polegający na amatorskim (pozakomercyjnym) łowieniu ryb na wędkę. Wędkarstwo to także turystyka – aktywna, rekreacyjna oraz specjalistyczna (Krupa i in. 2007).

Łowienie ryb od początków dziejów było nieodłącznym zajęciem człowieka. Ślady pozostawione w jaskiniach pierwotnych ludzi dowodzą, że rybołówstwo było jednym z najstarszych zajęć, którym zajmowano się znacznie wcześniej zanim zaczęto uprawiać rolę czy hodować zwierzęta, a ówczesne wędki, zaopatrzone w haczyki z różnych materiałów (Draganik 2012), stanowiły podstawowe narzędzie rybackie.

Po drugiej wojnie światowej zaobserwowano szybki rozwój wędkarstwa, zwłaszcza w wysoko rozwiniętych krajach przemysłowych Europy Zachodniej oraz w USA, Kanadzie czy Japonii. Obecnie liczbę wędkarzy w Europie szacuje się na 25 mln (Kappel 2003)



– 30 mln ludzi (Parkkila i in. 2010). Przeciętnie 5% ludności Europy uprawia aktywnie wędkarstwo. W krajach skandynawskich stanowią oni odpowiednio 32,2% ludności Norwegii, 26,7% Finlandii i 22,7% Szwecji (tab. 1). Zapewne jest to efekt naturalnych warunków występujących w tej części Europy, jak również wielowiekowych doświadczeń rybackich. Polska, wraz z Włochami, należy do krajów o najniższym zarejestrowanym statystycznym poziomie 1,6 wędkarza przypadającego na 100 obywateli. Dane te dotyczą wędkarzy zrzeszonych. Szacuje się, że wszyscy ci, którzy deklarują, że zajmują się w bardziej lub mniej regularny sposób wędkowaniem, stanowią ok. 6% polskiego społeczeństwa, czyli od 1,5 mln (Depowski 2005) do 2,3 mln (Krupa i in. 2007) i jest to najliczniejsza grupa hobbystów w naszym kraju.

W USA w 1965 roku wędkowaniem w wodach śródlądowych zajmowało się ponad 28 mln osób (Wołos 2011), w 1970 r. wędkowało już 33,2 mln osób, a w ostatnich latach liczba ta przekroczyła poziom 40 mln osób (Southwick Associates 2008). Powyższe źródła podają, że więcej Amerykanów wędkuje, niż łącznie gra w golfa (24,4 mln) czy w tenisa (10,4 mln).

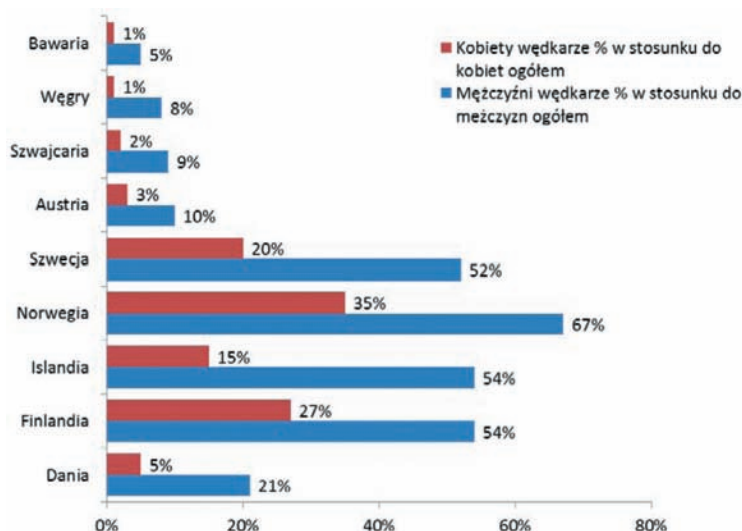
Tabela 1

Czynni wędkarze w wybranych krajach europejskich

Kraj (członek EAA ¹⁾)	Liczba ²	Udział ludności ogółem (%)	Ludność ogółem	Liczba wędkarzy zrzeszonych	Udział wędkarzy zrzeszonych do niezrzeszonych (%)
Austria	410000	5,1	8100000	22100	5,4
Belgia	300000	3,0	10000000	15444	5,1
Dania	451000	8,5	5300000	30150	6,7
Niemcy	3300000	4,0	82200000	851000	25,8
Wielka Brytania	4000000	6,7	59600000	400000	10,0
Finlandia	1390000	26,7	5200000	75000	5,4
Francja	4000000	6,8	59200000	1800000	45,0
Węgry	325000	3,2	10200000	268182	82,5
Włochy	900000	1,6	57700000	170000	18,9
Holandia	1500000	9,4	15900000	362819	24,2
Norwegia	1450000	32,2	4500000	50000	3,4
Polska	600000	1,6	38600000	597118	100,0
Szwecja	2020000	22,7	8900000	23500	1,2
Czechy	263000	2,6	10300000	262524	100,0
Europa (32 kraje – zrzeszone w EAA)	25059000	5,0	498101000		

1) EAA – European Anglers Alliance – Europejskie Stowarzyszenie Wędkarzy, 2) w niektórych przypadkach z wyłączeniem dzieci w wieku poniżej 18 lat. Źródło: Kappel 2003

W wędkarstwie dominują mężczyźni. Jednak proporcje między mężczyznami i kobietami znacznie się różnią w poszczególnych krajach (rys. 5). Znaczny odsetek łowiących kobiet występuje w krajach skandynawskich. Najwięcej kobiet, bo aż 35%



Rys. 5. Mężczyźni i kobiety w wybranych krajach europejskich (na podstawie *Social and Economic Value of recreational fishing 2002*; badania w Bawarii i na Węgrzech obejmowały jedynie zarejestrowanych wędkarzy).



Rys. 6. Struktura wiekowa wędkarzy w Szwajcarii (na podstawie *Social and Economic Value of recreational fishing 2002*).

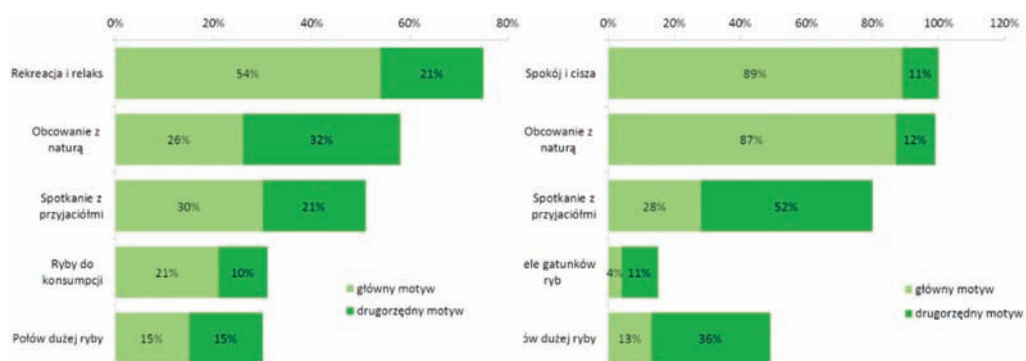
wędkuje w Norwegii. Wyniki te korespondują z ogólnie dużym udziałem wędkarzy w krajach skandynawskich (tab. 1).

Wędkarstwo to forma rekreacji, która może być uprawiana do późnego wieku. Jednak nie jest to wyłącznie domena ludzi dojrzałych i emerytów. W krajach, w których przeprowadzono badania, stwierdzono znaczny, a często dominujący udział w wędkarstwie dzieci

i młodzieży. W Szwajcarii najliczniejszą grupę wędkarzy stanowi młodzież w wieku od 15 do 19 lat, a dopiero na drugim miejscu są wędkarze w wieku 50-59 lat (rys. 6).

Generalnie we wszystkich badanych krajach – Austrii, Szwajcarii, Bawarii i na Węgrzech – dominującą grupą rozpoczynających wędkowanie, są osoby w wieku od 10 do 19 lat (*Social and Economic Value of recreational fishing 2002*). Jeszcze wyższy jest udział amerykańskich dzieci i młodzieży w wieku od 5 do 16 lat, którzy łącznie stanowią 21%, czyli ok. 8,4 mln ogółu amerykańskich wędkarzy (Southwick Associates 2008).

Pierwsza organizacja wędkarska – Stowarzyszenie Wędkarzy Muchowych – powstała w Anglii już w 1884 roku. Pierwsze polskie stowarzyszenie wędkarskie – Kra-



Rys. 7. Główne i drugorzędne powody wędkowania w Austrii (po lewej) i w Bawarii (na podstawie *Social and Economic Value of recreational fishing* 2002).

kowskie Towarzystwo Rybackie - utworzono w 1896 r. Pierwsza polska organizacja wędkarska o zasięgu krajowym Związek Sportowy Towarzystw Wędkarskich utworzony został w 1933 r. Po wojnie, w 1950 roku, powołano Polski Związek Wędkarski (PZW). Na koniec 2009 r. PZW liczył ponad 640 tys. członków zorganizowanych w 2700 kołach. W ramach PZW działa 179 klubów sportowych zrzeszających 4260 licencjonowanych zawodników. Organizacja ta gospodaruje obecnie na ponad 210 tys. ha wód, które służą zarówno członkom PZW, jak i wędkarzom niezorganizowanym (Harasim 2010).

Z założenia celem wędkowania są ryby, ale ich odłów nie stanowi decydującego powodu „chodzeniu na ryby”. Badania wskazują, że obcowanie z przyrodą i wypoczynek na świeżym powietrzu jest ważniejszy od odłowu dużej liczby dużych ryb.

Wędkarze nad wodą poszukują przede wszystkim spokoju, relaksu i wyciszenia. W tym sensie istotne jest dla nich obcowanie z naturą. To właśnie te pozornie „dodatkowe” walory rybactwa rekreacyjnego odpowiedzialne są za powstawanie szeregu korzyści i wartości, wielokrotnie przekraczających wartość komercyjną odławianych ryb. Należy wymienić tu wartości społeczne, grupowe – korzyści kulturowe i socjalne, jak i indywidualne – korzyści psychologiczne i fizjologiczne (Arlinghaus i in. 2002, Turkowski 2006).

Wędkarstwo to emocje związane z połowem czy chociażby oczekiwaniem na „dużą” rybę. Trudno będzie znaleźć wędkarzy nad wodą, w której jest niewiele ryb, a szanse odłowu są minimalne. Znaczna część wędkarzy łowi ryby do zjedzenia. Na tę potrzebę, jako główny cel wędkowania, wskazuje 21% respondentów, natomiast odłowem dużej ryby zainteresowanych jest 13-15% wędkarzy (rys. 7).

Ekonomiczne uwarunkowania gospodarki rybacko-wędkarskiej

Masowy charakter wędkarstwa wiąże się z istnieniem rozbudowanego sektora pracującego na rzecz wędkarzy, którego rozwój, na zasadzie sprzężenia zwrotnego, przyczynia się do dalszego upowszechnienia tej formy rekreacji. Podstawowe działy pracujące na rzecz wędkarstwa to:

- producenci, hurtownie i sklepy sprzętu wędkarskiego,
- dostawcy przynęt i zanęt,
- wytwórnie łodzi rekreacyjnych, wypożyczalnie łodzi, operatorzy portów i przystani wodnych,
- wydawcy czasopism i innych związanych z wędkarstwem środków medialnych,
- przedsiębiorstwa turystyczne, gospodarstwa agroturystyczne, a także przedsiębiorstwa transportowe i inne świadczące usługi dla wędkarzy.

W Europie producenci sprzętu wędkarskiego, hurtownicy, detaliści, firmy agencyjne oraz wydawcy tworzą własną organizację – *European Fishing Tackle Trade Association* (EFTTA). Organizacja skupia 2900 firm o łącznym rocznym obrocie średnio 5 mld euro, zatrudniających 60 tys. pracowników oraz posiadających 12,9 tys. sklepów, w których zatrudnionych jest dalszych 39 tys. ludzi (EAA i EFTTA 2004).

Całkowita roczna wartość ekonomiczna wędkarstwa w Polsce szacowana jest na 1,1232 mld zł (tab. 2). Bezpośrednio w obsłudze wędkarstwa zatrudnionych jest ok. 15 tys. osób (Zarząd Główny PZW 2003).

Tabela 2

Wartość ekonomiczna wędkarstwa w Polsce

Źródło wartości	Wartość (mln zł)	(%)
Ogólne koszty własne wędkarzy (dojazdy, wyżywienie, zakwaterowanie itp.); turystyka wędkarska zagraniczna (poprzez agencje turystyczne); praca społeczna wędkarzy (ochrona i zagospodarowanie wód	450	36,5
Odlowy wędkarskie	320	26,0
Sprzęt i usługi wędkarskie	300	24,4
Opłaty za wędkowanie	90	7,3
Materiał zarybieniowy	32	2,6
Wydatki na imprezy i zawody wędkarskie	30	2,4
Nakłady organizacji wędkarskich i gospodarstw rybackich na ochronę wód	8	0,6
Czasopisma wędkarskie (sprzedaż)	2	0,2
Razem	1232	100,0

Źródło: *Wotos* (2011)

Szacuje się, że w Europie wędkarstwo generuje łączne dochody w wysokości ok. 25 mld euro rocznie (EAA i EFTTA 2004). Dla porównania w Stanach Zjednoczonych, gdzie wędkuje ok. 40 mln osób (16 proc. ludności), dochody te sięgają ponad 45 mld USD z tytułu jedynie sprzedaży detalicznej. Dalsze 125 mld USD generowanych jest z tytułu pośredniego oddziaływania wędkarstwa na gospodarkę narodową. Szacuje się, że wędkarstwo w USA przyczynia się do utrzymania ponad 1 miliona dodatkowych miejsc pracy. Kolejny efekt ekonomiczny amerykańskiego wędkarstwa to podatki federalne i stanowe odprowadzane w kwocie przeciętnie 16,4 mld USD rocznie, z czego ok. 600 mln USD przeznaczane jest rocznie na cele ochrony zasobów rybnych (Southwick Associates 2008).

Dominujący udział wędkarstwa w odłowach ryb to prawidłowość występująca w wielu krajach. Na przykład w Kanadzie, w prowincji Yukon 86% ogólnego odłowu ryb w wodach śródlądowych pochodzi z połowów rekreacyjnych. Podobne relacje występują także w niektórych zachodnich krajach europejskich, np. w Danii czy w Niemczech, gdzie komercyjne połowy rybackie w wodach śródlądowych kształtują się na poziomie ok. 3300 ton, co stanowi, podobnie jak w Polsce, ok. 14% ogólnego połowu w wodach śródlądowych (Czarkowski i in. 2012). Wyniki analiz odłowów wędkarskich w gospodarstwach rybackich wskazują na wysoki – 1,48 kg ryb – tzw. średni dzienny odłów przypadający na jednego wędkarza (Wołosa i Draszkiewicz-Mioduszevska 2011). Wielkość ta, po uwzględnieniu liczby sprzedanych zezwoleń oraz powierzchni użytkowanych wędkarsko wód, potwierdza, że odłowu wędkarskie w Polsce są prawie trzykrotnie wyższe od odłowów komercyjnych (Czarkowski i in. 2012).

Niezależnie od wielkości i wartości zakupionego sprzętu i odłowionych ryb, wędkarstwo z racji rekreacyjnego i kontemplacyjnego charakteru, stanowi źródło szeregu pozarynkowych wartości niekonsumpcyjnych bezpośrednich i pośrednich (Turkowski 2006). Bezpośrednie wartości niekonsumpcyjne związane są z bezpośrednim, ale biernym korzystaniem z zasobu, np. obserwowanie lub fotografowanie zwierząt bez jakiegokolwiek ingerencji w ich zachowanie, siedliska itd. Powstają one wówczas, gdy gotowi jesteśmy ponosić określone wydatki, np. w celu czerpania wrażeń estetycznych z faktu obserwowania danych gatunków ryb, czy podziwiania malowniczego jeziora. Natomiast zaistnienie wartości pośrednich nie wymaga nawet bezpośredniego kontaktu z danym zasobem. Wartości te powstają, gdy np. sam fakt istnienia, a tym bardziej zagrożenia danego gatunku, mobilizuje ludzi do aktywności – kupowania książek, filmów i innych materiałów informacyjnych. Inne rodzaje wartości pozarynkowych to wartość dziedzictwa i wartość opcyjna. Wartość dziedzictwa wiąże się ze świadomością faktu zachowania danego zasobu dla przyszłych pokoleń, natomiast wartość opcyjna wynika z faktu możliwości wykorzystania go w przyszłości za życia jeszcze tego samego pokolenia.

Zarządzanie zasobami rybackimi wód w kontekście rozwoju zrównoważonego

Ogólne ramy gospodarowania polskimi zasobami rybackimi określa „Strategia Rozwoju Rybołówstwa 2007-2013” – plan strategiczny, w którym zawarte są szczegółowe cele i priorytety działań w ramach Europejskiego Funduszu Rybackiego (EFR), zgodne ze strategicznymi wytycznymi Wspólnoty w zakresie Wspólnej Polityki Rybackiej. Strategia, w której przede wszystkim wskazano zakres wsparcia finansowego ze strony EFR i innych źródeł finansowania w rybnactwie, stanowi podstawę Programu Operacyjnego „Zrównoważony rozwój sektora rybołówstwa i nadbrzeżnych obszarów rybackich 2007-2013”. Warunkiem finansowania polskich przedsięwzięć rybackich ze środków europejskich jest pełna spójność Strategii z podstawowymi zasadami Wspólnej Polityki Rybackiej Unii Europejskiej.

Podstawowym celem wspólnej polityki rybołówstwa jest zapewnienie zrównoważonej eksploatacji żywych zasobów wodnych oraz akwakultury w kontekście stałego rozwoju, uwzględniając w sposób wyważony aspekty środowiskowe, gospodarcze i społeczne (*Rozporządzenie Rady (WE) nr 2371/2002*). W zakresie realizacji rozwoju zrównoważonego europejska polityka rybacka w całości odwołuje się do Kodeksu Odpowiedzialnego Rybnactwa (FAO 1995) (rys. 3).

Zawarte w kodeksie postanowienia mają na celu zapewnienie rozwoju i skutecznej ochrony żywych zasobów ekosystemów wodnych i ich różnorodności biologicznej.

W uzasadnieniu potrzeby spisania kodeksu podkreślono, że gospodarowanie zasobami rybackimi, które dostarczają pożywienia, zatrudnienia, rekreacji i są źródłem handlu i dobrobytu ekonomicznego dla ludzi na całym świecie, obecnie i w przyszłości, powinno być prowadzone w sposób odpowiedzialny. Odpowiedzialność ta dotyczy szerokiego zakresu przedsięwzięć rybackich – połowów, przetwórstwa i handlu rybą i innymi organizmami wodnymi, akwakultury, badań naukowych oraz innych zagadnień związanych z rybnactwem i rybołówstwem. W kodeksie określone zostały zasady i standardy odpowiedzialnych praktyk w rybnactwie i choć ich stosowanie opiera się na zasadzie dobrowolności, w znacznej części odnoszą się one do odpowiednich postanowień prawa międzynarodowego. Odpowiedzialne rybnactwo to rybnactwo zrównoważone. Powstaniu kodeksu przeświecały następujące cele:

- określenie, zgodnych z obowiązującym międzynarodowym prawem, zasad odpowiedzialnego rybnactwa i działalności rybackiej, biorąc pod uwagę wszystkie wiążące się z tym zagadnieniem aspekty: biologiczne, techniczne i technologiczne, ekonomiczne, społeczne, środowiskowe i komercyjne,



- określenie zasad i kryteriów opracowywania i wprowadzania narodowych polityk rybackich, które będą miały na celu odpowiedzialną ochronę zasobów rybackich, a także gospodarkę rybacką i jej rozwój,
- służenie jako instrument, który będzie pomocny poszczególnym krajom w przygotowaniu i ulepszeniu prawnych i instytucjonalnych ram koniecznych do realizacji odpowiedzialnego rybactwa, wypracowaniu i wprowadzeniu odpowiednich działań,
- dostarczenie przewodnika, który mógłby służyć jako wzorzec i podstawa w przygotowywaniu i wprowadzaniu w życie międzynarodowych umów i innych instrumentów prawnych,
- umacnianie i promowanie technicznej, finansowej i innego rodzaju współpracy w zakresie ochrony zasobów rybackich, gospodarki rybackiej i jej rozwoju,
- promowanie udziału rybactwa w dostarczaniu bezpiecznej i wysokiej jakości żywności, przy uwzględnianiu w pierwszej kolejności potrzeb żywnościowych społeczności lokalnych,
- promowanie ochrony żywych zasobów wodnych i ich środowiska, wraz z przyległymi lądowymi obszarami wybrzeży,

- promowanie obrotu handlowego rybami i produktami rybnymi zgodnie z obowiązującym prawem międzynarodowym, bez działań, stanowiących ukryte bariery utrudniające ten obrót,
- promowanie badań zasobów rybnych, związanych z nimi ekosystemów wodnych i czynników środowiskowych.
- stworzenie standardów postępowania dla wszystkich ludzi związanych z sektorem rybackim.

W przewodniku do odpowiedzialnego rybactwa w wodach śródlądowych (1997) zwrócono uwagę na odmienny, w stosunku do zasobów morskich, charakter odpowiedzialności rybactwa za stan zasobów rybackich i wodnych. Pierwotna odpowiedzialność za decyzje wpływające na środowisko i żywe organizmy wodne rzadko spoczywa po stronie administracji rybackiej i najczęściej dotyczy innych agencji. Dzieje się tak, gdyż w większości krajów, żywotne interesy rybackie mają peryferyjne znaczenie w realizacji polityki administracji wodnej. Z drugiej strony administracja ta powinna zdawać sobie sprawę, że w dużej mierze na niej spoczywa odpowiedzialność za utrzymanie i stan zasobów rybackich.

Uzupełnieniem idei odpowiedzialnego i zrównoważonego rybactwa jest podejście ekosystemowe do rybactwa, którego podstawowe zasady przedstawiają się następująco (FAO 2003):

- przedsięwzięcia rybackie powinny być tak zarządzane, ażeby ich wpływ na ekosystemy był możliwie minimalny,
- należy utrzymać ekologiczne relacje między gatunkami odławianymi, zależnymi i wspólnie występującymi,
- podejmowane działania gospodarcze powinny być spójne w całej rozciągłości zarządzania danym zasobem (od aktów prawnych po plany zarządzania),
- należy stosować zasadę ostrożności, gdyż wiedza na temat ekosystemów wodnych nie jest kompletna,
- zarządzanie powinno zapewnić dobrobyt i sprawiedliwe traktowanie zarówno w stosunku do człowieka, jak i ekosystemów.

Francis i współpracownicy (2007) zasady ekosystemowego podejścia do rybactwa przedstawili w nieco odmienny, bardziej praktyczny sposób:

- w zarządzaniu zasobami rybackimi kieruj się zasadą ujęcia systemowego (holistycznego), minimalizacją ryzyka i realną możliwością zastosowania przyjętych rozwiązań,

- utrzymuj „dojrzałą wyrośniętą” strukturę w populacjach ryb, gdyż duże, dojrzałe i dorodne samice ryb stanowią najlepsze tarlaki, ale jednocześnie są bardzo podatne na przełowienie,
- identyfikuj i utrzymuj strukturę przestrzenną pogłowia ryb, tak ażeby obszary zarządzania zasobami rybnymi pokrywały się z ich naturalnymi obszarami występowania,
- monitoruj i utrzymuj faunę i florę denną, zapewniając w ten sposób pokarm i miejsca bytowania oraz schronienia dla ryb,
- podtrzymuj i wzmacniaj odporność ekosystemów, tak ażeby mogły one przetrwać trudno przewidywalne zanieczyszczenia czy awarie ekologiczne,
- identyfikuj i wzmacniaj krytyczne ogniwa w łańcuchu pokarmowym, ze szczególnym uwzględnieniem drapieżników i ich ofiar,
- adaptuj metody zarządzania zasobami rybackimi odpowiednio do zmian w czasie, zarówno biorąc pod uwagę zmiany krótkoterminowe, jak i dłuższe cykle zmian zachodzących w ciągu dziesięcioleci i setek lat, a także globalne zmiany klimatyczne,
- obserwuj i rejestruj ewolucyjne zmiany spowodowane eksploatacją ryb, które prowadzą do wyeliminowania dużych i starszych osobników w populacjach ryb,
- uwzględniaj działania ludzi i tworzone przez nich systemy społeczne i ekonomiczne we wszystkich analizach i zagadnieniach ekologicznych.

Kolejne uzupełnienie Kodeksu Odpowiedzialnego Rybactwa (1995) to kodeks praktyk dla rybactwa rekreacyjnego (FAO 2008). W kodeksie tym przedstawiono przyjazne środowisku, dopuszczalne etycznie i – zależnie od lokalnych uwarunkowań – społecznie akceptowalne standardy zachowań w rybactwie rekreacyjnym i jego zarządzaniu. Podstawowe zasady odpowiedzialnego rybactwa rekreacyjnego przedstawiają się następująco (FAO 2008):

- właściwe międzynarodowe, krajowe i regionalne ośrodki administracyjne, właściciele i użytkownicy posiadacze praw rybackich i inne grupy bądź osoby, które posiadają lub są odpowiedzialne za zasoby rybackie powinny chronić, promować i wspierać dostęp do rybactwa rekreacyjnego, przy zapewnieniu zrównoważonej eksploatacji ryb i uwzględnieniu potencjalnych konfliktów,
- sektor rybacki i inne nierybackie sektory odpowiedzialne za zarządzanie wodami i ich ekosystemami oraz lądowymi terenami przyległymi do wód powinny zapewnić, że potrzeby rybactwa rekreacyjnego, w tym ochrona zasobów i ich środowi-

ska, są brane pod uwagę wraz z innymi wielofunkcyjnymi formami korzystania z zasobów wodnych. Przedstawiciele rybactwa rekreacyjnego powinni być włączani do procesu podejmowania decyzji dotyczących ekosystemów wodnych,

- możliwość rekreacyjnego połowu ryb powinna wiązać się ze zobowiązaniem do przeprowadzania go w sposób społecznie i ekologicznie odpowiedzialny i przede wszystkim zrównoważony, tak ażeby zapewnić korzystanie, zachowanie i rozwój dzikich żywych zasobów wodnych i ich ekosystemów obecnym i przyszłym pokoleniom,
- sektor rybactwa rekreacyjnego wspiera i stosuje środki, które mają na celu ograniczenie niepożądanego wpływu na ryby, ich populacje i ekosystemy wodne jako całość. W szczególności sektor powinien mieć na celu unikanie nieodwracalnych, kosztownych oraz trudno odwracalnych zmian w wodnej bioróżnorodności, populacji ryb i ekosystemach wodnych,
- w przypadkach połowów wędkarskich i komercyjnych w tych samych wodach, konflikty między tymi sektorami powinny być minimalizowane, a zarządzanie zasobami rybackimi powinno być tak prowadzone, ażeby zapewnić zrównoważony charakter wspólnej eksploatacji.

W krajach rozwiniętych podstawowym zabiegiem stosowanym w zarządzaniu śródlądowymi zasobami rybnymi jest zarybianie i rehabilitacja (odnowa) siedlisk ryb. Degradacja wód śródlądowych, stanowiąca efekt ich postępującej eutrofizacji, oddziaływania kwaśnych deszczy, zabudowy hydrologicznej i rekreacyjnej, wraz z brakiem lub prymitywnym zarządzaniem rybackim, spowodowała wykreowanie popularnej wśród administracji i w organizacjach wędkarskich mitologii zarybień wód, jako środka przeciwdziałania wszelkim niekorzystnym zmianom (Arlinghaus i in. 2002). Obecnie dominującym modelem gospodarki rybackiej w większości wód śródlądowych jest model rybactwa zarybieniewego (so-called culture-based fisheries) (FAO 1997). Należy podkreślić, że popularne modele zarządzania pogłowiem ryb, takie jak: a) zaryb, podchowaj i odłów (put, grow and take), b) zaryb i odłów (put and take) i c) zaryb, odłów i wypuść (put, catch and release) mogą być sprzeczne z naturalnym rozwojem ryb. Te formy zarządzania w pełni przynoszą korzyści na ogół w małych, sztucznych obiektach typu stawowego, które funkcjonują jako łowiska specjalne. Dodatkowo pozwalają one na zmniejszenie presji wędkarskiej na wody naturalne w sytuacjach, gdy te ostatnie nie są w stanie usatysfakcjonować oczekiwań rosnącej liczby wędkarzy. Natomiast stosowanie wyżej wymienionych modeli zarządzania zasobami rybackimi w wodach otwartych może prowadzić do zubożenia bioróżnorodności wód, jak również nieodwracalnych szkód, w tym wymarcia rodzimej ichtiofauny.

Podsumowanie

Rybacktwo zrównoważone powinno być ekologicznie dopuszczalne, technicznie wykonalne, uzasadnione ekonomicznie i akceptowane społecznie. Spełnienie tych warunków wymaga systemowego zarządzania zasobami rybackimi, które polega na integracji czynników ekologicznych, ekonomicznych i społecznych. Rybacktwo śródlądowe stanowi systemem otwarty. Oznacza to, że większość czynników oddziałujących na zasoby rybne powstaje poza rybacktwem. Rybacktwo śródlądowe w ograniczonym stopniu dysponuje środkami oraz narzędziami prawnymi, ekonomicznymi i innymi, które mogłoby być wykorzystane w ochronie naturalnych siedlisk ryb. Skuteczność zrównoważonego rybacktwoa śródlądowego w dużej mierze zależy od jego integracji z kompleksową i zrównoważoną gospodarką wodną. Dążenie do zrównoważonego rozwoju stanowi strategiczny cel rybacktwoa śródlądowego. Wynika on z natury śródlądowej gospodarki rybackiej, która ściśle uzależniona jest od stabilnej wielkości poglobia oraz struktury gatunkowej ryb, zasiedlających niezdegradowane ekosystemy wodne. Ujęcie to znajduje odzwierciedlenie w szeregu regulacji i umów międzynarodowych. Podstawowe zasady i standardy zrównoważonego rozwoju rybacktwoa przedstawia kodeks odpowiedzialnego rybołówstwa (FAO 1995). Specyfika rybacktwoa śródlądowego uwzględniona została w osobnym opracowaniu (FAO 1997). Uzupełnieniem powyższych dokumentów jest przewodnik o ekosystemowym podejściu do rybacktwoa (FAO 2003) oraz kodeks przedstawiający praktyki zrównoważonego rybacktwoa rekreacyjnego (FAO 2008). Rekreacyjny i turystyczny charakter wędkarstwa wiąże się z generowaniem przez rybacktwo rekreacyjne szeregu pozarynkowych korzyści społecznych i ekonomicznych, których wartość wielokrotnie przekracza wartość komercyjną odławianych ryb.

Literatura

- Arlinghaus R., Mehner T., Cowx I.G. 2002 – Reconciling traditional inland fisheries management and sustainability in industrialized countries, with emphasis on Europe – *Fish and Fisheries* 3: 261-316.
- Bnińska M. 1995 – Eastern – In: *Review of Inland Fisheries and Aquaculture in the EIFAC Area by Subregion and Subsector* (ed.) K.T. O'Grady. FAO Fisheries Report 509 Suppl. 1: 6-14.
- Bninska M. 2000 – Commercial fisheries versus water quality in lakes with special reference to coregonid management – *Fisheries Management and Ecology* 7: 105-114.
- Czarkowski K.T., Turkowski K., Kupren K., Hakuć-Błażowska A., Żarski D., Kucharczyk D., Kozłowski K. 2012 – Rybacktwo śródlądowe – rolnicza i pozarolnicza forma zagospodarowania obszarów wiejskich – *Acta Sci. Pol., Administratio Locorum* 11(3) (w druku).

- Depowski R. 2005 – Wędkarstwo – jako jeden z ważnych elementów społecznych, ekonomicznych i ekologicznych – Materiały z II Konferencji Naukowo-Technicznej „Błękitny San”. „Ochrona środowiska, walory przyrodnicze i rozwój turystyki w dolinie Sanu” Dynów 21-23. 04. 2005: 275-282.
- Draganik B. 2012 – Zanim hak stał się narzędziem polityków – Wiad. Ryb. 7-8 (188): 27-29.
- EAA and EFTTA 2004 – The Socio-Economic Value of Recreational Angling in Europe 2004. Presentation in the European Parliament 25th March 2004 by EAA and EFTTA /www.eaa-europe.org/.
- FAO 1995 – Code of Conduct For Responsible Fisheries. Rome, FAO.
- FAO 1997 – FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. Inland Fisheries. No. 6. Rome, FAO.
- FAO 2003 – FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. The ecosystem approach to fisheries. No. 4, Suppl. 2. Rome, FAO.
- FAO 2008 – EIFAC Code Of Practice For Recreational Fisheries. EIFAC Occasional Paper No. 42.
- Francis R.C., Hixon M.A., Clarke M.E., Murawski S.A., Ralston S. 2007 – Ten commandments for ecosystem-based fisheries scientists Proceedings of Coastal Zone 07, Portland, Oregon.
- Harasim M. 2010 – Zarys historii wędkarstwa – Wyd. Polski Związek Wędkarski – Zarząd Okręgu Lublin.
- Kappel J. 2003 – Numbers of Anglers in Europe. /www.eaa-europe.org/.
- Krupa J., Soliński T., Libuszowska A. 2007 – Wędkarstwo na rzece San, jako forma turystyki i rekreacji. Materiały IV Konferencji Naukowo-Technicznej „Błękitny San”, Nozdrzec, 20-21 kwietnia 2007: 93-109.
- Parkkila K., Arlinghaus R., Artell J., Gentner B., Haider W., Aas Ø., Barton D., Roth E., Sipponen M. 2010 – Methodologies for assessing socio-economic benefits of European inland recreational fisheries EIFAC Occasional Paper No. 46. Ankara, FAO.
- Rozporządzenie Rady (WE) nr 2371/2002 z dnia 20 grudnia 2002 r. w sprawie ochrony i zrównoważonej eksploatacji zasobów rybołówstwa w ramach wspólnej polityki rybołówstwa. Dz.U. L 358 z 31.12.2002: 59-80.
- Social and Economic Value of recreational fishing northern and central Europe 2002. Data from Actual Surveys. Wyd. European Anglers Alliance. VDSF, SFV. Vienna, Austria /www.eaa-europe.org/.
- Southwick Associates 2008 – Sportfishing in America: An Economic Engine and Conservation Powerhouse. Produced for the American Sportfishing Association with funding from the Multistate Conservation Grant Program, 2007 /www.asafishing.org/.
- Turkowski K. 2006 – Rozwój zrównoważony a rybactwo – W: A. Wołos (red.) Rybactwo Wędkarstwo Ekorozwój. Wyd. IRS, Olsztyn: 9-19.
- Turkowski K., Mamcarz A., Hakuć-Błażowska A., Czarkowski T., Kupren K., Targońska K. 2012 – Angling: from fishery to recreation. 5th International Lake Tourism Conference “Lakes And Lakelands Recreational And Tourism Potential, Development Directions And Treats”, 3-6 July 2012, Olsztyn – Stare Jabłonki, Poland.
- Wołos A. 2011 – Wędkarstwo jako forma rekreacji i jego wpływ na ekosystemy wodne – W: Racjonalna gospodarka rybacka, a ochrona i dobrostan ichiofauny. Samorząd Województwa Warmińsko-Mazurskiego. Wierzbica, 12-13 maja 2011 r. (materiały konferencyjne): 14-27.

- Wołos A., Draszkiewicz-Mioduszevska H. 2011 – Charakterystyka presji i połowów wędkarskich z jezior użytkowanych przez wybrane gospodarstwa rybne w 2009 roku – W: M. Mickiewicz (red.), Zrównoważone korzystanie z zasobów rybnych na tle ich stanu w 2010 roku. Wyd. IRS, Olsztyn, 97-105
- Wołos A., Leopold M. 2006 – Podstawowe wyróżniki gospodarki rybacko-wędkarskiej w procesie ekorozwoju – W: A. Wołos (red.) Rybactwo Wędkarstwo Ekorozwój. Wyd. IRS, Olsztyn: 21-26.
- Zarząd Główny PZW 2003 – Raport w sprawie stanu, perspektyw i zagrożeń wędkarstwa (rybactwa rekreacyjnego) w Polsce. Maszynopis.

Racjonalna gospodarka w obwodach rybackich

Maciej Mickiewicz

Zakład Bioekonomiki Rybactwa, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie

Wprowadzenie

W myśl obowiązujących aktów prawnych (Prawo wodne i Ustawa o rybactwie śródlądowym), definicja racjonalnej gospodarki rybackiej nosi brzmienie, cyt.: *„Racjonalna gospodarka rybacka polega na wykorzystaniu produkcyjnych możliwości wód, zgodnie z operatem rybackim, w sposób nie naruszający interesów uprawnionych do rybactwa w tym samym dorzeczu, z zachowaniem zasobów ryb w równowadze biologicznej i na poziomie umożliwiającym gospodarcze korzystanie z nich przyszłym uprawnionym do rybactwa”*.

Ta definicja racjonalnej gospodarki rybackiej koresponduje z pierwszą oficjalną definicją rozwoju zrównoważonego, cyt.: *„Rozwój zrównoważony to rozwój, który pozwala na zaspokajanie potrzeb współczesnych ludzi, bez naruszania zdolności do zaspokajania potrzeb przyszłych pokoleń”*. Definicja ta nie w pełni oddaje złożoność pojęcia rozwoju zrównoważonego, warto zatem przytoczyć jeszcze jedną, sformułowaną przez ONZ w 1975 roku. Określono wtedy rozwój zrównoważony jako, cyt.: *„... taki przebieg nieuchronnego i pożądanego rozwoju gospodarczego, który nie naruszałby w sposób istotny i nieodwracalny środowiska życia człowieka i nie prowadziłby do degradacji biosfery, który godziłby prawa przyrody, ekonomii i kultury.”* Przytoczona definicja określa już jednoznacznie, że **gospodarka prowadzona zgodnie z zasadami rozwoju zrównoważonego musi spełniać trzy podstawowe kryteria – musi być ekologicznie bezpieczna, społecznie pożądana i ekonomicznie uzasadniona**.

Śródlądowa gospodarka rybacka na jeziorach, rzekach i zbiornikach zaporowych dysponuje trzema „narzędziami gospodarczymi” umożliwiającymi takie gospodarowanie w ekosystemach wodnych, które byłoby zgodne ze wszystkimi kryteriami rozwoju

zrównoważonego, a jednocześnie pozwoliłoby gospodarować racjonalnie w rozumieniu prawnej definicji racjonalnej gospodarki rybackiej. Są to następujące narzędzia:

- **Ochrona ichtiofauny** (poprzez oddolny wpływ na stanowienie odpowiedniego prawa, a następnie jego egzekwowanie, jak i poprzez ustanawianie we własnym zakresie danego gospodarstwa rybackiego ograniczeń wobec eksploatacji ichtiofauny).
- **Eksploatacja ichtiofauny.**
- **Gospodarka zarybieniowa.**

Pomijając tutaj ochronę ichtiofauny, skoncentrujemy się na dwóch pozostałych narzędziach.

Eksploatacja ichtiofauny

Z aktów prawnych, regulujących prowadzenie gospodarki rybackiej w wodach śródlądowych w Polsce, na szczególną uwagę zasługuje Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 29 marca 2002 r. w sprawie operatu rybackiego (DzU nr 44, poz. 414), gdyż właśnie operat rybacki ma precyzować, jak ma być prowadzona gospodarka rybacka przez uprawnionego do rybactwa w śródlądowych powierzchniowych wodach płynących, na których na mocy stosownych rozporządzeń Dyrektorów Regionalnych Zarządów Gospodarki Wodnej utworzone zostały obwody rybackie.

W rozporządzeniu w sprawie operatu rybackiego ustawodawca wprowadził w naszym prawodawstwie „rybackim” pojęcie **typu prowadzonej gospodarki rybackiej**, przypisane każdemu obwodowi rybackiemu, dla którego wykonuje się operat rybacki.

Już pierwszy człon prawnej definicji racjonalnej gospodarki narzuca takie użytkowanie rybackie, aby **wykorzystywać produkcyjne możliwości wód**, nie precyzując jednak, w jaki sposób te możliwości mają być wykorzystywane. O tym ma decydować operat rybacki.

Po drugie, definicja racjonalnej gospodarki odnosi się do wszystkich rodzajów śródlądowych powierzchniowych wód płynących, które są uznane za obwody rybackie. W Polsce mamy do czynienia z istną mozaiką różnorodnych obwodów rybackich: jeziorowych (od zaledwie kilkuhektarowych po idące w tysiące hektarów, w skład których wchodzi często kilkanaście jezior), rzecznych (od kilkukilometrowych rzeczułek do niektórych obwodów Wisły mierzących kilkadziesiąt km długości), zbiorników zaporowych, wreszcie obwodów w skład których wchodzi zarówno rzeki, jak i zbiorniki zaporowe. We wszystkich obwodach rybackich należy wykorzystywać produkcyjne możliwości wód,

ale z racji wspomnianej różnorodności, ich możliwości produkcyjne są diametralnie zróżnicowane, a wykorzystywać je można z różną intensywnością i różnymi metodami. Określony w operacie rybackim typ prowadzonej gospodarki rybackiej w pierwszym rzędzie powinien sprecyzować, który ze sposobów gospodarowania będzie uznany za priorytetowy. Biorąc pod uwagę istniejące obecnie rodzaje rybackiego użytkowania wód powierzchniowych, możemy wyodrębnić następujące cztery główne typy gospodarki rybackiej:

- **Gospodarka rybacka towarowa**
- **Gospodarka rybacko-wędkarska**
- **Gospodarka wędkarska**
- **Gospodarka rybacka wyspecjalizowana**

Gospodarka rybacka towarowa zakłada, że priorytetową funkcją gospodarki rybackiej jest produkcja ryb towarowych. Funkcja wędkarska jest bezwzględnie podporządkowana funkcji produkcyjnej, ale są przypadki zbiorników, w których funkcja produkcyjna ma wyłączność, a wędkowanie jest zabronione. W większości przypadków, pomimo priorytetu „towarowego”, wędkowanie jest dozwolone, chociaż liczba wydawanych zezwoleń jest ściśle limitowana, a eksploatację wędkarską regulują odpowiednie zasady, tak aby wędkowanie nie kolidowało z prowadzeniem eksploatacji narzędziami rybackimi, które ma bezwzględny priorytet.

Gospodarka rybacko-wędkarska, to typ gospodarki zakładający swoiste „równoprawienie” dwóch funkcji – towarowej i wędkarskiej. Oczywiście i w tym przypadku wzajemne relacje między eksploatacją rybacką i wędkarską określają stosowne zasady, ale w odróżnieniu od poprzedniego typu, większy nacisk kładzie się na określenie takich zasad rybackiego użytkowania, które będą służyły wypełnianiu potrzeb i preferencji wędkarzy. W przypadku polityki zarybieniowej, należy w możliwie wszechstronny sposób realizować zarówno wymogi produkcji towarowej, jak i eksploatacji wędkarskiej. Działa tu zasada wzajemności – o ile decydujemy się na prowadzenie gospodarki rybacko-wędkarskiej, muszą obowiązywać także zasady regulujące wędkarskie, a nie tylko rybackie użytkowanie, tak aby w ustalonej koegzystencji obu tych form rybackiego użytkowania dochodziło do jak najmniejszych nieporozumień. W układzie idealnym mamy do czynienia z dwoma równoprawnymi podmiotami – konsumentem ryb słodkowodnych oraz wędkarzem. Trzecim równoprawnym elementem tego systemu jest ekosystem z bytującym w nim pogłowiem ryb, wreszcie czwartym, tak samo ważnym, sytuacja ekonomiczna podmiotu prowadzącego gospodarkę rybacką.

Gospodarka wędkarska, gdzie priorytetowa funkcja to wypełnianie potrzeb wędkarskich, a więc realizacja możliwości produkcyjnych poprzez połowy ryb narzędziami



wędkarskimi. I tu również trzeba podkreślić, że wskazany priorytet nie wyklucza wcale stosowania typowych zabiegów rybackich, a wręcz przeciwnie są one wskazane, a czasem wręcz niezbędne. Istnieje bowiem bardzo niewiele wód w Polsce, które z racji dobrego stanu środowiska i marginalnej presji eksploatacyjnej nie wymagają stosowania żadnych zabiegów *stricto* rybackich, w tym zwłaszcza zabiegu zarybiania. Zdecydowana większość wód musi być zarybiana, a w bardzo wielu konieczne są odłowy regulacyjne narzędziami rybackimi.

Gospodarka rybacka wyspecjalizowana jest to typ gospodarki rybackiej, w której funkcja priorytetowa jest inna niż trzy wyżej omówione lub inaczej – gospodarka taka jest

nietyпова ze względu na ww. funkcje. Przykładami takich funkcji mogą być utrzymanie stad tarłowych, utrzymanie w jak najlepszym stanie pogłowia ryb w celu uzyskiwania jak najlepszych parametrów wody dla potrzeb wodociągowych, spełnianie różnorodnych potrzeb związanych z prowadzeniem programów i eksperymentów naukowych, wody będące w gestii szkół o profilu rybackim (średnich lub wyższych), w których gospodarka rybacka w pierwszym rzędzie pełni funkcję edukacyjną, wody, w których funkcją priorytetową gospodarki jest ochrona gatunkowa najcenniejszych przedstawicieli naszej ichtiofauny, etc.

Jak widać, w wodach śródlądowych naszego kraju prowadzenie gospodarki rybackiej opiera się na zróżnicowanych typach, ale bez przesady można stwierdzić, że gospodarka rybacko-wędkarska jest obecnie typem dominującym, przynajmniej pod względem obszarowym, na zdecydowanej większości arealów jezior. Na drugim miejscu jest gospodarka wędkarska, prowadzona najczęściej w obwodach rybackich użytkowanych przez Polski Związek Wędkarski, w tym niemal na wszystkich rzekach i większości zbiorników zaporowych. Należy przy tym podkreślić, że podział gospodarki na rybacko-wędkarską lub wędkarską ma często charakter bardzo umowny. W przypadku wielu obiektów wodnych,

w których pogłowiu ryb jest regularnie eksploatowane przez wędkarzy, prowadzi się także odłowy narzędziami rybackimi, czy to o charakterze kontrolnym, czy sanitarnym, a zdecydowana ich większość jest obiektem mniej lub bardziej intensywnych zarybień. Zabieg zarybiania zaś należy obecnie do podstawowych zabiegów rybackich.

Gospodarka zarybieniowa

Gospodarka zarybieniowa, spełniając postulaty zawarte w prawnej definicji racjonalnej gospodarki rybackiej, winna spełniać jednocześnie – choć lepiej byłoby użyć sformułowania „przede wszystkim” – trzy kryteria rozwoju zrównoważonego. Tak więc racjonalność gospodarki zarybieniowej można przedstawić w odniesieniu do owych trzech kryteriów:

- **Ekologicznego bezpieczeństwa** (zarybienia gatunkami, których liczebność i występowanie jest zagrożone ze względu na degradację ekosystemu, oraz takimi, których wprowadzenie nie zakłóci dynamicznej równowagi między elementami ekosystemu wodnego, takimi jak struktura gatunkowa ichtiofauny, bentosu, planktonu czy flory wodnej, a nawet może na nie wpłynąć dodatnio).
- **Społecznej potrzeby** (zarybienia gatunkami atrakcyjnymi i preferowanymi wędkarsko oraz poszukiwanymi przez konsumentów na rynku ze względu na swoje walory kulinarne).
- **Ekonomicznej zasadności** (takie zarybienia, których efektywność, czy to w postaci rybackiego odłowu gospodarczego, czy wędkarskiego połowu amatorskiego, zapewni zarybiającemu gospodarstwu rybackiemu dochód ekonomiczny, czy to pochodzący ze sprzedaży ryby konsumpcyjnej, czy ze sprzedaży zezwoleń na wędkowanie).

Niemal każdy z gatunków wprowadzanych do wód można przyporządkować do któregoś z ww. kryteriów, lub do dwóch czy wszystkich trzech, a co za tym idzie uznać zarybianie danym gatunkiem za bardziej lub mniej racjonalne. Zarybiania gatunkami, których nie można przyporządkować do żadnego z ww. kryteriów, trzeba niestety uznać za działanie nieracjonalne z punktu widzenia teorii gospodarczego rozwoju zrównoważonego.

Biorąc pod uwagę wielostronne, wymierne i niewymierne wartości ekosystemów wodnych, oraz różnorodne funkcje, jakie mogą pełnić, sformułowane zostały następujące cele, dla których zabieg zarybień jest, lub może być stosowany:

- **Kompensacja** (dla wyrównania strat w pogłowiu wywołanych niekorzystnymi zmianami środowiska).
- **Utrzymanie** (dla utrzymania połowów lub pogłowia ryb na niezmienionym poziomie w sytuacjach niekorzystnych zmian wywołanych stanem środowiska).

- **Zwiększenie** (dla zwiększenia połowów danego gatunku).
- **„Put-and-take”** (dla prowadzenia tego typu gospodarki tak w przypadku rybactwa profesjonalnego, jak i wędkarstwa).
- **„Put-grow-and-take”** (jak wyżej, również w odniesieniu do rybactwa profesjonalnego, jak i rekreacyjnego).
- **Repopulacja** (dla odnowy gatunku, który zniknął ze środowiska pod wpływem niekorzystnych zmian).
- **Zwiększenie bioróżnorodności ekosystemu.**
- **Wypełnienie** (wykorzystanie istniejącej, wolnej niszy ekologicznej).
- **Dostarczenie bazy pokarmowej innym gatunkom.**
- **Kontrola tzw. ryb małowalnych** (populacji ryb rozwijających się nadmiernie pod wpływem niekorzystnych zmian w środowisku).
- **Poprawa jakości środowiska** (przede wszystkim poprzez wpływ gatunku zarybianego na inne gatunki).
- **Ochrona ekosystemu** (rozumiana jako utrzymanie równowagi pogłowia ryb).

Jak więc widać z powyżej przedstawionych, jakże różnorodnych celów dokonywania zabiegu zarybiania, już od dawna w kategoriach historycznych możemy patrzeć na czasy, gdy zarybień dokonywano jedynie po to, by zwiększyć odłowy rybackie, a rozważania typu „ile wprowadzić materiału zarybieniowego danego gatunku, aby zwiększyć jego wydajność połowową o tyle a tyle kilogramów z hektara” obecnie winniśmy traktować jak problem dawno minionej przeszłości śródlądowej gospodarki rybackiej.

Na zakończenie tego wątku stwierdzić można, że wszystkie cele zarybień, w większym lub mniejszym zakresie spełniają podstawowe założenia teorii rozwoju zrównoważonego. Oczywiście pod warunkiem, że podchodzimy do nich w sposób systemowy, a więc prowadzimy „gospodarkę zarybieniową”, a nie po prostu „zarybiania”.

Racjonalna gospodarka rybacka – aspekty praktyczne

Pojęcie „racjonalny” możemy zdefiniować, jako: rozumny, rozsądny, przemyślany, oparty na nowoczesnych, naukowych metodach, dających dobre wyniki. Natomiast „racjonalność” tłumaczona jest w sposób następujący: cecha świadomej i celowej działalności ludzkiej polegająca na dobieraniu – w wyniku zastosowanego rozumowania – odpowiednich środków do osiągnięcia zamierzonych celów.

Odnosząc wszystkie powyższe pojęcia do prawnej definicji racjonalnej gospodarki rybackiej, rozszerzamy wyraźnie treść hasłowej, legislacyjnej definicji.

Na podstawie wyżej wymienionych pojęć należy przyjąć, że racjonalną gospodarkę rybacką, jak zresztą każdą inną, powinny cechować przede wszystkim świadomość i celowość podejmowanych działań. Ich realizacja oparta na wiedzy (nowoczesne, naukowe metody, dające dobre wyniki) powinna prowadzić do osiągania wyznaczonych celów, z góry wykluczając przypadkowość.

Aby prowadzona gospodarka rybacka była rzeczywiście racjonalna, należy wcześniej dokładnie poznać warunki środowiskowe (hydrologiczne, fizykochemiczne i hydrobiologiczne) konkretnego obwodu rybackiego. Następnie, równie ważne będzie określenie jakościowego i ilościowego składu ichtiofauny oraz wzajemnych relacji pomiędzy poszczególnymi zespołami i gatunkami ryb oraz poznanie zasad i kierunków wcześniej prowadzonej gospodarki rybackiej. Dopiero zgromadzenie takiej wiedzy pozwoli na określenie (sprecyzowanie) właściwych dla danego typu zasad rybackiego zagospodarowania.

W każdym indywidualnym przypadku rzeki, jeziora czy zbiornika zaporowego, kryteria świadczące o racjonalności prowadzonej gospodarki rybackiej, mogą być i najczęściej są, zgoła odmienne. Wybranemu typowi gospodarowania muszą zostać podporządkowane podstawowe zabiegi gospodarcze, takie jak odłowy (towarowe, regulacyjne i wędkarskie), zarybienia (gatunkowe, ilościowe i jakościowe) oraz cała filozofia przyjętego sposobu prowadzenia gospodarki rybackiej.

Odłowy towarowe gatunków cennych gospodarczo, na poziomie nie naruszającym stada podstawowego, są czynnością racjonalną, podobnie jak intensywne odłowy regulacyjne drobnych karpiowatych (leszcz, krąp, karaś srebrzysty, w mniejszym stopniu płóć) w zbiornikach opanowanych przez te mało cenne zespoły ryb. Natomiast dość często spotykane w praktyce, przerzuty drobnego leszcza (najczęściej z nieokreśloną domieszką krąpia), pochodzącego z odłowów regulacyjnych, do innych obiektów wodnych, a zwłaszcza jezior, nasuwają już sporo wątpliwości. Pod dużym znakiem zapytania stoi wartość takiego materiału zarybieniowego, a więc przede wszystkim dalszy jego wzrost, kondycja i zdrowotność.

Ten sam zabieg gospodarczy w przypadku zupełnie odmiennych wód może być posunięciem racjonalnym lub ze wszech miar niepożądanym. Większość zarybień z całą pewnością uznamy za czynność racjonalną, zwłaszcza gdy popieramy nasze rodzime gatunki ryb. Zdarzały się niestety w praktyce zarybienia całkowicie nietrafione, np. roślinnożernym amurem, czy tołpygą białą i pstrą, co przyczyniło się do negatywnych skutków w ekosystemach wodnych, by wymienić zanik roślinności naczyniowej, czy przyspieszenie tempa eutrofizacji niektórych zbiorników.

Wszystkie zabiegi rybackie mające na celu umożliwianie rybom wędrówek (tartowych i żerowiskowych), ochrona naturalnych i budowa sztucznych tarlisk, prze-

strzeżenie okresów i wymiarów ochronnych, stosowanie narzędzi i urządzeń połowowych zgodnych z obowiązującymi normami, to czynności związane z racjonalnym gospodarowaniem.

Ograniczenie eksploatacji rybackiej w dużych jeziorach czy zbiornikach zaporowych wyłącznie do połowów wędkarskich, w bardzo wielu przypadkach może być posunięciem nieracjonalnym, które niesie konkretne zagrożenia: przegęszczenie gatunków małowalnych, niedołowienie cennych z punktu wędkarskiego i gospodarczego, brak bieżącego rozeznania składu ichtiofauny, itp. Z drugiej jednak strony mamy do czynienia ze zbiornikami silnie zeutrofizowanymi, poddanymi tak znacznej presji wędkarskiej, że połowy wędkarskie, w których dominują drobne sortymenty mniej cennych gatunków karpiowatych, w tym głównie leszcz, możemy potraktować jako typowe zabiegi regulacyjne – chociaż nie prowadzone wcale narzędziami rybackimi.

W przypadku racjonalnej gospodarki rybacko-wędkarskiej możemy mówić przede wszystkim o komplementarności eksploatacji rybackiej i wędkarskiej. Na przykład gospodarstwo rybackie odławiające sielawę, jako główną produkowaną rybę, nie eksploatuje już w sposób kierunkowy gatunków atrakcyjnych wędkarsko, niejako pozostawiając ich eksploatację wędkarzom. Kolejnym przykładem może być gospodarstwo rybackie większość swoich zysków osiągające ze sprzedaży zezwoleń wędkarskich przy gospodarowaniu na wodach silnie zeutrofizowanych. Takie gospodarstwo będzie zarybiać przede wszystkim gatunkami drapieżnymi, jednocześnie eksploatację rybacką kierując na małowalne gatunki karpiowate, głównie krąpia i leszcza. Może też mieć miejsce sytuacja, gdzie odłowy wędkarskie pełnią rolę odłowów regulacyjnych, pod warunkiem, że w strukturze gatunkowej tych odłowów dominują owe małowalne gatunki karpiowate, a presja wędkarska – jak już wcześniej wspomniano – jest dostatecznie silna. Wtedy gospodarstwo rybackie całą swoją uwagę kieruje na gospodarkę zarybieniową, przede wszystkim gatunkami drapieżnymi.

Czym z praktycznego punktu widzenia charakteryzować się musi gospodarka zarybieniowa, aby móc mówić o „gospodarce zarybieniowej”, rozumianej jako „gospodarka systemowa”, a nie tylko jako przeprowadzanie „zarybień”?

Podjęcie systemowe ogólnie możemy scharakteryzować, jako zespołowe patrzenie na całość problemu, poprzez rolę i funkcję części w całości, z uwzględnieniem powiązań przyczynowo-skutkowych, często niejawnych i nieliniowych, z uwzględnieniem dalekosiężnych skutków (ryzyka) naszych. Odchodząc od teorii do praktyki systemowego prowadzenia gospodarki zarybieniowej nietrudno zauważyć, iż wobec znacznej liczby czynników wpływających na tę gospodarkę, musi być ona przede wszystkim **prowadzona elastycznie**. Oznacza to, iż przy planowaniu gatunków do zarybień, sorty-

mentów materiału zarybieniowego oraz dawek zarybieniowych należy uwzględnić następujące, najważniejsze czynniki:

- stan ekosystemu jeziora, rzeki, czy zbiornika zaporowego,
- strukturę gatunkową populacji ryb,
- wielkość odłowów rybackich i wielkość presji wędkarskiej,
- efektywność tarła naturalnego,
- czynniki o charakterze rynkowym (ceny ryb, ceny materiału zarybieniowego, podaż i popyt na poszczególne gatunki).

Po określeniu wyjściowych dawek materiału zarybieniowego, należy dawki stosowane w kolejnych latach szczegółowo określać na bieżąco, uwzględniając oprócz wyżej wymienionych czynników również efektywność już dokonanych zarybień, a także ich wpływ na powyższe czynniki. Tak więc stosowanie nadmiernie sztywnych zaleceń dotyczących na przykład dawek zarybieniowych, miejsc zarybiania, czy form materiału zarybieniowego może okazać się w szerokiej perspektywie, zarówno środowiskowej jak i czasowej zgubna. Szczegółowa polityka zarybieniowa powinna być więc ustalana na bieżąco przez gospodarującego, oczywiście posiadającego fachową wiedzę z zakresu śródlądowej gospodarki rybackiej, mającego dostęp do najbardziej aktualnych informacji o stanie środowiska, warunkach hydrologicznych, czy wreszcie istniejącej podaży i cenach materiału zarybieniowego. Tylko taka kompleksowa wiedza pozwala na racjonalne gospodarowanie środkami finansowymi przeznaczonymi na zarybienia, a przez to prowadzenie takiej gospodarki zarybieniowej, która byłaby ekologicznie bezpieczna, społecznie pożądana i ekonomicznie uzasadniona, a więc spełniałaby wszystkie wymogi rozwoju zrównoważonego.

Jako swego rodzaju podsumowanie tej części, można przytoczyć raz jeszcze najważniejsze czynniki mające wpływ na ilość materiału zarybieniowego wprowadzanego do wód płynących. Są to przede wszystkim:

- **Stan ekosystemu wód, do których wprowadzany jest materiał zarybieniowy danego gatunku.** Im mniej będzie ekosystemów wodnych, w których mogą bytować gatunki wymagające środowiskowo, takie jak np. gatunki łososiowate czy koregonidy, tym niższe będą ilości materiału zarybieniowego gatunków z tych grup, np. łososia, pstrąga potokowego czy sielawy.
- **Struktura gatunkowa ichtiofauny bytującej w wodach zarybianych danym gatunkiem.** Jeśli wprowadzany gatunek nie znajdzie dla siebie dogodnej przynajmniej do bytowania niszy ekologicznej (np. zbyt silna konkurencja pokarmowa), lub będzie narażony na wysoką presję (np. drapieżnictwo) ze

strony innych gatunków, to sens przeprowadzania zarybień staje pod znakiem zapytania.

- **Wielkość eksploatacji rybackiej i presji wędkarskiej.** Im większe odłowy danego gatunku, tym więcej jego materiału zarybieniowego trzeba w sposób sztuczny wprowadzić do wód.
- **Efektywność tarła naturalnego.** Im będzie wyższa, im bardziej będzie rekompensować ubytki w populacji danego gatunku spowodowane w sposób naturalny bądź na skutek działań człowieka, tym mniej materiału zarybieniowego tego gatunku będzie trzeba w sposób sztuczny wprowadzić do wód.
- **Czynniki o charakterze rynkowym.** Czyli ceny ryb i ich materiału zarybieniowego oraz podaż i popyt na dany gatunek. Czynniki te choć wymienione, jako ostatecznie, najmniej ważnymi z pewnością nie są. Doskonałym przykładem jest tu sytuacja materiału zarybieniowego węgorza, a konkretnie węgorza szklatego, w którego przypadku jedynym czynnikiem ograniczającym jego ilość jest zbyt wysoka cena rynkowa.

Jak widać z powyższego, co trzeba raz jeszcze podkreślić, nie można w gospodarce zarybieniowej trzymać się sztywnych, „podręcznikowych” reguł dotyczących dawek czy form materiału zarybieniowego – szczegółowa polityka zarybieniowa powinna być ustalana na bieżąco przez użytkownika rybackiego danej wody, mającego dostęp do najbardziej aktualnych informacji o stanie środowiska, warunkach hydrologicznych, czy wreszcie istniejącej podaży i cenach materiału zarybieniowego. Tylko taka kompleksowa wiedza pozwala na **elastyczne i racjonalne gospodarowanie** środkami finansowymi przeznaczonymi na zarybienia.

Racjonalna gospodarka rybacka – problemy użytkowników wód

Problemy rybackich użytkowników wód obwodów rybackich związane z prowadzeniem racjonalnej gospodarki możemy podzielić umownie na dwie podstawowe grupy:

- **Niezależne od użytkowników wód;**
- **Zależne od użytkowników wód.**

Problemy związane z prowadzeniem racjonalnej gospodarki rybackiej niezależne od użytkowników wód. Wśród tych problemów możemy wyróżnić umownie kilka najważniejszych grup:

- **Niedoskonałość aktów legislacyjnych regulujących śródlądową gospodarkę rybacką, niedostateczna egzekucja obowiązującego prawa.** W tej grupie

problemów można wymienić przede wszystkim niedoskonałe akty prawne regulujące gospodarkę rybacką oraz regulacje prawne związane z ochroną środowiska – przede wszystkim z problemem nadmiernie rozwiniętej, a jednocześnie chronionej populacji kormorana czarnego. Kolejnym w tej grupie problemem jest traktowanie przez sądownictwo przestępstw związanych z kłusownictwem rybackim czy zanieczyszczaniem wód jako wykroczeń nieszkodliwych społecznie.

- **Restrykcyjność urzędów administracji publicznej odpowiedzialnych za nadzorowanie racjonalnej gospodarki rybackiej.** Ta grupa problemów w znacznym stopniu wynika z problemów przedstawionych powyżej. Z drugiej jednak strony, jest ona związana z brakiem wykształconej w kierunku rybactwa śródlądowego i/lub odpowiednio doświadczonej kadry urzędów administracji publicznej odpowiedzialnej za kontrolowanie prowadzenia racjonalnej gospodarki rybackiej. Kadra ta kieruje się najczęściej li tylko przepisami obowiązującego prawa, znacznie rzadziej wiedzą ekspercką, doświadczeniem, czy wreszcie zdrowym rozsądkiem.
- **Warunki naturalne ekosystemów wodnych – eutrofizacja wód, antropopresja (w tym przede wszystkim niekontrolowany rozwój rekreacji wodnej).** W tym miejscu raczej nie są potrzebne szersze wyjaśnienia. Przykładowo, z jednej strony wymaga się od użytkownika danej wody, aby prowadził odpowiednie zarybienia, z drugiej strony nie ma on możliwości, aby z materiałem zarybieniowym dotrzeć do użytkowanej wody, gdyż przeszkodą staje się odgrodzenie tej wody prywatnymi posesjami od możliwości dojazdu odpowiednim sprzętem.
- **Gospodarowanie w trudnych warunkach wolnego rynku, a jednocześnie nadmierne obciążenia finansowe ze strony państwa i oczekiwania społeczne odnośnie jakości ekosystemów wodnych.** W naszym kraju rybacki użytkownik wód jest obciążony takimi samymi kosztami działalności jak każda inna firma działająca na rynku. W tym samym stopniu dotyczą go obciążenia związane z kosztami pracy, podatkami, kosztami ubezpieczeń społecznych, problemami ze zbytem, etc. Jednocześnie zobowiązany jest do realizacji wielu dodatkowych obciążeń na rzecz państwa, żeby wymienić tylko czynsz dzierżawny. Przy tym wszystkim to on, jako użytkownik rybacki, obciążony jest odpowiedzialnością społeczną za jakość wód, stan ichtiofauny, czy wreszcie możliwości rekreacyjnego wykorzystania akwenów i cieków, które użytkuje.
- **Negatywny obraz medialny rybactwa i wędkarstwa, tzw. czarny PR.** Ta grupa problemów koresponduje ściśle przede wszystkim z problemami przedstawionymi powyżej. W oczach wędkarza, najczęściej za sprawą nieodpowiedzialnych mediów, rybak postrzegany jest jako ktoś, komu zależy tylko na odłowieniu jak

największej ilości ryb, aby następnie z zyskiem je odsprzedać. Natomiast wędkarz, w oczach większości społeczeństwa, widziany jest jako osobnik znajdujący perwersyjną przyjemność w wyciąganiu z wody ryb zaczepionych na haczyk, a zatem wędkarstwo postrzegane jest jako męczenie żywych stworzeń. Za ten obraz olbrzymią część odpowiedzialności ponoszą różnego rodzaju organizacje pseudoekologiczne.

Problemy związane z prowadzeniem racjonalnej gospodarki rybackiej zależne od użytkowników wód. Wśród tych problemów również możemy wyróżnić umownie kilka najważniejszych grup:

- **Niedostateczne przygotowanie fachowe części użytkowników wód.** W chwili obecnej można powiedzieć, iż część użytkowników obwodów rybackich nie legitymuje się odpowiednim wykształceniem w zakresie rybactwa śródlądowego. Nawet w wypadku, gdy ktoś taki zatrudnia wykształconego i dysponującego odpowiednim doświadczeniem ichtiologa, to ów specjalista zależny jest w swoich decyzjach od pracodawcy lub, najczęściej w wypadku Polskiego Związku Wędkarskiego, od uchwał różnego rodzaju tzw. gremiów społecznych. Na szczęście są to sytuacje wyjątkowe, dotyczące z reguły niewielkich areatów wód.
- **Nieodpowiednio przygotowane operaty rybackie.** Brak odpowiedniej elastyczności w zapisach operatów rybackich bardzo często powoduje różnego rodzaju konflikty z urzędami administracji publicznej odpowiedzialnymi za nadzorowanie racjonalnej gospodarki rybackiej. Z takimi problemami rybacka gospodarka śródlądowa w obwodach rybackich ma do czynienia najczęściej.
- **Brak przestrzegania zapisów znajdujących się w operatach rybackich.** Z takimi sytuacjami również można się spotkać ze strony użytkowników rybackich. Nie są one nagminne, jednak mają miejsce. Wynikają po części z zaniedbań użytkowników rybackich, po części z nawyków przejętych z lat minionych, po części też z wadliwych zapisów w operatach rybackich.

Akwakultura słodkowodna w kontekście rozwoju zrównoważonego

Andrzej Lirski

Zakład Rybactwa Stawowego w Żabieńcu, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie

Wstęp

Problemy z przełowieniem mórz i oceanów spowodowały, że limitowanie i ograniczanie połowów ryb w tych akwenach jest praktyką stosowaną już od lat w wielu regionach świata.

Wdrożony w Unii Europejskiej program zabezpieczenia populacji ryb przed nadmierną eksploatacją powoduje, że nawet tak niezbyt niedługo cenione gatunki jak szprot, znalazły się pod ochroną, a w 2012 roku w Polsce roczny limit odłowu tego gatunku został wykorzystany już we wrześniu. Znana międzynarodowa organizacja „Greenpeace” stworzyła listę zagrożonych gatunków ryb, które nie powinny być obecnie przeznaczone do konsumpcji (Greenpeace 2012). Na liście tej znalazły się tak popularne gatunki jak: dorsz, halibut atlantycki i grenlandzki, karmazyn pospolity i montela, łosoś atlantycki, miruna, morszczuk, płastugi (gładzica, stornia, flądra, turbot), sola, tuńczyk błękitnopłetwy, żółtopłetwy i wielokooki oraz węgorz europejski. Wspomniana organizacja publikując ranking sieci handlowych, w których sprzedawane są gatunki ryb ze stworzonej listy wywiera presję zarówno na sprzedawców jak i kupujących ryby, czego efektem ma być ograniczenie połowów zagrożonych gatunków i rezygnacja z zakupów.

W świetle powyższych faktów logiczną staje się teza, że jedyną alternatywą dla zmniejszających się połowów morskich jest produkcja ryb w akwakulturze.

Według danych FAO (2012) w 2011 roku wielkość światowych połowów w wodach morskich i śródlądowych wyniosła 90,4 mln ton, natomiast łączna światowa produkcja akwakultury w wodach słodkich i słonych 63,6 mln ton. Istotne znaczenie ma fakt, że wielkość połowów w 2011 roku w porównaniu z rokiem 2006 wzrosła jedynie o 0,4% i wzrost ten to wyłącznie efekt zwiększonych połowów w wodach śródlądowych, nato-

miast w tym samym okresie odnotowano wzrost produkcji akwakultury o 34,5%. W ostatnich trzech dekadach (1980-2010) światowa produkcja ryb w akwakulturze zwiększyła się niemal dwunastokrotnie, osiągając w 2010 roku wartość 125 mld USD. Szacuje się, że obecnie w około 190 krajach w różnych systemach chowu prowadzona jest produkcja około 600 gatunków zwierząt i roślin wodnych (FAO 2012).

Sektor akwakultury w Unii Europejskiej tworzy około 65000 miejsc pracy i ma duże znaczenie społeczne i gospodarcze, uzyskując roczne obroty na poziomie około 2,9 mld euro. Zdecydowana większość, bo około 90% europejskich gospodarstw akwakultury to tak zwane małe i średnie przedsiębiorstwa, co ma istotne pozytywne oddziaływanie na rozwój obszarów położonych zazwyczaj z dala od dużych aglomeracji miejskich, gdzie zlokalizowane są te gospodarstwa.

Co to jest akwakultura?

Termin „akwakultura”, stosowany wprowadzono już w latach siedemdziesiątych XX wieku, popularność w naszym kraju uzyskał po wstąpieniu Polski do Unii Europejskiej i dzisiaj funkcjonuje we wszystkich regulacjach prawnych i opracowaniach dotyczących chowu i hodowli ryb. Definicja tej formy działalności człowieka według rozporządzenia unijnego (WE 762/2008) obejmuje, cyt.: „... pełną różnorodność form produkcji w środowisku wodnym i oznacza hodowlę organizmów wodnych obejmującą ryby, małże, skorupiaki oraz rośliny wodne. Hodowla wyraża pewną formę interwencji w proces wzrostu, mającą na celu zwiększenie produkcji, przez interwencję rozumie się regularne zarybianie, karmienie oraz ochronę przed drapieżnikami. Hodowla oznacza również własność indywidualną lub zbiorową hodowanego inwentarza bądź prawa umowne w stosunku do takiego inwentarza. Do celów statystycznych organizmy wodne, które są pozyskiwane przez podmiot indywidualny bądź zbiorowy, będący ich właścicielem przez cały czas okresu hodowlanego należą do akwakultury, podczas gdy organizmy wodne eksploatowane przez ogół społeczeństwa na podstawie pozwoleń lub bez, jako zasób o charakterze wspólnej własności, stanowią sezonowy odłów rybołówstwa”.

Unijne formularze statystyczne dotyczące akwakultury są systematycznie modyfikowane, gdyż zwiększająca się różnorodność gatunków organizmów produkowanych w środowisku wodnym w różnego typu urządzeniach, przy zastosowaniu zarówno tradycyjnych, jak i nowych lub modyfikowanych technologii chowu stwarza problemy z ich odpowiednią klasyfikacją. Metody produkcji w europejskiej akwakulturze obejmują zarówno systemy otwarte, jak i recyrkulacyjne, intensywne i ekstensywne, zlokalizowane zarówno na lądzie, jak i w wodach naturalnych, w stawach zasilanych zarówno wodą z rzek, jezior i zbiorników zaporowych, podgrzaną wodą zrzutową z zakładów przemysłowych, jak i pompowaną z różnej głębokości i o zróżnicowanej termice.

Produkcję akwakultury według nomenklatury unijnej dzieli się na prowadzoną w wodzie słodkiej oraz w wodzie słonej (WE 762/2008). Woda słodka, to według definicji woda o stałym, nieznacznym zasoleniu, w odróżnieniu od wody słonej – o znacznym zasoleniu. Brak ściśle określonych parametrów zasolenia oznacza, że do akwakultury słodkowodnej zalicza się również produkty pochodzące z chowu w wodzie słonawej.

Statystyki unijne rozdzielają produkcję ryb na kilka systemów: w stawach, basenach i torach wodnych, przegrodach i sadzach, klatkach, systemach recyrkulacji oraz na stosujące „inne metody”, natomiast produkcja skorupiaków może być prowadzona w stawach, basenach i torach wodnych, przegrodach i sadzach oraz „innymi metodami”. Produkcja mięczaków może być prowadzona „na dnie”, „poza dnem” oraz „innymi metodami”. Podobnie nieznanne jeszcze u nas wodorosty morskie oraz inne niewymienione w rozporządzeniu organizmy wodne mogą być chowane „wszelkimi” metodami.

Różnorodność akwakultury w Unii Europejskiej ilustruje tabela 1, przedstawiająca zestawienie produkowanych gatunków organizmów wodnych.

Tabela 1

Ranking najbardziej popularnych gatunków produkowanych w akwakulturze w Unii Europejskiej w 2009 roku

Gatunek	Wielkość produkcji (tony)	Udział w produkcji (%)
omulek śródziemnomorski	315171	24
pstrąg tęczowy	199905	15
omulek	179041	14
łosось	157647	12
ostryga wielka	106065	8
dorada	96278	7
karp	70761	5
labraks	57478	4
małż japoński	34406	3
skarp	9010	1

Źródło: „Facts and figures on the CFP”, 2012

Zwraca uwagę dominacja małży, które uzyskują niemal 50% udziału w globalnej produkcji akwakultury. Należy jednak pamiętać, że w statystykach rybackich wielkość oznacza ekwiwalent żywej masy produktów, w przypadku mięczaków do żywej masy wlicza się masę muszli. Ryby morskie mają 28% udziału (włączając łososia i troć chowane w wodzie morskiej), na ryby słodkowodne pozostaje 22% (włączając troć i węgorza chowane w słodkiej wodzie).

Z listy najpopularniejszych produktów europejskiej akwakultury w Polsce produkuje się dwa gatunki słodkowodne, to jest pstrąga tęczowego i karpia, oraz gatunki dwuśro-



Fot. 1. Jesienny odłów karpia (Fot. Izabella Handwerker).



Fot. 2. Zaciąg karpia przed mnichem (Fot. Andrzej Lirski).



Fot. 3. Narybek pstrąga tęczowego (Fot. Izabella Handwerker).



Fot. 4. System oczyszczania w gospodarstwie pstrągowym (Fot. Andrzej Lirski).

dowiskowe przeznaczane do zarybień Bałtyku, mianowicie łososia atlantyckiego i troć wędrowną.

Przy analizie wielkości produkcji w poszczególnych systemach chowu należy zwrócić uwagę na fakt, że niektóre definicje unijne nie są tożsame z ich rozumieniem nie tylko w Polsce, lecz także w Europie Środkowo-Wschodniej. Dotyczy to między innymi definicji stawu, gdyż według cytowanego już rozporządzenia (WE 762/2008) pod pojęciem „stawy” należy rozumieć stosunkowo płytkie i przeważnie małe akweny wody stojącej lub o niewielkiej wymienności, zwykle stworzone sztucznie, ale termin ten może również odnosić się do naturalnych zbiorników wodnych, niewielkich jezior, sadzawek i innych akwenów o niewielkich rozmiarach. Jest to definicja mało precyzyjna, stwarzająca problemy w interpretacji kwalifikacji akwenów do kategorii stawów.

Krajowe definicje prawne i branżowe podkreślają techniczny i produkcyjny charakter stawów. Według Prawa wodnego z dnia 18 lipca 2001 roku, ziemne stawy rybne zalicza się do urządzeń melioracji wodnych szczegółowych, natomiast według Polskiej Normy (2006) staw jest to sztuczny zbiornik wodny przeznaczony do chowu, hodowli i przetrzymywania ryb, wyposażony w urządzenia hydrotechniczne. Według definicji unijnej większość produkcji ryb łososiowatych odbywa się w „basenach i torach wodnych”, natomiast według klasyfikacji stosowanej dotychczas w Polsce w „stawach pstrągowych”.

Istniejące różnice w nazewnictwie mogą być przyczyną błędów w klasyfikowaniu poszczególnych urządzeń do odpowiednich systemów akwakultury. Rzetelna ocena potencjału produkcji ryb i innych organizmów wodnych w poszczególnych krajach członkowskich Unii Europejskiej wymaga dysponowania wiarygodnymi statystykami uwzględniającymi całą różnorodność systemów produkcji.

Czym jest zrównoważony rozwój akwakultury?

Wyeksponowanie w ostatnich latach we wszystkich strategiach i koncepcjach rozwoju sektora rybackiego znaczenia zrównoważonego rozwoju akwakultury jest związane z negatywnymi doświadczeniami z niemal nieograniczoną intensyfikacją stosowaną przez wiele pokoleń zarówno w rybołówstwie, jak i rolnictwie. Chęć uniknięcia podobnych błędów w dynamicznie rozwijającej się obecnie akwakulturze, a także możliwości finansowego wsparcia z funduszy unijnych działań hodowców pożądaných z punktu widzenia środowiska naturalnego i oczekiwań społecznych, stworzyła szansę wdrożenia zasad zrównoważonego rozwoju. W dokumencie *„Budowa zrównoważonej przyszłości dla akwakultury”* (KOM 2009 162) znalazło się sformułowanie, że przyszły sektor akwakultury w UE powinien zajmować czołową pozycję w dziedzinie zrównoważonego rozwoju. W związku z tym należy zastosować odpowiednie środki, gwarantujące

odgrywanie przewodniej roli w „niebieskiej rewolucji”, niezależnie od podziału tych środków na produkcję żywności pochodzenia wodnego, technologię i innowację, czy też na ustanawianie norm i procesów certyfikacji na szczeblu unijnym i międzynarodowym.

W projekcie nowego Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego (EFMR) na lata 2014-2020 znalazły się zapisy o promowaniu zrównoważonego rybołówstwa i akwakultury (art. 5 pkt. a). Jednym z sześciu priorytetów Unii Europejskiej (art. 6 pkt 5) ma być promowanie zrównoważonej i zasobooszczędnej akwakultury przez ukierunkowanie na następujące obszary:

- a) wspieranie ekosystemów związanych z akwakulturą i promowanie akwakultury zasobooszczędnej,
- b) promowanie akwakultury o wysokim poziomie ochrony środowiska oraz o wysokim poziomie zdrowia i dobrostanu zwierząt oraz promowanie zdrowia i bezpieczeństwa publicznego.

Zrównoważony rozwój akwakultury zakłada stosowanie przyjaznych dla środowiska metod chowu i hodowli organizmów wodnych, co jest niezbędnym warunkiem zaspokajania popytu na odżywcze, zdrowe i bezpieczne produkty (NAT/445 2010). Żadna stosowana w praktyce forma akwakultury nie może prowadzić do powstania szkód w ekosystemach w wyniku wzrostu koncentracji substancji naturalnych oraz koncentracji substancji wyprodukowanych przez człowieka, jak na przykład nieulegających degradacji chemikaliów, wzrostu koncentracji dwutlenku węgla w atmosferze, a także w wyniku fizycznych zakłóceń (2011/C 236 E/24).

Wszelkie teoretyczne rozważania o zrównoważonym rozwoju akwakultury oraz stworzone już dokumenty na ten temat podkreślają niezbędność harmonijnego łączenia trzech aspektów zrównoważonej produkcji:

- ekonomicznej opłacalności,
- społecznie akceptowanych form produkcji,
- pozytywnego oddziaływania na środowisko, niepowodującego jego degradacji.

Postulat łączenia wymienionych wyżej elementów, to jest ekologicznego, społecznego i ekonomicznego, wprawdzie niewątpliwie słuszny, w praktyce jest jednak trudny do zrealizowania.

Jak wynika z wystąpienia prominentnego urzędnika Komisji Europejskiej, komisarz Damanaki, dbałość o spełnienie wymogów środowiskowych, dobrostanu zwierząt oraz respektowanie praw człowieka, a także dysponowanie najwyższymi standardami, technologią i wiedzą nie przełożyły się na wzrost produkcji akwakultury w Unii Europejskiej (Pyć 2012).



Fot. 5. Baseny rotacyjne w ośrodku IRS w Dgale (Fot. Mirosław Szczepkowski).



Fot. 6. Hala podchowowa w ośrodku IRS w Dgale (Fot. Mirosław Szczepkowski).

Za jedną z głównych przyczyn stagnacji produkcji w europejskim sektorze akwakultury należy uznać ograniczone możliwości konkurowania z producentami azjatyckimi i południowoamerykańskimi. Często zbyt restrykcyjne, sformalizowane wymogi środowiskowo-biurokratyczne podnoszą koszty produkcji w krajach unijnych, co jest wykorzystywane przez konkurencję. W efekcie, w ostatnich latach produkcja akwakultury w Europie musi być uzupełniana importem wynoszącym około 65% całej podaży (NAT/445). Fakt, że jedynie 35% spożywanych produktów akwakultury wytwarzanych jest w UE oznacza bardzo słabe wykorzystanie przez europejskich producentów szans rozwoju, którą jest zaopatrywanie jednego z największych i najbogatszych rynków rybnych w świecie. W wymiarze materialnym przekłada się to na bardzo duże straty dla europejskiego sektora produkcji żywności.

Dążenie do uzyskania rentownej produkcji akwakultury nie może jednak w żadnym wypadku prowadzić do rezygnacji z uzyskanych już osiągnięć w ochronie środowiska, poprawy jakości produktów oraz optymalizacji stosowanych technologii. Należy raczej mówić o konieczności światowej unifikacji wymogów dotyczących zrównoważonej akwakultury oraz przepisów bezpieczeństwa produktów akwakultury, niezależnie od kraju, z którego one pochodzą. Tego typu unifikacja umożliwi konkurowanie z hodowcami spoza obszaru Unii Europejskiej. Unifikacja przepisów powinna jednak brać również pod uwagę fakt, że obecnie funkcjonujące w Unii niektóre regulacje prawne niepotrzebnie zbyt szczegółowo oraz zbyt restrykcyjnie ingerują w sektor, stwarzając dodatkowe przeszkody w jego rozwoju.

Należy również pamiętać, że akwakultura oprócz wytwarzania żywności dla człowieka spełnia równie ważną funkcję produkcji materiału zarybieniowego znaczącej liczby przydatnych przyrodniczo gatunków ryb dla wód śródlądowych i morskich. Bez wsparcia akwakultury dalsza egzystencja w środowisku naturalnym wielu gatunków organizmów wodnych byłaby zagrożona, a tym samym trudno byłoby mówić o zrównoważonym rozwoju tych obszarów.

Podsumowując ogólne rozważania o koncepcji zrównoważonego rozwoju akwakultury należy stwierdzić, że pojęciu temu przyświeca trudne w realizacji założenie. Przyjmuje się w nim postulat zaspokajania potrzeb konsumpcyjnych i rekreacyjnych współczesnych społeczeństw, przy jednoczesnym zagwarantowaniu szans przyszłych pokoleń na eksploatację zasobów ryb i korzystanie z niezdewastowanego środowiska naturalnego. Akceptacja takiego założenia wymaga pogodzenia racji społecznych, ekonomicznych i ekologicznych. W omawianym kontekście zrównoważonego rozwoju akwakultura ma pełnić rolę nie tylko źródła żywności, lecz także swoistego bufora chroniącego przed przetowieniem zasoby naturalne oceanów, mórz i wód otwartych oraz ważnego segmentu zarządzania środowiskiem naturalnym.

Konteksty zrównoważonego rozwoju akwakultury słodkowodnej

Historia europejskiego chowu i hodowli karpia i gatunków ryb dodatkowych w stawach ziemnych sięga wczesnego średniowiecza, początek chowu i hodowli pstrąga tęczowego to XIX wiek. Dla większości hodowanych obecnie gatunków i stosowanych technologii rozrodu, podchowu i tuczu, szczególnie w systemach intensywnych, w tym recyrkulacyjnych, wzmożony rozwój przypada na drugą połowę XX wieku. W Europie komercyjne znaczenie ma dwadzieścia siedem gatunków organizmów wodnych akwakultury słodko- i słonowodnej, wśród których zdecydowanie dominuje jedenaście. Według danych zawartych w kwestionariuszach RRW-22 w Polsce w 2011 roku odnotowano produkcję dwudziestu czterech słodkowodnych gatunków ryb i jednego gatunku skorupiaków przeznaczonych do konsumpcji.

Duża gama gatunków ryb wykorzystywanych do chowu i produkcji akwakultury z jednej strony zwiększa atrakcyjność oferty handlowej, z drugiej wymaga jednak zindywidualizowanego podejścia do poszczególnych gatunków ryb, gdyż zróżnicowane są wymagania dotyczące między innymi termiki wody, zawartości tlenu rozpuszczonego w wodzie, potrzeb pokarmowych. Akwakultura jest najbardziej zróżnicowanym pod względem liczby gatunków działem produkcji żywności. Producenci wieprzowiny, drobiu, wołowiny zajmują się jednym, najwyżej kilkoma gatunkami, co ułatwia unifikację wymogów środowiskowych, weterynaryjnych i dobrostanowych.

Stosunkowo krótki rodowód części sektora w pewnym stopniu tłumaczy dotychczasowe problemy z administracyjnym i prawnym ujęciem wielu aspektów chowu ryb, gdyż baza naukowa dotycząca akwakultury nie jest jeszcze tak rozwinięta, jak w przypadku lądowych zwierząt hodowlanych, co dotyczy między innymi transportu ryb, ich dobrostanu oraz uboju, a także produkcji w systemach recyrkulacyjnych (2011/C 236 E/24).

Argument braku wiedzy nie dotyczy jednak większości zagadnień związanych z akwakulturą, problemem jest pogodzenie często sprzecznych racji hodowców ryb i innych grup społecznych. Klasycznym przykładem konfliktu w akwakulturze jest presja zwierząt rybożernych, szczególnie kormorana czarnego, dotycząca głównie stawów karpowych. W rezolucji Parlamentu Europejskiego z 2010 roku (2011/C 236 E/24) zwraca się uwagę, że szkody powodowane przez kormorany na wielu obszarach poważnie zagrażają tradycyjnej, naturalnej gospodarce stawowej. Pomimo udokumentowanych wysokich strat w rybostanie (Gwiazda 2011), wprowadzenie skutecznych metod ograniczenia liczebności kormorana czarnego jest bardzo utrudnione.

Za straty powodowane w infrastrukturze stawowej przez bobry przysługuje wprowadzić odszkodowanie, nie pokrywa ono jednak zazwyczaj w pełni wartości szkody.

W dokumentach unijnych (2011/C 236 E/24) podkreśla się, że polityka na rzecz zrównoważonej akwakultury może współistnieć z obszarami Natura 2000, mogąc nawet przyczyniać się w pozytywny sposób do zarządzania nimi w przypadkach, gdy pozwalają na to cele związane z ochroną danego obszaru oraz dobrobytem danej ludności. Złagodzenie nieuniknionych konfliktów pomiędzy rybakami a środowiskami zajmującymi się ochroną przyrody wymaga praktycznej realizacji zapisów z „*Nowego impulsu dla strategii zrównoważonego rozwoju europejskiej akwakultury*” (2011/C 236 E/24), gdzie znalazło się sformułowanie, że wsparcie finansowe przeznaczone na rekompensatę wyrządzonych szkód, powodowanych przez zwierzęta objęte ochroną prawną, jest niezbędnym warunkiem rozwoju zrównoważonej, nowoczesnej i wydajnej akwakultury. Problem strat powodowanych przez zwierzęta dotyczy także gatunków nieobjętych ochroną, co należy uwzględnić w tworzonych regulacjach prawnych.

Przywoływana już rezolucja (2011/C 236 E/24) zwraca uwagę, że działalność w dziedzinie akwakultury wywiera mniejszy wpływ na środowisko niż inne sektory o podstawowym znaczeniu (rolnictwo i hodowla zwierząt stałocieplnych). Znane są liczne badania (Wojda i Zygmunt 2012), obrazujące pozytywny wpływ stawów karpowych na retencję i parametry wody odprowadzanej ze stawów, co świadczy o możliwościach oczyszczania wody pobieranej na stawy. W tym kontekście zaniepokojenie budzą wyniki konsultacji w sprawie wdrażania Ramowej Dyrektywy Wodnej, gdzie mówi się o nadrzędności celów środowiskowych nad interesami użytkowników. Sposób realizacji tej nadrzędności będzie miał podstawowe znaczenie nie tylko dla rentowności chowu ryb, lecz także dla przyszłości sektora. Dowodem, jak istotna jest to sprawa dla całej europejskiej akwakultury, jest opinia Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego (NAT/445), w którym wyrażono zaniepokojenie brakiem jednolitości i spójności prawnej pomiędzy państwami członkowskimi, między innymi w zakresie interpretacji europejskich regulacji dotyczących ochrony środowiska, w tym Sieci Natura 2000 i Ramowej Dyrektywy Wodnej.

Od kilku lat stosowanie w granulatach dla ryb mączki rybnej jest problemem nie tylko ekonomicznym (rosnące ceny, trudności z zakupem), lecz także wizerunkowym dla obrazu zrównoważonej akwakultury. Nie są odosobnione opinie, że akwakultura nie tylko negatywnie oddziałuje na zasoby wody i ekosystemy wodne, lecz także przyczynia się do uszczuplania populacji gatunków ryb przeznaczonych do produkcji mączki rybnej. Organizacja „Greenpeace” stawia wręcz tezę, że akwakultura niesłusznie jest przedstawiana jako alternatywa dla rybołówstwa i odpowiedź na problem przełowienia mórz i oceanów.

W rezolucji Parlamentu Europejskiego (2011/C 236 E/24) znajduje się zapis wyłączający z definicji zrównoważonej akwakultury systemy zubożające zasoby dziko żyjących ryb, przeznaczonych do produkcji mączki rybnej. Według tego dokumentu europejski sektor akwakultury powinien priorytetowo traktować gatunki roślinożerne i mięsożerne, które mogą dobrze się rozwijać przy mniejszym spożyciu mączki rybnej i olejów rybnych.

Duża różnorodność gatunków w akwakulturze słodkowodnej powoduje, że nie wszystkie gatunki ryb wymagają stosowania pasz zbilansowanych (granulatów). W chowie stawowym w systemie niskointensywnym zarówno produkcja karpia, jak i towarzysząca jej produkcja dodatkowych gatunków ryb, na przykład innych ryb karpiowatych – roślinożernych i reofilnych, może przebiegać przy wykorzystaniu pokarmu naturalnego rozwijającego się w dnie i toni stawowej oraz zadawanych do stawów ziaren zbóż. Dla gatunków drapieżnych produkowanych w stawach łącznie z karpem (szczupak, sandacz, sum europejski) podstawowym pokarmem są gatunki ryb określane w rybactwie jako mało cenne (płoc, krąp, ukleja, karaś, okoń). W chowie niskointensywnym minimalny udział pokarmu naturalnego w przyrostach ryb wynosi 40%, natomiast na ziarnach zbóż 60%. Przyjmuje się, że w tym systemie górny pułap możliwego do uzyskania przyrostu ryb to 1500 kg/ha (Wojda 2009).

Wyższa intensyfikacja powoduje, że udział pokarmu naturalnego w przyrostach karpia spada do około 17% i konieczne jest dokarmianie ryb nie tylko zbożem, ale też mieszankami zbożowymi o wyższej zawartości białka, bądź też granulataми. Także popularne w polskiej akwakulturze gatunki ryb łososiowatych (pstrąg tęczowy, źródlany, potokowy, palia, troć i inne), jesiotrowatych, a także nowe gatunki jak barramundi i tilapia wymagają stosowania wyłącznie pasz granulowanych.

Ryby znacznie efektywniej niż zwierzęta lądowe przerabiają białko na wzrost, dzięki czemu produkcja ryb w akwakulturze jest bardziej wydajna niż innych gatunków zwierząt (Ahmad 2002). Pomimo tych bardzo dobrych rezultatów, narastające problemy z pozyskaniem mączki rybnej, rosnące jej ceny oraz ograniczenia w stosowaniu mączek zwierzęcych w przemyśle paszowym, związane z niebezpieczeństwem przenoszenia jednostek chorobowych, przyspieszyły poszukiwanie alternatywnych surowców białkowych oraz określania ich przydatności żywieniowej w dietach. W paszach dla ryb najczęściej stosowanymi zamiennikami mączki rybnej o potwierdzonej badaniami przydatności są nasiona soi oraz produkty z nich otrzymywane (śruta poekstrakcyjna, koncentraty białkowe). Częściowa zamiana w paszach mączki rybnej na śrutę sojową, w ilości sięgającej 60% jest już z powodzeniem stosowana. Gama alternatywnych źródeł białka dla ryb jest bardzo szeroka: nasiona łubinu, grochu, bobiku, śruty poekstrakcyjnej, makuchy.

Całkowite jednak zastąpienie mączki rybnej zamiennikami roślinnymi (soją) zakończyło się sukcesem jedynie w kilku przypadkach (Mazurkiewicz i Przybył 2010).

W koncepcję zrównoważonego rozwoju akwakultury doskonale wpisują się zasady ekologicznej produkcji zwierzęcej w tym sektorze (WE 710/2009). Produkcja ekologiczna ryb wychodzi naprzeciw oczekiwaniom rosnącej grupy konsumentów skłonnych zapłacić za produkt pochodzący z niskointensywnej hodowli przy możliwie dużym udziale pokarmu pochodzenia naturalnego i w wodzie o dobrej, kontrolowanej jakości.

Wymogi dotyczące warunków chowu w systemie ekologicznym dla większości gatunków nie odbiegają zbytnio od wymagań chowu konwencjonalnego (karp i ryby dodatkowe w chowie stawowym), dla ryb łososiowatych i jesiętowatych zagęszczenia ryb w stawach o wodzie przepływowej powinny być niższe niż aktualnie stosowane w praktyce. Jak dotychczas niedopuszczone w produkcji ekologicznej są systemy recyrkulacyjne, jednak prowadzone badania (Szarek i in. 2012) dają nadzieję na zmianę tej sytuacji.

Rezolucja Parlamentu Europejskiego (2011/C 236E/24) stwierdza, że wprowadzenie działalności w dziedzinie akwakultury wywiera mniejszy wpływ na środowisko niż inne sektory o podstawowym znaczeniu (rolnictwo i hodowla), w związku z czym są to produkty bardziej ekologiczne niż produkty rolnicze lub hodowlane, lecz część europejskiego społeczeństwa obywatelskiego nie jest tego świadoma, co może być przyczyną uprzedzeń. Brak społecznej akceptacji dla akwakultury morskiej, wynikający między innymi z niedostatecznej znajomości tego sektora przez konsumentów, jest przyczyną trudności w rozwinięciu sadzowej produkcji ryb w USA, pomimo istnienia dużych możliwości (Knapp 2012). Podobnej niechęci można się spodziewać także przy niektórych inwestycjach w akwakulturze słodkowodnej, szczególnie dotyczących systemów intensywnych, lub też naruszających walory krajobrazowe terenów przez powstające obiekty akwakultury.

Potwierdzeniem tego negatywnego nastawienia są wyniki badań konsumenckich (Pieniak 2008). W dalszym ciągu liczne są opinie, że ryby pochodzące z chowu i hodowli są gorszej jakości, aniżeli ich pobratymcy żyjący na wolności. Niedostateczna wiedza na temat metod chowu ryb, sceptycyzm wobec nowych technologii, krótki okres funkcjonowania akwakultury oraz negatywne relacje w mediach powodują, że akwakultura dla części konsumentów jest synonimem produkcji przemysłowej, ze wszystkimi negatywnymi dla niej skojarzeniami.

Bardzo istotny dla polskiej akwakultury jest fakt, że postrzeganie ryb hodowlanych w naszym kraju jest zdecydowanie bardziej pozytywne aniżeli w innych badanych krajach, to jest w Belgii, Holandii, Hiszpanii i Danii. Wariant odpowiedzi, że ryba „dzika”- czyli pochodząca z połowów morskich jest zdrowsza oraz że ma wyższą wartość odżywczą

bardziej zdecydowanie wybierali konsumenci z Danii i Hiszpanii aniżeli z Polski. Duńscy i Hiszpanie uznali, że ryby z hodowli są mniej bezpieczne niż morskie z połowów, odmiennego zdania byli Polacy, Belgowie i Holendrzy. We wszystkich badanych krajach uznaje się, że wprowadzie ryby hodowlane są tańsze od morskich, jednak smakowo ryby morskie są lepsze. Badani stwierdzili też, że ryby hodowlane są bardziej dostępne od ryb z połowów.

Niektórzy wizerunek ryb pochodzących z akwakultury w oczach krajowych konsumentów nie przekreśla faktu, że postrzeganie kupowanych ryb jest zwykle oparte na emocjach. Wszelkie negatywne, często fałszywe informacje w mediach o chorobach czy zawartości metali ciężkich w tkankach ryb powodują gwałtowną rezygnację z zakupów.

Z wymienionych powodów niezbędne jest stałe edukowanie konsumentów w celu zwiększenia ich świadomości i wiedzy na temat warunków chowu ryb, zastosowanych technologii, pasz, bezpieczeństwa żywności, walorów odżywczych, nadzoru weterynaryjnego, respektowania przepisów. W tym kontekście realizacja idei zrównoważonej akwakultury pomoże przełamać stereotypy dotyczące akwakultury i przedstawić sektor jako modelowy wręcz przykład produkcji przyjaznej środowisku i bezpiecznej dla konsumentów.

Literatura

- Ahamad A.S. 2002 – Protein, lipid and energy requirements of shrimp and fish – W: Ahamad A.S., (red.) Training manual on shrimp and fish nutrition and feed management. Ciba special Ciba Spec. Bull. 15: 9-18.
- Gwiazda R. 2011 – Problem kormorana (*Phalacrocorax carbo sinensis*) na stawową produkcję karpia – W: Chów karpia w Europie. Stan obecny, trudności, perspektywy. Wyd. IRS, Olsztyn: 61-72.
- Knapp G. 2012 – The political economics of United States marine aquaculture – Bull. Fish. Res. Agen. 35: 51-63.
- Mazurkiewicz J., Przybył A. 2010 – Zawartość ryby w rybie, czyli ile potrzeba ryb żeby wyprodukować tonę ryb – W: Andrzejewski W. (red.). Szkolenie Producentów Ryb 2010 rok. Wyd. Polskie Towarzystwo Rybackie, Poznań: 71-76.
- Pieniak Z. 2008 – Akwakultura oczami konsumenta – W: XXXIII Krajowa Konferencja Szkolenie dla Hodowców Ryb Łososiowatych, Jastrzębia Góra 2008. Wyd. Agroprom: 43-47.
- Pyć A. 2012 – Jaka przyszłość dla akwakultury? – Mag. Przem. Ryb. 3: 48-51.
- Szarek J., Goryczko K., Skibniewska K.A., Dobosz S., Guziur J., Siwicki K., Wiśniewska A., Zakrzewski J. 2012 – Testowanie technologii produkcji pstrąga stosowanych w Polsce w świetle Rozporządzenia Komisji (WE) nr 710/2009. Część I. Założenia, metodyka i cel badań – Mag. Przem. Ryb. 5: 45-48.
- Wojda R., Zygmunt G. 2012 – Wpływ stawów hodowlanych na jakość, retencję i bilans wodny zlewni – Komun. Ryb. 3: 1-8.
- FAO 2012. – The State of World Fisheries and Aquaculture 2012. Rome. 209 pp.

- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego i Rady. Budowa zrównoważonej przyszłości dla akwakultury. Nowy impuls dla strategii zrównoważonego rozwoju europejskiej akwakultury. KOM (2009) 162 wersja ostateczna.
- Oceany na sprzedaż, ranking detalistów 2012, odpowiedź detalistów na problem przetrzebienia łowisk IV edycja. (Wyd. Fundacja Greenpeace Polska).
- Opinia Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego w sprawie komunikatu Komisji do Parlamentu Europejskiego i Rady „Budowa zrównoważonej przyszłości dla akwakultury. Nowy impuls dla strategii zrównoważonego rozwoju europejskiej akwakultury. (NAT/445 2010).
- Polska Norma (2006) PN-R-93000 2006 „Rybacktwo Stawowe – Terminologia”. Polski Komitet Normalizacyjny.
- Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 17 czerwca 2010 roku w sprawie nowego impulsu dla strategii zrównoważonego rozwoju europejskiej akwakultury (2011/C 236 E/24).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 762/2008 z dnia 9 lipca 2008 r. w sprawie przekazywania przez państwa członkowskie statystyk w dziedzinie akwakultury, uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 788/96.
- Rozporządzenie Komisji (WE) nr 710/2009 z dnia 5 sierpnia 2009 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 889/2008 ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w odniesieniu do ustanawiania szczegółowych zasad dotyczących ekologicznej produkcji zwierzęcej w sektorze akwakultury i ekologicznej produkcji wodorostów morskich.

Znaczenie informacji w prowadzeniu racjonalnej gospodarki rybacko-wędkarskiej

Arkadiusz Wołos

Zakład Bioekonomiki Rybactwa, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie

Dziś już nikogo nie trzeba przekonywać, jak ważne jest posiadanie odpowiednich informacji. Odnosząc to do naszej rybackiej i wędkarskiej rzeczywistości, trzeba koniecznie podkreślić, że niewiele jest rodzajów działalności gospodarczej, w których odniesienie sukcesu zależy od jakości środowiska w takim stopniu jak w tradycyjnym rybactwie i wędkarskim gospodarowaniu wodami. Stwarza to konieczność gromadzenia i ciągłego analizowania danych o środowisku i jego zagrożeniach, nie mówiąc już o ewidencjonowaniu i ocenie danych o prowadzonych zabiegach i ich efektach. W niniejszych rozważaniach ograniczono się do specyficznej działalności w wodach, którą zwykliśmy określać jako gospodarkę rybacko-wędkarską, która jest jednym z czterech obowiązujących w naszym kraju typów gospodarki rybackiej, i co ważniejsze – typem najczęściej spotykanym.

Przez działalność taką rozumiemy rodzaj gospodarowania w ekosystemach wodnych, którego głównym celem jest wykorzystywanie możliwości produkcyjnych wód zgodnie z operatem rybackim, maksymalne spełnianie rozmaitych potrzeb wędkarskich, przy dążeniu do utrzymania, a nawet poprawy stanu środowiska, z zastosowaniem różnorodnych zabiegów, głównie rybackich, ale nie tylko. Należą do nich m.in. zarybienia, odłowy narzędziami rybackimi i cały szereg zabiegów ochronnych, by wspomnieć tylko o ochronie gatunkowej, ochronie tarlisk, utrzymywaniu drożności połączeń wodnych itd. Proszę zwrócić uwagę, że mowa tu o gospodarowaniu ekosystemami wodnymi, a nie tylko pogłowiem ryb. Nie można bowiem sprowadzać gospodarki rybacko-wędkarskiej do li tylko zabiegów ściśle rybackich.

Wspomniany zasób informacji powinien pomóc w znalezieniu odpowiedzi co najmniej na następujące pytania:

- jaka jest struktura gatunkowa i wielkościowa pogłowia ryb?

- jaki jest stan środowiska?
- jaka jest wielkość presji wędkarskiej wywieranej na dane łowisko?
- co i ile wędkarze łowią?
- jaka jest szeroko rozumiana efektywność gospodarowania?
- wreszcie pytania ze sfery marketingu i tzw. badania rynku: jakie są potrzeby i preferencje wędkarzy, którzy są lub mogą być klientami łowiska?
- oraz pytania w istocie najważniejsze: co robić, aby poprawić stan ekosystemu i stan ichtiofauny oraz zwiększyć efektywność gospodarowania?

Zwróćmy uwagę, że wymieniony zakres informacji daleko wykracza poza tradycyjnie pojmowaną wiedzę ichtiologiczną. Dziś „zawód – ichtiolog” oznacza nie tylko wiedzę o rybach i rybactwie, hydrologii, biologii wód i innych pokrewnych dziedzinach wiedzy, ale wymaga bycia prawdziwym menedżerem.

Klasyczne rybactwo ma pod względem informacji istotną przewagę nad gospodarką rybacko-wędkarską, nie mówiąc już o gospodarce wędkarskiej. Praktycznie od początku lat 50. XX wieku każde jezioro użytkowane rybacko (dawniej przez PGRyb, dziś przeważnie przez różnego rodzaju spółki, Polski Związek Wędkarski, osoby fizyczne i inne podmioty) posiada tzw. księgę gospodarczą, w której notowane są szczegółowe zapisy o odłowach rybackich i zarybieniach, a także o występujących w jeziorach zjawiskach jak masowe zakwity glonów czy przyduchy. Taki bank danych pozwala na ciągłe śledzenie zmian w pogłowie ryb, ocenę efektów zarybień, wreszcie ocenę stanu środowiska. W części wód użytkowanych przez PZW prowadzi się również typowe odłowy rybackie, i te są ewidencjonowane. Problemem jest to, że w większości zbiorników, nie mówiąc już o rzekach, nie stosuje się żadnej rybackiej eksploatacji, a częstokroć wody te nie są również monitorowane przez odpowiednie służby środowiskowe. Słowem, niewiele o nich wiemy, mimo że kierujemy olbrzymie nakłady na zarybienia, ochronę i inne zabiegi. Do pewnego stopnia sytuację ratuje prowadzona przez wiele okręgów Polskiego Związku Wędkarskiego obowiązkowa rejestracja połowów wędkarskich (szerzej na ten temat nieco dalej), także doświadczenie i intuicja specjalistów – ichtiologów, będących stale w terenie, „czytających wodę”, rozmawiających z wędkarzami.

Potrzebujemy więc wielu danych, ideałem byłoby posiadać zarówno dane o środowisku, odłowach rybackich (jeśli są prowadzone) i odłowach wędkarskich, aby przepuścić je teraz przez pryzmat wiedzy i doświadczenia specjalistów, żeby w końcu znaleźć gotową receptę na sukces. W jaki sposób zbierano informacje niegdyś, jak obecnie, jakie są w tym względzie doświadczenia zagraniczne? Oczywiście celem niniejszego opracowania nie jest zaprezentowanie kompendium wiedzy na ten temat, gdyż musiałoby ono posiadać objętość encyklopedii.

Jako przykład poważnego podejścia w dziedzinie informacji posłużę się epokowym dziełem „Compleat Angler” (Wędkarz doskonały) angielskiego pisarza Izaaka Waltona, dzieła, które wydano po raz pierwszy w 1653 roku, a które doczekało się w samej tylko Anglii kilkuset wznowień i jest po dzień dzisiejszy uznawane za niedościgniony wzór literatury o rybach i wędkarzach. Mimo iż Walton nie dysponował tak wyrafinowanymi technikami badawczymi jakie mamy obecnie, to można go z pewnością zaliczyć do prekursorów „naukowego” (jak na owe czasy) stosunku do ichtiofauny. Świadczą o tym nie tylko opisy własnych przeżyć i doświadczeń, ale także liczne porównania i odniesienia do najnowszych w jego czasach zdobyczy nauki, a nawet polemiki z autorytetami „naukowymi” tamtej epoki. Aby nie być gołosłownym, posłużę się fragmentami owej wędkarsko-filozoficznej książki w przekładzie własnym. Oto uwagi Waltona o angielskich pstrągach:

„Zauważcie, że nasze ryby, w tym także pstrągi różnią się znacznie wielkością, kształtem i innymi cechami od ryb z innych krajów np. Niemiec; powszechnie wiadomo, że w Jeziorze Genewskim są łowione pstrągi długie na trzy łokcie, co potwierdza Gesner, autor z dobrą reputacją (...). Powinniście także wiedzieć, że są wody, w których żyją pstrągi znane zarówno ze swej znacznej liczebności, jak i bardzo niewielkich rozmiarów. Znam niewielki strumyk w hrabstwie Kent o nieprawdopodobnym wprost zagęszczeniu, gdzie w ciągu godziny możesz ich złowić dwadzieścia albo czterdzieści, ale żaden nie będzie większy od kielbisa. W rozmaitych rzekach, zwłaszcza tych uchodzących do morza lub leżących w jego pobliżu (jak Winchester lub Tamiza opodal Windsoru), żyją małe pstrągi nazywane „łososkami” (w obu złowiłem dwadzieścia albo czterdzieści w jednym miejscu), które będą uderzać tak szybko i tak swobodnie jak strzeble: są one brane przez niektórych za młode łososie, ale w wodach tych nigdy nie urosną większe niż śledzie. Są także w Kencie, w pobliżu Canterbury, pstrągi (nazywane tam pstrągami z Fordidge), które noszą nazwę od miasta, gdzie są zazwyczaj łowione, i są one uważane za najrzadsze z ryb. Wiele z nich jest niemal wielkości łososi, ale odróżniają się odmienną barwą, która w najlepszym okresie sezonu staje się bardzo biała. Nie znany jest jeszcze przypadek złowienia tego pstrąga na haczyk, poza jednym, który został złowiony przez Sir George Hastingsa (wspaniałego wędkarza, obecnie połączonego z Bogiem). Mówił mi on, że pstrągi nie uderzają z powodu głodu, tylko dla zachcianki. Raczej trzeba temu wierzyć, ponieważ zarówno on jak i wielu przed nim, którzy badali zawartości brzucha w celu stwierdzenia co podtrzymuje pstrągi przy życiu, nie znaleźli niczego co mogłoby zaspokoić ich ciekawość (...). W Northumberland żyje także pstrąg zwany byczym, o znacznie większej długości i wielkości niż pstrągi z południowych krain. W wielu rzekach uchodzących do morza występują łososiopstrągi, tak różniące się od innych kształtem i kropkowaniem, jak owce z pewnych krajów różnią się od innych owiec kształtem, wielkością i delikatnością wełny. I z pewnością, tak jak niektóre pastwiska

rodzą większe owce, tak i rzeki – w zależności od podłoża przez które przepływają – rodzą większe pstrągi. Jest jeszcze jedna sprawa, którą podaję wam pod rozwagę, a mianowicie fakt, że pstrągi cechują się gwałtowniejszym wzrostem niż pozostałe ryby. Mając to na uwadze zauważcie także, że nie żyją tak długo jak okonie i niektóre inne ryby, co zaobserwował Sir Francis Bacon w swojej „Historii życia i śmierci”.

Po tej krótkiej wyprawie w przeszłość zostaniemy jeszcze przy informacji w Anglii, ale bardziej nam współczesnej. Doskonale zorganizowany system kontroli jakości środowiska (każda rzeka i każdy jej dopływ jest na całej długości corocznie monitorowany), szeroko zakrojone badania ich-tiofauny, zarybienia, rejestracja połowów łososi i troci wędrownych

w całym kraju, to tylko wybrane „działki”, za które odpowiada istna armia specjalistów River Authority, czyli agencji, będącej jedną z najsilniejszych proekologicznych i prowadzących organizację w Europie. Nie czas i miejsce teraz na szersze omówienie jej działalności, wobec czego sięgnę jedynie do jednego przykładu – łososiowej rzeki Severn, będącej najdłuższą rzeką Anglii (354 km), mającą źródła w środkowej Walii i uchodzącą do Kanału Bristolskiego. Gromadzenie danych o odłowach łososi ma tu bardzo długą historię, sięgającą roku 1869, kiedy to złowiono około 11 tysięcy sztuk, przechodzącą później okres świetności w pierwszej dekadzie XX w. (odłowy dochodziły do 25-35 tysięcy sztuk rocznie), a wreszcie okres wyraźnego regresu od roku 1936 (poniżej 5 tysięcy sztuk). Spadek połowów został spowodowany przez dwa główne czynniki, tj. budowę zapory w Shrewsbury w 1910 r. oraz wzrost presji połowowej, a zwłaszcza wędkarskiej. Tak dokładne dane o połowach uzyskuje się za pomocą tzw. catch returns, czyli rejestrów połowów (obowiązkowych od 1938 r.), przy czym rejestry zwraca obecnie około 80% wędkarzy i 100% rybaków zawodowych. Od 1951 roku zbiera się także łuski łososi przesyłane dobrowolnie przez rybaków i wędkarzy. Taka masa danych pozwala



Izaak Walton, rys. Aleksander Wołos

na ciągłe śledzenie stanu populacji łososia w dorzeczu Severn i choć odłowy są dziś dużo mniejsze niż 100 lat temu, to my o odłowieniu kilku tysięcy łososi z jednej rzeki możemy tylko pomarzyć...

„Niektóre metody badania ryb są bardziej, inne mniej selektywne, ale wszystkie są w pewnym stopniu selektywne”. Ten cytat z książki sygnowanej przez Europejską Komisję do spraw Rybactwa Śródlądowego (organ FAO) pt. „Wytyczne do badania ryb w wodach śródlądowych” niech posłuży jako motto do dalszych rozważań nad znaczeniem informacji w gospodarce rybacko-wędkarskiej, metodami jej gromadzenia oraz ich wykorzystaniem w naszym kraju. Skupimy się przy tym tylko na metodzie rejestracji połowów wędkarskich, gdyż w porównaniu z metodami oceny opartymi na odłowach gospodarczych, które od lat były opisywane i stosowane w pracach Zakładu Bioekonomiki Rybactwa (m.in. w opracowaniach prezentowanych na corocznych Konferencjach Rybackich Użytkowników Jezior, Rzek i Zbiorników Zaporowych, by przywołać ostatnie opracowanie Wołos i in. 2012), jest to metoda stosunkowo młoda, niosąca przy tym wiele aspektów poznawczych. Zgodnie z polskim prawem regulującym rybackie użytkowanie publicznych powierzchniowych wód płynących, podzielonych na obwody rybackie, w wodach tych uprawnieni do rybactwa muszą prowadzić racjonalną gospodarkę rybacką. Racjonalna gospodarka rybacka polega m.in. na wykorzystaniu produkcyjnych możliwości wód, z zachowaniem zasobów ryb w równowadze biologicznej i na poziomie umożliwiającym gospodarcze korzystanie w nich przyszłym uprawnionym do rybactwa. Z punktu widzenia rybackiego użytkownika wód płynących, najważniejsze są cztery ustawowej definicji, mówiące właśnie o wykorzystaniu produkcyjnych możliwości wód i o zachowaniu ryb w równowadze biologicznej.

Trzeba podkreślić, że cytowana definicja racjonalnej gospodarki rybackiej bardzo zawęża cele, jakim powinna ona służyć i nie uwzględnia specyfiki typu tej gospodarki, określanej jako rybacko-wędkarska, bądź wędkarska, które jest prowadzona obecnie na przeważającym areale wód płynących. Znacznie bardziej adekwatne do tej sytuacji jest stwierdzenie, że prawidłowo (racjonalnie) prowadzona gospodarka może być modelem ekorozwoju, tj. takiej działalności w środowisku wodnym, która spełnia i łączy trzy podstawowe kryteria: jest pożądana społecznie (a więc spełnia potrzeby i preferencje wędkarzy, a nie tylko konsumentów ryb), uzasadniona ekonomicznie i co najważniejsze – nie tylko dopuszczalna, ale nawet wskazana ekologicznie. Wynika to z całkowitego i ścisłego uzależnienia efektów działalności gospodarczej od stanu środowiska użytkowanych przez nią wód, co powoduje, że praktycznie niewielu innych użytkowników wód ma tak silną, w tym i ekonomiczną, motywację do ich ochrony (Wołos i Leopold 2006).

Truizmem jest stwierdzenie, że prowadzenie gospodarki rybacko-wędkarskiej, jak każdej innej działalności gospodarczej, wymaga posiadania odpowiedniego zasobu

informacji. Docenił to XXVII Krajowy Zjazd Delegatów Polskiego Związku Wędkarskiego, który podjął uchwałę, której rozdz. II. ust. 1. pkt. 5 mówi o cyt. „...wprowadzeniu z dniem 1 stycznia 2003 r. we wszystkich okręgach, w wodach o szczególnej presji wędkarskiej, obejmującej gatunki reofilne, drapieżne i łososiowate, rejestracji połowów wędkarskich...”.

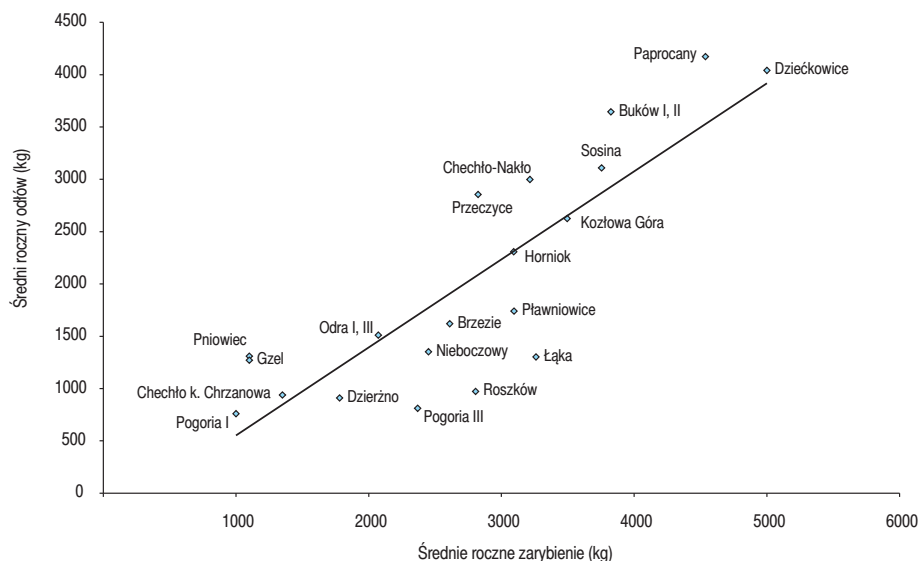
Prawidłowo prowadzona rejestracja połowów wędkarskich powinna dostarczyć jak najwięcej informacji przydatnych, a często wręcz niezbędnych w prowadzeniu gospodarki rybackiej, oraz służących do wykazania czy i na ile gospodarka ta prowadzona jest w sposób racjonalny.

Profesjonalnie prowadzona rejestracja połowów wędkarskich pozwala na obliczenie szeregu parametrów, bardzo pomocnych w prowadzeniu racjonalnej gospodarki. Są to następujące parametry:

- liczba wędkarzy
- liczba dni wędkowania
- dni wędkowania/ha
- odłowy całkowite poszczególnych gatunków i/lub grup gatunków
- wydajność kg/ha
- udział procentowy poszczególnych gatunków w odłowach całkowitych
- średni odłów dzienny na 1 wędkarza
- średnia masa złowionych osobników wybranych gatunków.

Na podstawie podanych parametrów możemy m.in. ustalić wielkość presji wywieranej na poszczególne łowiska, określić wielkość odłowów całkowitych i poszczególnych gatunków, co z kolei pozwala ocenić stan ichtiofauny i pośrednio stan ekosystemów wodnych, dokonać rankingu wędkarskiej atrakcyjności łowisk, a zatem także ich potrzeby zarybienia, i co bardzo ważne stwierdzić czy





Rys. 1. Związek między zarybieniami (2008-2009) a odłowami (2009-2010) karpia w 20 zbiornikach.

prowadzona gospodarka spełnia zarówno kryteria legislacyjnej zgodności z definicją racjonalnej gospodarki i obowiązującymi kryteriami rozwoju zrównoważonego.

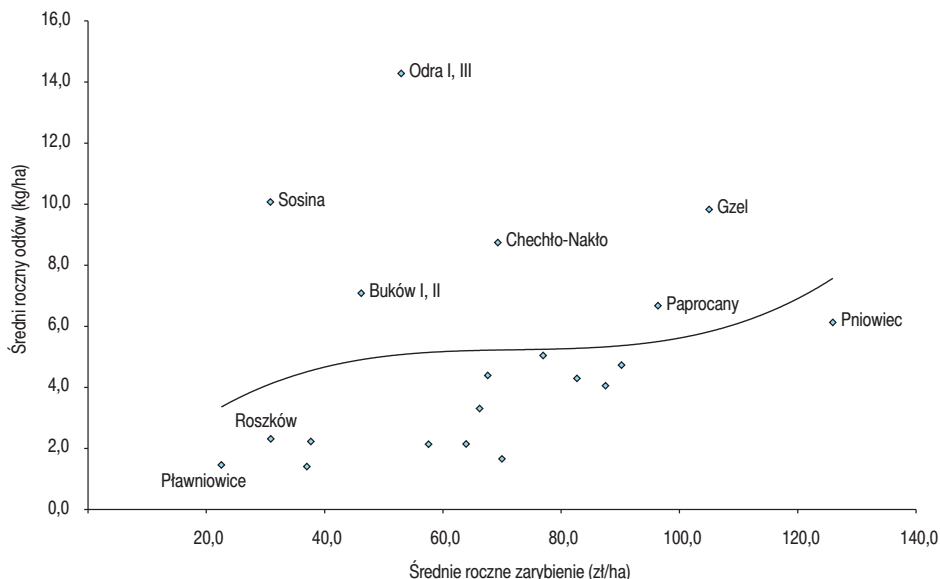
Na koniec trzeba wspomnieć, że prawidłowo prowadzona rejestracja połowów wędkarskich dostarcza danych niezbędnych do oceny efektywności zarybień. W niniejszym opracowaniu skupiono się właśnie na tym zagadnieniu, które jest kluczowe przy ocenie racjonalności rybacko-wędkarskiego gospodarowania. Wykorzystano do tego celu wyniki analizy rejestrów z katowickiego okręgu PZW w 2010 roku (analizowana próba liczyła 23230 wędkarzy), wybierając grupę 20 zbiorników zaporowych (powierzchnia 3498 ha) zarybianych karpem oraz tych samych zbiorników zarybianych szczupakiem i sandaczem. Wymienione trzy gatunki są zdecydowanie na pierwszych miejscach pod względem wartości wprowadzanego materiału zarybieniowego do wód katowickiego okręgu, decydując w znacznym stopniu o wynikach wędkowania w wodach tego okręgu. Jako podstawowe podejście metodyczne do oceny efektywności zarybień karpem, zastosowano rachunek korelacji. W rachunku tym do obliczeń statystycznych wzięto pod uwagę średnie roczne zarybienie karpem każdego z analizowanych zbiorników w latach 2008-2009 (zmienna niezależna x) oraz średni roczny zarejestrowany odłów karpia w latach 2009-2010 (zmienna zależna y). Związek między badanymi zmiennymi był wysoce istotny statystycznie i podobnie do roku ubiegłego i lat wcześniejszych miał charakter prostoliniowy (rys. 1). Wyniki analizy widoczne na tym rysunku wskazują wyraźnie, że w miarę wzrostu zarybień wprost proporcjonalnie zwiększały się zarejestrowane odłowy karpia. Z przebiegu tej prostej wynika, że przy zarybieniach 1000 kg zarejestro-

wane odłowy wynosiły 500-600 kg, przy zarybieniu w wysokości 2000 kg odłowy osiągały około 1300 kg, natomiast przy najwyższych zarybieniach – rzędu powyżej 4000 kg odłowy te przekraczały poziom 3000. Należy tu koniecznie wspomnieć, że zależność ta była liczona biorąc pod uwagę tylko odłowy zarejestrowane, a więc nie uwzględniono poprawki na procentowy zwrot rejestrów, który znajduje swoje odzwierciedlenie przy obliczaniu rzeczywistego wskaźnika efektywności zarybień, który wyniósł **1,39 kg odłowu karpia na 1 kg zarybienia**. Zbiorniki, dla których odpowiednie punkty na rysunku są położone powyżej linii prostej (głównie Pniowiec, Gzel, Sosina) charakteryzowały się najwyższą efektywnością zarybień, podczas gdy zbiorniki „leżące” poniżej tej linii wykazywały najniższą efektywność zarybień karpem.

W celu określenia efektywności zarybień szczupakiem w pierwszym podejściu oceniono efektywność zarybień 20 zbiorników katowickiego okręgu PZW o łącznej powierzchni 3498 ha, biorąc do obliczeń średnie roczne zarybienie w 3-letnim okresie 2006-2008 oraz średnie roczne zarejestrowane odłowy szczupaka w latach 2008-2010, a więc przy uwzględnieniu 2-letniego przesunięcia w czasie odłowów w stosunku do zarybień. Dla całości 20 zbiorników oraz dla każdego zbiornika z osobna obliczono średnią roczną wartość zarybień w latach 2006-2008 w przeliczeniu na jednostkę powierzchni oraz średni roczny odłów w latach 2008-2010 w kg/ha. Średnia roczna wartość zarybień szczupakiem wszystkich 20 zbiorników wyniosła **61,50 zł/ha**.

Dla całego zbioru 20 zbiorników średnia zarejestrowana wydajność szczupaka w latach 2008-2010 wynosiła 3,54 kg/ha. Najwyższe wydajności szczupaka w latach 2008-2010 charakteryzowały zbiorniki: Odra I,III (14,28 kg/ha), Sosina (10,07 kg/ha), Gzel (9,83 kg/ha), Chechło-Nakło (8,74 kg/ha), Buków I,II (7,09 kg/ha) i Paprocany (6,68 kg/ha). Najniższe wydajności cechowały zbiorniki: Pogoria III (1,41 kg/ha), Pławniowice (1,46 kg/ha), Nieboczowy (1,66 kg/ha). W pozostałych zbiornikach obliczone wydajności w latach 2008-2010 mieściły się w przedziale 2,14-61,13 kg/ha. Warto zauważyć, że część z tych zbiorników charakteryzowała się bardzo wysokimi zarybieniami i niskimi wydajnościami (Nieboczowy, Dzierżno, Pławniowice), ale część – stosunkowo niskimi zarybieniami i wysokimi wydajnościami (Sosina, Odra I,III, Buków I, II).

Przy zarybieniach o średniej rocznej wartości 61,50 zł/ha, wskaźnik efektywności tych zarybień 20 zbiorników potraktowanych jako całość wyniósł **17,39 zł zarybienia na 1 kg odłowu szczupaka**. W przypadku poszczególnych zbiorników zanotowaliśmy znaczne zróżnicowanie wskaźnika efektywności zarybień szczupakiem. W najlepszych zbiornikach wskaźnik ten wynosił: Sosina (3,06 zł/kg) i Odra I, III (3,71 zł/kg), a następnie Buków I, II (6,52 zł/kg), Chechło-Nakło (7,93 zł/kg), Gzel (10,69 zł/kg). W najgorszych pod względem efektywności zarybień szczupakiem wskaźnik ten wynosił – Nieboczowy (42,16 zł/kg), Dzieńkowice (29,73 zł/kg), Dzierżno (26,95 zł/kg). I w grupie lepszej, i gor-



Rys. 2. Związek między zarybieniami (2006-2008) a odłowami (2008-2010) szczupaka w 20 zbiornikach.

szej były to na ogół te same zbiorniki co przed rokiem. W pozostałych zbiornikach wskaźniki efektywności mieściły się w przedziale 13,36-20,55 zł/kg.

W ostatnim podejściu metodycznym oceniono efektywność zarybień szczupakiem 20 zbiorników przy zastosowaniu rachunku korelacji między zarybieniami (zmienna x – średnia roczna wartość zarybień w latach 2006-2008 w zł/ha) a odłowami szczupaka (zmienna y – średni roczny odłów w latach 2008-2010 w kg/ha), a więc z uwzględnieniem 2-letniego przesunięcia w czasie odłowów w stosunku do zarybień. Obliczony związek był statystycznie istotny, chociaż obliczona krzywa była słabo istotna statystycznie (rys. 2, punkty widoczne na wykresie odpowiadają relacjom między zarybieniami a odłowami w poszczególnych zbiornikach). Przebieg tej krzywej wskazuje, że wraz z rosnącymi dawkami zarybieniovymi rosły odłowy szczupaka, chociaż wspomniany wzrost był stosunkowo niewielki. Można tu jedynie stwierdzić, że jest prawdopodobne, że w niektórych ze zbiorników szczupak znalazł korzystne warunki do odbycia rozrodu w warunkach naturalnych, który w widoczny sposób wspomaga pogłowie ryb rekrutujące się z przeprowadzonych zarybień. I drugi wniosek to stwierdzenie, że w niektórych zbiornikach dawki zarybieniovowe są zbyt wysokie, przekraczając tzw. pojemność środowiskową dla tego gatunku. Na zakończenie tego wątku trzeba koniecznie przypomnieć, że badana próba wędkarzy obejmowała równo 50% członków katowickiego okręgu PZW, a to oznacza, że w rzeczywistości efektywność zarybień szczupakiem była około

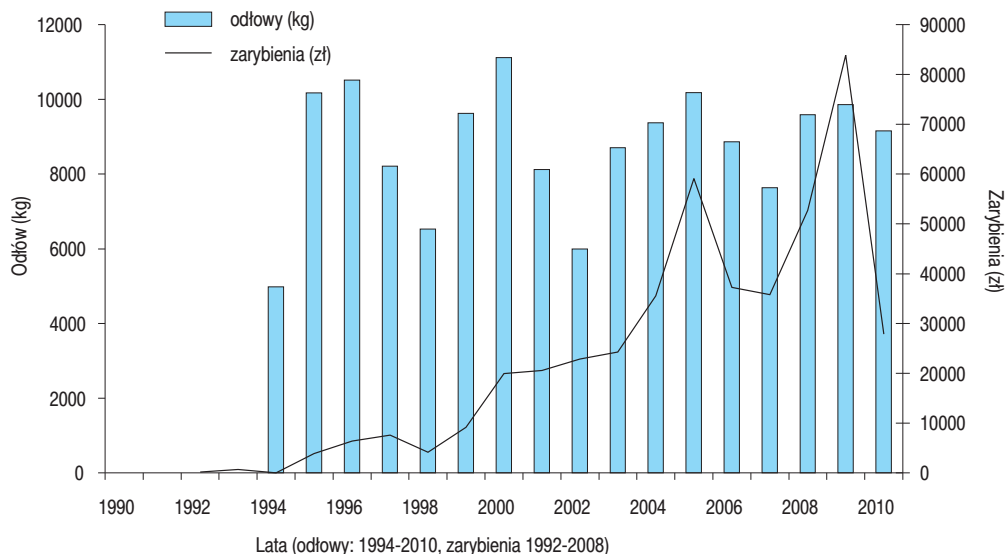
2-krotnie wyższa, czyli dla całego zbioru badanych zbiorników wynosiła około **8,5 zł wartości zarybienia na 1 kg odłowów wędkarskich**.

Do oceny efektywności zarybień sandaczem wykorzystano zbliżone podejścia jak w przypadku szczupaka. W pierwszym podejściu wzięto do obliczeń czteroletnie okresy zarybień (lata 2005-2008) oraz czteroletnie okresy zarejestrowanych odłowów sandacza (lata 2007-2010) w 20 zbiornikach użytkowanych przez katowicki okręg PZW. W ten sposób obliczenia te uwzględniają 2-letnie przesunięcie w czasie odłowów sandacza w stosunku do przeprowadzonych zarybień. Dla każdego zbiornika i dla całej ich powierzchni obliczono dla wyróżnionych okresów 4-letnich średnią roczną wartość zarybień sandaczem w zł/ha oraz średni roczny zarejestrowany odłów tego gatunku w kg/ha.

Spośród 20 analizowanych zbiorników w latach 2005-2008 dwanaście było zarybionych sandaczem: Dzieńkowice, Łąka, Przeczyce, Kozłowa Góra, Pławniowice, Dzierżno, Buków I, II, Paprocany, Gzel, Pniowiec, Roszków i Nieboczowy. Dla całej analizowanej powierzchni zbiorników zarybianych sandaczem obliczona wartość zarybień wyniosła **17,61 zł/ha**.

Uwzględniając 2-letnie przesunięcie odłowów w stosunku do zarybień, a więc biorąc pod uwagę 4-letni okres odłowów (2007-2010), obliczono, iż średnia wydajność sandacza zbiorników zarybianych wyniosła 3,03 kg/ha. Wydajność zbiorników niezarybianych wyniosła 0,70 kg/ha, co wskazuje wyraźnie na fakt, że prowadzone zarybienia mają wpływ na wysokość zarejestrowanych odłowów wędkarskich. W grupie zbiorników zarybianych zdecydowanie najniższa, tak jak przed rokiem i dwoma laty, była wydajność zbiornika Dzieńkowice – 0,49 kg/ha. Najwyższe wydajności sandacza charakteryzowały zbiorniki: Przeczyce (6,71 kg/ha), Łąka (5,54 kg/ha), Kozłowa Góra (4,15 kg/ha), Paprocany (3,22 kg/ha) i Dzierżno (3,11 kg/ha). W następnej kolejności wysokie wydajności uzyskano w następujących zbiornikach: Pniowiec (1,83 kg/ha), Roszków (1,06 kg/ha) i Buków I, II (1,04 kg/ha). Wydajności poniżej 1 kg/ha – oprócz zbiornika Dzieńkowice – wystąpiły w łowiskach Pławniowice i Gzel.

W kolejnym podejściu metodycznym obliczono średnie wskaźniki efektywności zarybień sandaczem w tych samych 4-letnich okresach (zarybienia: 2005-2008, odłow: 2007-2010). Średni dla całej grupy zbiorników wskaźnik efektywności wyniósł **5,82 zł wartości zarybień na 1 kg odłowu sandacza**. Efektywność zarybień sandaczem była więc 3-krotnie korzystniejsza niż w przypadku zarybień szczupakiem. W przypadku poszczególnych zbiorników efektywność zarybień sandaczem wynosiła: Paprocany (0,93 zł/kg), Łąka (2,65 zł/kg), Buków I, II (3,50 zł/kg), Przeczyce (3,62 zł/kg), Kozłowa Góra (7,62 zł/kg), Dzieńkowice (10,37 zł/kg), Pławniowice (10,69 zł/kg), Nieboczowy (12,11 zł/kg), Dzierżno (15,01 zł/kg), Roszków (20,52 zł/kg), Pniowiec (23,65 zł/kg) i Gzel (87,45 zł/kg).



Rys. 3. Wartość zarybień i odłowy sandacza w 20 zbiornikach.

Ostatnie z zastosowanych podejść metodycznych polega na graficznej ilustracji związku między zarybieniami a odłowami sandacza w 20 zbiornikach okręgu katowickiego (rys. 3). Ilustracja ta uwzględnia wszystkie lata rejestrowania odłowów, a więc okres 1994-2010. Na rysunku tym odłowy są przedstawione w postaci słupków, a ich wielkości widnieją na lewej osi, natomiast wartość zarybień wyrażona jest jako linia z opisem na osi z prawej strony. Dane o odłowach są przesunięte 2 lata w stosunku do danych o zarybieniach, i tak np. to samo miejsce na osi mają odłowy z roku 2010 i zarybienia z roku 2008. Okazuje się, że odłowy sandacza w poszczególnych latach wykazują znaczne fluktuacje, co jest charakterystyczną cechą tego gatunku i niekoniecznie wiążą się z fluktuacjami we wcześniej prowadzonych zarybieniach. Nie zmienia to postaci rzeczy, że w skali ogólnej wszystkich badanych zbiorników są wysoce efektywne, bowiem trzeba koniecznie przypomnieć, że badana próba wędkarzy obejmowała równo 50% członków katowickiego okręgu PZW, a to oznacza, że w rzeczywistości efektywność zarybień sandaczem (tak jak karpem i szczupakiem) była około 2-krotnie wyższa, czyli dla całej próby zbiorników wynosiła około **2,9 zł wartości zarybienia na 1 kg odłowów wędkarskich**. Warto na zakończenie wątku o efektywności zarybień podkreślić, że zarówno w przypadku szczupaka (rzeczywisty wskaźnik efektywności 8,5 zł/kg) jak i sandacza (2,9 zł/kg), zapewnia to w zupełności efektywność ekonomiczną zabiegu zarybiania, bowiem w 2009 roku średnia cena hurtowa uzyskana w 68 gospodarstwach rybackich wyniosła – w przypadku szczupaka 11,86 zł/kg, natomiast sandacza 19,53 zł/kg (Mickiewicz 2012). Oczywiście-

cie nie sposób wyrazić w pełni efektywność zarybień analizowanych zbiorników wielkością nakładów pieniężnych na odłowienie konkretnej ilości ryb, bowiem zgubilibyśmy w ten sposób szereg niewymiernych aspektów wędkowania (np. satysfakcję z pojęcia okazowej ryby, możliwość obcowania ze środowiskiem naturalnym), które skłaniają wiele tysięcy osób w naszym kraju do uprawiania wędkarstwa. Aby jednak jego uprawianie było w jak największym stopniu satysfakcjonujące wędkarza oraz zgodne z głównymi kryteriami racjonalnego gospodarowania, powinniśmy posiadać odpowiedni zasób informacji.

Literatura

- Mickiewicz M. 2012 – Porównanie średnich cen ryb towarowych i materiału zarybieniowego stosowanych przez podmioty prowadzące gospodarkę rybacką w obwodach rybackich w 2009 i 2011 roku – Komun. Ryb. 1: 2-6.
- Wołos A., Leopold M. 2006 – Podstawowe wyróżniki gospodarki rybacko-wędkarskiej w procesie ekorozwoju – W: (red.) A. Wołos, Rybactwo, wędkarstwo, ekorozwój. Wyd. IRS, Olsztyn: 21-26.
- Wołos A., Mickiewicz M., Draszkiewicz-Mioduszevska 2012 – Analiza jeziorowej produkcji rybackiej w 2011 roku – W: (red.) M. Mickiewicz, Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich na tle ich stanu w 2011 roku. Wyd. IRS, Olsztyn: 7-17.

Wpływ jakości ekosystemów wodnych na populację cennych gatunków ryb i gospodarkę rybacką

Tomasz Czerwiński

Zakład Bioekonomiki Rybactwa, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie

Wprowadzenie

Zdecydowana większość jezior w naszym kraju, to utwory pochodzenia lodowcowego, krótkotrwałe w skali geologicznej, gdyż w ciągu ostatnich 10 tysięcy lat ich powierzchnia zmniejszyła się już o ponad 60%. Generalnie rzecz ujmując, zbiorniki wodne powstawały poprzez zajmowanie naturalnego obniżenia terenu, tym samym o początkowej trofii wód zadecydowały specyfika podłoża oraz otoczenia, czyli zlewnia. W przeciwieństwie do wód płynących (rzeki, strumienie etc.), jeziora posiadają właściwość kumulowania materiału pochodzenia lądowego oraz stanowią swoistą pułapkę dla substancji dopływających. Ograniczona wymiana wody powoduje, że substancje biogenne na stałe włączone są do obiegu materii, bądź w wyniku różnych procesów czasowo deponowane w osadach dennych. Te właściwości jezior determinują obraz życia oraz charakterystyczne przemiany w ekosystemach jeziornych.

Zasadniczo na początku istnienia zbiorniki wodne były ubogie w składniki pokarmowe, stan ten jednak z czasem zmieniał się, gdyż wraz z dopływem substancji z zewnątrz, zbiornik przechodził przez kolejne stadia żyzności, od oligotroficzných (ubogich), do eutroficzných (bogatych). Ten proces wzrostu żyzności nazywamy eutrofizacją jezior. Proces przemian jezior nie ma jednak charakteru liniowego, a poszczególne zbiorniki nie stanowią kolejnego ogniwa harmonijnych przemian od oligotrofii do eutrofii i hipertrofii. Spowodowane jest to tym, iż niemal każde jezioro posiada szereg cechy indywidualnych, determinujących kierunek oraz dynamikę przeobrażeń. Wśród tych zmiennych znajdują się czynniki biotyczne, abiotyczne oraz antropogeniczne, o kluczowym obecnie znaczeniu.

Naturalną konsekwencją stanu troficznego zbiornika jest charakterystyczna struktura ilościowa i jakościowa zespołu organizmów, które w toku ewolucji przystosowały się do warunków środowiskowych, towarzyszących poszczególnym etapom życia zbiornika wodnego. Zasadniczo o specyfice organizmów żywych zasiedlających zbiornik wodny, decyduje nie tylko stadium trofii jeziora, ale w równym stopniu również struktura stref biotycznych w danym akwenie oraz jego morfologia i czynniki fizykochemiczne. Tradycyjnie w jeziorach wyróżnia się trzy strefy biotyczne: litoral, pelagial i profundal.

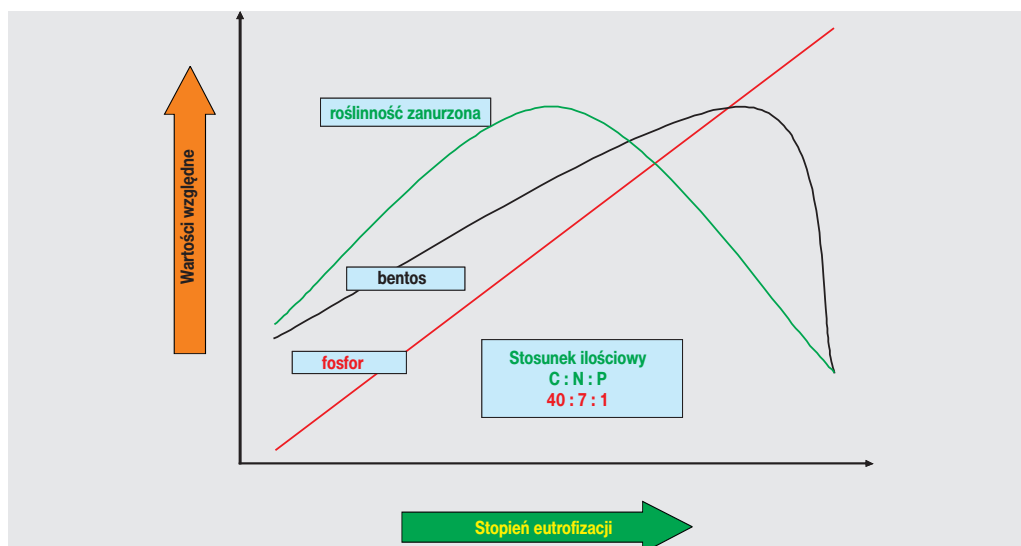
Litoral – strefa brzegowa, bardzo często porośnięta roślinnością wodną. Stanowi naturalny bufor dla substancji dopływających ze zlewni. Stopień rozwoju litoralu, jego charakter oraz zmienność sezonowa pełnią ważną rolę w funkcjonowaniu całego ekosystemu jeziornego, szczególnie na wyższych poziomach troficznych.

Pelagial – strefa otwartej wody. Strefa, gdzie dociera zasadnicza część światła fotosyntetycznie czynnego niezbędnego do procesów produkcji pierwotnej.

Profundal – strefa głębinowa, w skład której wchodzi osady dennie i przyległe warstwy wody. W tej strefie zachodzą procesy sedymentacji osadów dennych oraz okresowego deponowania składników mineralnych i organicznych.

Cechy morfologiczne zbiornika (położenie, głębokość, długość, szerokość, rozwój linii brzegowej etc.), decydują o sposobie i dynamice oddziaływania sił zewnętrznych (wiatr, promieniowanie słoneczne) na jezioro, co zasadniczo determinuje procesy fizykochemiczne w nim zachodzące. Wskutek oddziaływania tych sił w zbiornikach wodnych naszej strefy klimatycznej tworzy się stratyfikacja termiczna (gradient temperatur). W większości jezior wyróżnia się trzy strefy termiczne: epilimnion (warstwa powierzchniowa, dobrze mieszana i stosunkowo ciepła), hypolimnion (warstwa wody chłodnej, słabo mieszanej) i termoklina (cienka warstwa wody pomiędzy epilimnionem a hypolimnionem, która charakteryzuje się gwałtownym spadkiem temperatury wraz z głębokością).

W zależności od lokalnych warunków klimatycznych i indywidualnych cech zbiornika stratyfikacja termiczna może przybierać różne formy. W klimacie sezonowym wiele jezior przechodzi roczny cykl zmian stratyfikacji, z dwoma cyklami mieszania (wiosennym i jesiennym) oraz dwoma fazami stratyfikacji (letniej i zimowej). Ze zmianami fizykochemicznymi związany jest również cykl przemian w funkcjonowaniu ekosystemu jeziornego. Jednocześnie w jeziorze zachodzą procesy natury chemicznej. Zbiorniki wodne permanentnie zasilane są z różnych źródeł (dopływy, spływy ze zlewni, opady, zanieczyszczanie przemysłowe, ścieki bytowe etc.) pierwiastkami, związkami organicznymi lub niekiedy innymi złożonymi substancjami. Ta pula pierwiastków rozpuszczonych w wodzie decyduje o właściwościach fizykochemicznych wody oraz bezpośrednio umożliwia rozwój i życie organizmów wodnych, w tym przypadku znajdujących się głównie na dole



Rys. 1. Model zmian środowiskowych w ekosystemach wodnych pod wpływem eutrofizacji.

piramidy troficznej, a więc fitoplanktonu oraz roślin naczyniowych. Siłą rzeczy tworzy się bardzo złożona sieć troficzna, w skład której wchodzi producenci, konsumenci i destruenci. Producentami w jeziorach są plankton w strefie pelagicznej oraz makrofity. Konsumenti znajdują się wśród planktonu, bentosu oraz organizmów bardziej złożonych (głównie ryb). Destruenci zaś najliczniej wchodzi w skład planktonu oraz bentosu (bakterie, grzyby). Szacuje się, że ponad 90% biomasy w zbiornikach wodnych produkowana jest przez organizmy planktonowe, a zatem o poziomie produkcji pierwotnej w jeziorze decydować będą pierwiastki biogenne (rys. 1).

W literaturze przedmiotu przyjmuje się, że wśród tych pierwiastków kluczową rolę odgrywa fosfor. Fakt decydującego znaczenia fosforu dla produkcji biomasy wynika jasno ze stosunku ilościowego węgla, azotu i fosforu, jako głównych składników biomasy (suchej masy). Stosunek ten wynosi odpowiednio 40:7:1 (podczas fotosyntezy pierwiastki pobierane są w stosunku 106:15:1). Jednostka fosforu odpowiada 40 jednostkom węgla, a 7 jednostkom azotu. Węgiel oraz azot w naszych wodach są często dostępne w nadmiarze, jednocześnie mogą być dość łatwo uzupełniane z atmosfery i z procesów rozkładu. Fosfor jest natomiast pierwiastkiem deficytowym, a zatem będzie czynnikiem limitującym. Przyjmuje się, że 1 kg fosforu dostępnego w wodzie umożliwia wytworzenie około 1 tony świeżej masy glonów (Kajak 1979).

Ważną właściwością tego pierwiastka jest różna rozpuszczalność jego związków, w zależności od panujących warunków środowiskowych. W warunkach tlenowych fosfo-

rany wytrącają się wraz z trudno rozpuszczalnymi w wodzie związkami wapnia, żelaza oraz są adsorbowane w osadach dennych. W warunkach beztlenowych (redukujących) następuje odwracanie tego procesu, a tworzące się łatwo rozpuszczalne w wodzie związki powtórnie uwalniają fosfor do obiegu, stymulując tym samym produkcję pierwotną.

Wszystkie wyżej wspomniane aspekty funkcjonowania ekosystemów jeziornych pełnią istotną rolę przy formowaniu się kolejnych szczebli piramidy troficznej oraz wpływają na strukturę przepływu energii pomiędzy poszczególnymi poziomami troficznymi. Zależności te mogą regulować stosunki troficzne między gatunkami w ekosystemie niejako w dwóch płaszczyznach: „z dołu” – niższy poziom troficzny ogranicza wyższy (poprzez wyczerpanie zasobów); „z góry” – organizmy ze szczytu piramidy troficznej ograniczają rozwój producentów. Bez względu na kierunkowość oddziaływań międzygatunkowych, rozwój ekosystemów jeziorowych oraz sukcesja grup organizmów przebiega według podobnych wzorców w poszczególnych typach ekosystemów wodnych. W ekosystemach jeziornych powtarza się w podobnym tempie jednakowe następstwo kolejnych grup organizmów, które zmieniają środowisko, wskutek czego same nie mogą znajdować już optymalnych warunków bytowania, ponieważ stają się korzystniejsze dla innych gatunków. Procesy te cechuje ciągłość, zgodna z wewnętrznym rytmem oraz indywidualną skalą czasową żywych układów (ekosystemów).

Eutrofizacja i jej wpływ na gospodarkę rybacką

Wpływ procesu eutrofizacji na gospodarkę rybacką należy rozpatrywać przez pryzmat wielu aspektów, wśród których najważniejsze to: zachwianie naturalnej równowagi dynamicznej w ekosystemach, drastyczne zmniejszenie bioróżnorodności gatunkowej, zmiany w strukturze ichtiofauny, pogorszenie się warunków sanitarnych oraz obniżenie walorów środowiskowych i rekreacyjnych zbiorników wodnych. Podstawowymi biogenami odpowiedzialnymi za eutrofizację są fosfor i azot. Ujmując rzecz ogólnie, przekroczenie dopuszczalnego poziomu obciążenia tymi biogenami w ekosystemach powoduje szereg zmian mających wpływ na jakość wody i w dalszej konsekwencji pogłębianie się niepożądanych zjawisk: nadmierne zakwity glonów, spadek przezroczystości wody, ubytki tlenu etc. Proces ten jest w naszym kraju szczególnie nasilony, m.in. z uwagi na wieloletnie zaniedbania w zakresie ochrony środowiska naturalnego. Doprowadziło to do tego, że obecnie praktycznie brak jest w Polsce jezior oligotroficznymi, niewiele możemy zaliczyć do mezotroficznymi, natomiast przeważają zbiorniki eutroficzne.

Jak już wcześniej wspomniano, immanentną cechą ekosystemów jeziornych jest ich niejako „zaprogramowany z góry” rozwój osobniczy, niemniej jednak układy te posiadają

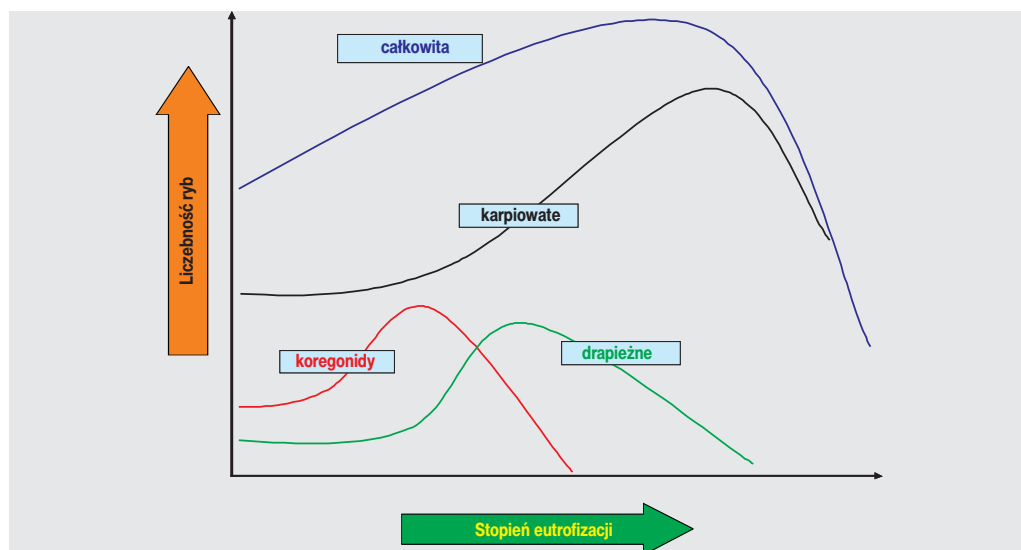
szereg mechanizmów samoregulujących (sprzężeń zwrotnych), dzięki czemu możliwa jest pewna odporność układów ekologicznych na zmieniające się warunki środowiskowe. Mechanizmy te umożliwiają utrzymanie ekosystemów jeziornych w stanie równowagi dynamicznej.

Bez wątpienia jednym z ważniejszych składników ekosystemów w pełni ukształtowanych i o względnie stałych warunkach środowiskowych są organizmy umiejscowione na górnych poziomach troficznych, a więc w przypadku wód populacje ryb. Można przyjąć, iż struktura grupy organizmów ze szczytowych pozycji piramidy troficznej jest wyznacznikiem stabilności całego ekosystemu oraz odzwierciedla kierunek zmian zachodzących w układzie ekologicznym. Jest to spowodowane tym, że o stanie całego ekosystemu jeziornego i jego funkcjonowaniu decyduje nie tyle jakość wody, co stan każdego z kolejnych poziomów troficznych, a w rezultacie stan całej „piramidy troficznej”. Zmiany jakościowe parametrów wody mogą mieć charakter okresowy czy wręcz incydentalny, a zatem ich wpływ na funkcjonowanie całości układu ekologicznego może być znikomy. Wynikać to może z właściwości samoregulujących ekosystemów, elastyczności oraz odporności na zaburzenia (np. deponowanie fosforu w osadach dennych). Zaburzenia te mogą mieć również charakter okresowych zmian w klimacie, zjawisk meteorologicznych lub innych szeroko rozumianych zdarzeń losowych.

Schemat zmian w strukturach populacji ryb zachodzących pod wpływem eutrofizacji

Trwałe zmiany funkcjonowania ekosystemów uwidaczniają się na wyższych poziomach troficznych, którymi w naszym przypadku są populacje ryb, i są prostą konsekwencją różnych wymagań środowiskowych poszczególnych gatunków ryb. Według przyjętego schematu sukcesji gatunkowej, w miarę postępującej eutrofizacji, w pierwszym rzędzie spadkiem pogłowia reagują gatunki łososiowate, które w naszych jeziorach reprezentowane są przez koregonidy (sielawa i sieja). Gatunki te stanowiły do niedawna ekonomiczną podstawę gospodarowania w licznych jeziorach, ustępując jednak stopniowo gatunkom i sortymentom licznie wzrastającym w miarę postępowania eutrofizacji. Ograniczenie rozrodu naturalnego powoduje, że dalsze ich utrzymanie w ekosystemie może być możliwe tylko na drodze zarybień (rys. 2).

Następstwem pogłębienia się procesu eutrofizacji jest spadek pogłowia gatunków drapieżnych, w tym zwłaszcza okonia. Ich udział wprawdzie początkowo rośnie, ale później spada wraz ze wzrostem trofii. Wyjątkiem od tej zasady są niektóre zbiorniki mogące przechodzić w procesie eutrofizacji przez stadium tzw. sandaczowe. Zbiorniki te cechują



Rys. 2. Model sukcesji gatunkowej ryb pod wpływem eutrofizacji.

się w początkowym okresie gwałtownym rozwojem pogłowia sandacza, natomiast później, w miarę pogłębiania się niekorzystnych zmian wywołanych przez eutrofizację, pogłowie tego gatunku zaczyna spadać. Kolejno następuje spadek odłowów szczupaka, a w jeziorach poddanych nadmiernym zakłóceniom strefy litoralowej także gatunków litoralowych należących do innych rodzin, w szczególności lina.

Powyższym tendencjom towarzyszy wzrost odłowów mniej cennych gatunków i sortymentów należących do rodziny Cyprinidae, tzn. frakcja dużych sortymentów karpiołatych (leszcza D i S, płoci S), ustępuje ilościowo na rzecz małych karpiołatych (leszcza M, płoci M i krąpia). Przyczyny tego zjawiska należy upatrywać w zahamowaniu osobniczego tempa wzrostu wskutek pogarszającego się stanu ekosystemu, braku presji drapieżników, nadmiernym rozwoju liczebności, a w skrajnych przypadkach karłowaceniu. Zmiany w pogłowie ryb pod wpływem eutrofizacji, a w efekcie także zmiany w odłowach ryb mają znamiona regularności i są na tyle znaczące, że uznaje się je za wysoce wiarygodny wskaźnik stopnia zeutrofizowania wód.

Zgodnie z modelem zmian w pogłowie ryb pod wpływem eutrofizacji i innych antropogennych oddziaływań na środowisko wodne i jego bezpośrednie otoczenie, obserwujemy następujące tendencje:

- Koregonidy (sielawa i sieja), jako pierwsze reagują spadkiem liczebności pod wpływem negatywnych zmian środowiskowych. Wynika to z większej wrażliwości tych gatunków między innymi na zawartość tlenu w wodzie. Przyjmuje się, że dla

koregonidów absolutną wartością graniczną jest $2 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$, poniżej której mogą występować masowe śniecia. Ilość rozpuszczonego tlenu w wodzie jest pochodną wszystkich procesów biologicznych i chemicznych zachodzących na najniższych poziomach troficznych w ekosystemie jeziornym, a więc wynika pośrednio z zawartości poszczególnych związków chemicznych i pierwiastków w wodzie.

- Dalsza degradacja ekosystemów jeziornych powoduje stopniowe zanikanie gatunków drapieżnych (okoń, szczupak), które również są wrażliwe na zawartość tlenu w wodzie, ale ponadto, a raczej zwłaszcza, na obniżanie się jej przezroczystości. Czynnikiem obniżającymi przezroczystość wody są najczęściej zakwity glonów, których bujny rozwój stymulowany jest przez biogeny, zwłaszcza przez fosfor. Pewnym wyjątkiem jest sandacz. W pogarszających się warunkach, zwłaszcza przy malejącej przezroczystości wody, następuje jego gwałtowny rozwój.
- Kolejne stadium zeutrofizowania objawia się spadkiem liczebności gatunków bytujących w strefie litoralu (lina, szczupaka, karasia). Zanik ten spowodowany jest niszczeniem strefy litoralowej, która stanowi miejsce rozrodu, żerowania i rozwoju młodzieży większości gatunków ryb, ale zwłaszcza tych – jak np. lin, które praktycznie cały swój cykl życiowy wiążą z przebywaniem w tej strefie jeziora. Ubożenie roślinności wodnej porastającej litoral jest wynikiem między innymi spadku przezroczystości wody (zakwity glonów), co powoduje mniejsze przenikanie światła słonecznego i w konsekwencji zanikanie makrofitów. Istotnymi czynnikami przyspieszającymi degradację litoralu są zanieczyszczenia rozproszone i liczne zakłócenia antropogenne, związane głównie z działalnością rekreacyjną.
- Wraz z postępującą eutrofizacją wzrasta liczebność tzw. małowartościowych gatunków karpioatych, a zwłaszcza ich mniejszych sortymentów wielkościowych (krąp, drobne sortymenty płoci i leszcza), odpornych na pogarszający się stan ekosystemu jezior. Przegęszczenie tych gatunków powoduje zubożenie bazy pokarmowej zbiorników, a w konsekwencji zahamowanie tempa wzrostu osobniczego. Istotnym czynnikiem ograniczającym rozwój większych osobników są zaniki tlenu w warstwach przydennych, stanowiących miejsce żerowania zwłaszcza dorosłych osobników ww. gatunków. Dlatego też z licznych badanych parametrów wody, właśnie stosunki tlenowe – w całym przekroju głębokościowym jeziora – są jednym z najbardziej przydatnych w praktyce rybackiej instrumentów pomocnych przy podejmowaniu decyzji gospodarczych (dotyczących m.in. zarybień gatunkami wrażliwymi na spadki zawartości tlenu, w tym głównie sielawą).

Wyżej opisany model sukcesji gatunkowej wraz z postępującą eutorfizacją opracowany został na podstawie wielokrotnych badań empirycznych różnych ekosystemów jeziornych. Procesy sukcesji wtórnej w przedmiotowym modelu mają charakter uniwersalny, nie mogą być jednak adaptowane bezpośrednio do każdego zbiornika. Opisywane prawidłowości są kompilacją przebiegów sukcesji wtórnej we wszystkich typach układów ekologicznych, różniących się wieloma czynnikami: biotycznymi, abiotycznymi, fizykochemicznymi, morfologicznymi oraz pochodzeniem.

Naturalną konsekwencją dużej różnorodności czynników kształtujących podstawowe cechy ekosystemów są różnice w procesach ewolucyjnych w nich zachodzących. Rozwój każdego ekosystemu pomimo cech pewnej regularności, w poszczególnych zbiornikach przebiega odmiennie lub w innym tempie. W toku badań okazało się, że czynnikami determinującymi początkowy kierunek i tempo sukcesji ichtiofauny w jeziorach są składniki abiotyczne ekosystemów – głębokość, powierzchnia, rozwój linii brzegowej, mające również zasadniczy wpływ na dynamikę mas wody oraz formowanie się poziomów troficznych. W dalszej kolejności o charakterze zmian decydował natomiast czynnik antropogeny, czyli szeroko rozumiane aspekty aktywności ludzkiej począwszy od gospodarczej, a skończywszy na rekreacyjnej.

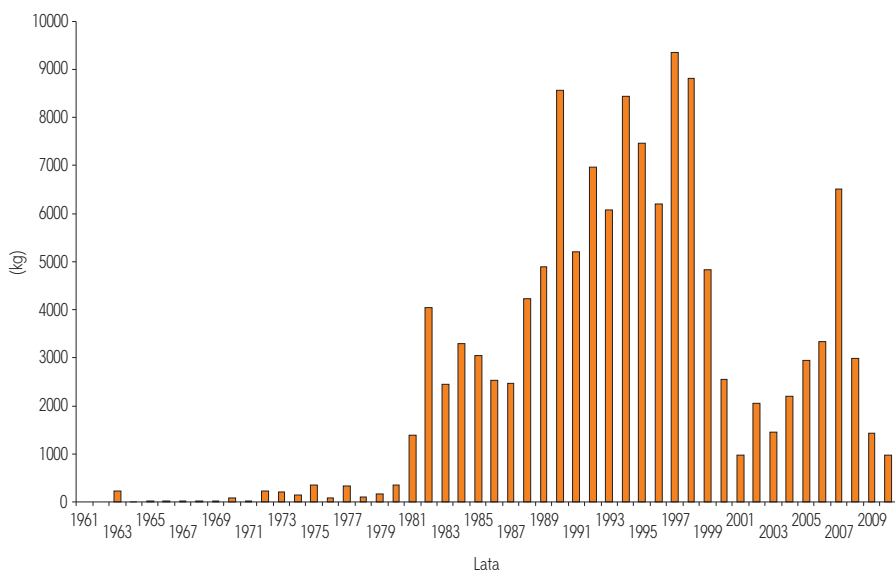
Wpływ antropopresji na jakość ekosystemów wodnych

Poza czynnikami natury fizykochemicznej, na względną stabilność układów ekologicznych wpływają zakłócenia powstałe w innych elementach funkcjonalnych ekosystemów, takich jak strefa litoralowa, roślinność wodna, otoczenie zbiornika. Degradacja litoralu, zubożenie szaty roślinnej ekosystemów oraz szereg innych antropogenicznych przekształceń środowiska niosą za sobą wiele niekorzystnych skutków dla funkcjonowania sieci troficznej jeziora. Bezpośrednim efektem tych zakłóceń jest likwidacja naturalnych siedlisk ryb, miejsc rozrodu i żerowania młodocianych form ryb, co w dużym stopniu ogranicza rozwój ichtiofauny zbiornika. Kolejnym następstwem są zmiany na niższych poziomach troficznych. Rośliny naczyniowe (makrofity) konkurują niejako o składniki pokarmowe z fitoplanktonem, a więc zanik flory wodnej powoduje ich większą dostępność dla glonów, a przez to ich bujny rozwój. Charakterystycznym objawem tych negatywnych zmian jest spadek przezroczystości wody i okresowe zakwity glonów, w tym silnie toksycznych sinic. Procesy te indukują powstawanie szeregu kolejnych reakcji łańcuchowych, zachodzących praktycznie już na wszystkich poziomach sieci troficznej. W konsekwencji przeobrażenia te determinują kształt sukcesji wtórnej w zbiorniku, której ilustracją jest głęboka przebudowa struktury ichtiofauny zasiedlającej zbiornik. Obecnie na większości obszaru Ziemi zakończył się proces sukcesji pierwotnej, a zatem mogą

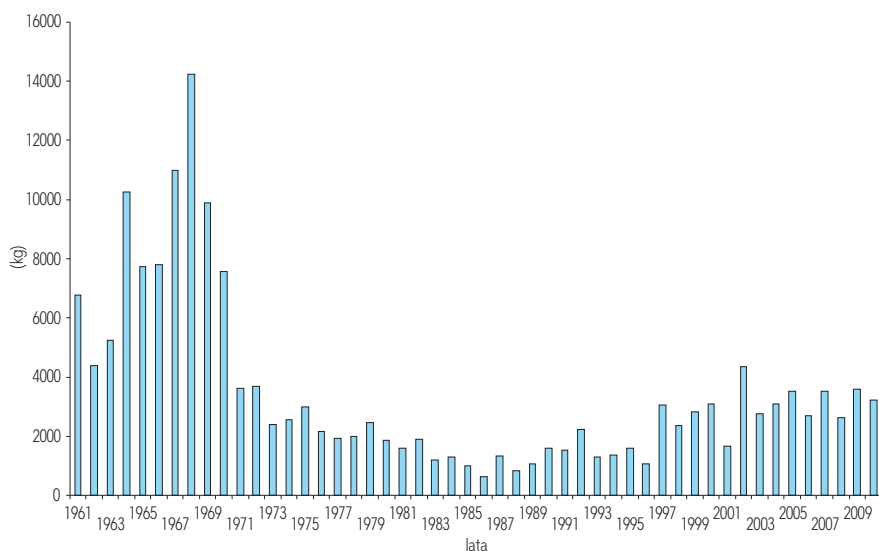
następować już tylko procesy sukcesji wtórnej, która polega na odtwarzaniu ekosystemów po zaburzeniach. Obserwacja i rozpoznanie kierunków sukcesji wtórnej ichtiofauny będzie miała kluczowe znaczenie, gdyż obecna działalność człowieka charakteryzuje się głęboką ingerencją w środowisko praktycznie na wszystkich poziomach troficznych. Ocenia się, że w Europie Środkowej nigdy nie było ekosystemu, który wolny byłby od wpływu człowieka i bezzasadne jest stosowanie terminu „ekosystemy pierwotne” (Remmert 1985). Wiele ekosystemów ewoluowało łącznie z rodzajem ludzkim. W tym przypadku człowiek stanowi składnik ekosystemów, zaś pozostałe elementy koewoluowały z nim.

Postępujące do niedawna niekorzystne zmiany w większości jezior w Polsce przyczyniły się do obniżenia odłowów gatunków wskaźnikowych, np. sielawy i siei. Począwszy od 1978 roku, odłowy koregonidów oraz gatunków litoralowych charakteryzowały się spadkiem aż do roku 1996, w którym zauważa się zahamowanie tej tendencji, a nawet w licznych ekosystemach widać symptomy odradzania się populacji tych gatunków. Do zahamowania tej tendencji przyczyniły się także inne czynniki, między innymi na lata 1993-1994 przypadła zasadnicza część okresu transformacji gospodarczej, a w związku z tym zmiany systemu gospodarowania (likwidacja i restrukturyzacja byłych PGRyb, wzrost zarybień przy jednoczesnym zmniejszeniu spływu biogenów ze zlewni rolniczych), oraz inwestycje w dziedzinie ochrony środowiska m.in. poprzez budowę i modernizację licznych oczyszczalni ścieków (Czerwiński i Wołos 2001). Naturalną konsekwencją tych działań jest pewna poprawa stanu środowiska, a w związku z tym lepsze warunki bytowania wrażliwych gatunków w niektórych jeziorach. O zależności pomiędzy stanem środowiska a odłowami poszczególnych gatunków ryb świadczy wymowny przykład jeziora Niegocin. Opisane wyżej zmiany w środowisku spowodowały swoistą „przebudowę” składu gatunkowego pogłowia ryb, zgodnie z przyjętym wcześniej schematem. Modelowym przykładem tej „przebudowy” jest szybko powiększająca się populacja sandacza, począwszy od początku lat 80. aż do połowy lat 90. (rys. 3). Ostatnie lata jednak wskazują na powstrzymanie tej tendencji, a wręcz nawet na spadek odłowów sandacza. Zjawisko to świadczy o poprawie stanu środowiska, której naturalną konsekwencją są lepsze warunki bytowania gatunków litoralowych i okonia jako bardziej wymagających, czego wymownym przykładem są trendy odłowów tych gatunków. W obu przypadkach trendy mają przebieg niemal identyczny i są projekcją zmian środowiskowych w jeziorze. Od 1962 następuje stopniowy spadek odłowów tych gatunków, aby w latach 80. uzyskać minimum. Załamanie to utrzymuje się do połowy lat 90., po czym widać symptomy odradzania się populacji gatunków litoralowych i okonia (rys. 4-5).

Ewolucje populacji poszczególnych gatunków tutaj omawianych są na pewno wynikiem poprawy jakości wody w jeziorze, do czego w bardzo dużej mierze przyczyniła się

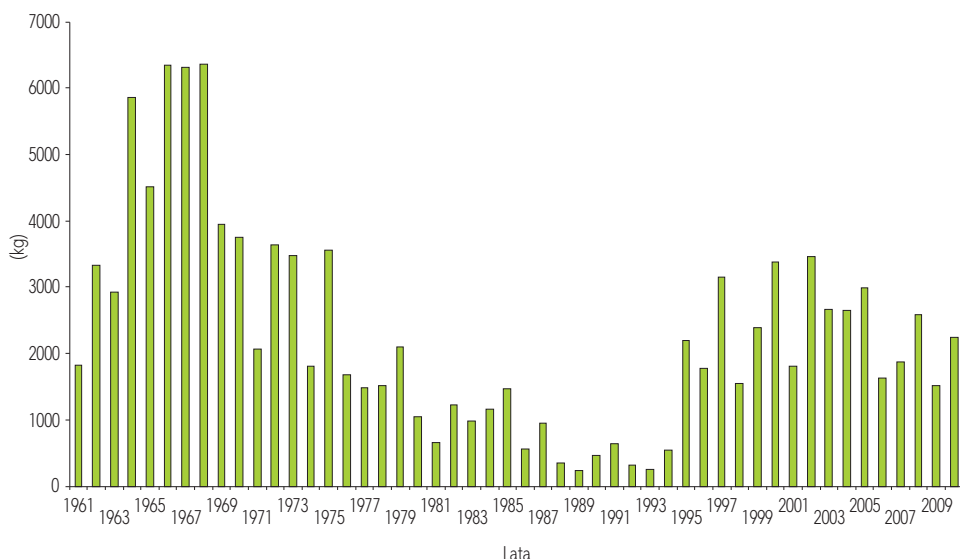


Rys. 3. Odłowy sandacza z jeziora Niegocin w latach 1961-2010.



Rys. 4. Odłowy gatunków litoralowych z jeziora Niegocin w latach 1961-2010.

oddana do użytku w 1994 roku oczyszczalnia ścieków w Giżycku. Zmiany w pogłowie poszczególnych gatunków ryb są efektem pewnej poprawy jakości wody w jeziorze, a zwłaszcza poprawy przezroczystości wody, ale są również rezultatem gospodarowania rybackiego, w szczególności stosowanej polityki zarybieniowej. Należy jednak zaznaczyć, że bez odciążenia dopływu biogenów i znaczącej poprawy jakości wody, efekty zabiegów



Rys. 5. Odłowy okonia z jeziora Niegocin w latach 1961-2010.

zarybiania nie byłyby tak widoczne, a gospodarka wodno-ściekowa współ z racjonalną gospodarką rybacką, stanowią integralny element ochrony ekosystemów jeziorowych.

Znaczenie i rola gospodarki rybacko-wędkarskiej

Gospodarka rybacko-wędkarska, jako działalność ludzka głęboko ingerująca w pogłowie ryb, może znacznie przyhamować proces eutrofizacji, a tym samym stanowić ważny element aktywnej ochrony ekosystemów wodnych. Jak już wcześniej wspomniano, zbiorniki wodne są swoistą pułapką dla substancji biogennych (głównie fosforu), odpowiedzialnych za negatywne skutki eutrofizacji. Problem ten pogłębia również brak skutecznych, a zarazem tanich metod usuwania lub dezaktywacji tych pierwiastków. Gospodarka rybacko-wędkarska jest jedną z niewielu form użytkowania wód, która nie wprowadza do ekosystemu biogenów, a wręcz odwrotnie – wraz z odłowem ryb wycofuje je. Wynika to z faktu, iż mięso ryb zawiera średnio 0,7% fosforu. Szacuje się, że wraz z odłowem 1000 kg ryb, wycofuje się około 7 kg fosforu ze zbiornika wodnego. A zatem według Leopolda i Bnińskiej (1992), obie formy eksploatacji pogłowia ryb, wraz z odłowem 1 tony ryb mogą wycofywać ładunek fosforu zawarty w:

- 1000 m³ nieoczyszczonych ścieków komunalnych,
- 1400 m³ oczyszczonych ścieków komunalnych,
- spływach fosforu powstałych w rezultacie przebywania nad wodą około 3500 turystów dziennie,

- spływie z 70 ha zlewni leśnej,
- spływie z 23 ha łąk i pastwisk,
- spływie z 7 ha gruntów ornych,
- spływie z około 0,5 ha terenów zabudowanych.

Niezwyczajnie duże znaczenie dla ochrony ekosystemów wodnych ma zarówno bilans biogenów w ekosystemach, jak i racjonalne gospodarowanie zasobami ryb. Gospodarka rybacko-wędkarska, rozumiana jako szereg zabiegów gospodarczych może znacząco przyczynić się do zmian w strukturze ichtiofauny poszczególnych zbiorników. Poprzez właściwą politykę ochrony, zarybiania i eksploatacji, użytkownik rybacki może utrzymywać pogłowie ryb w równowadze, zapobiegać negatywnym zmianom wywołanym procesem eutrofizacji, a tym samym zwiększać walory ekologiczne i użytkowe jezior.

Należy tu również zaznaczyć, że wędkarstwo staje się obecnie coraz bardziej dominującą formą, poza naturalnym drapieżnictwem (np. kormorany) eksploatacji zasobów ichtiofauny. Wpływ wędkarzy na naturalne ekosystemy wodne jest w dużym stopniu rozproszony, a przez to trudny do oceny i regulacji. Niesie to oczywiste skutki środowiskowe, te pozytywne, jak również te niepożądane. Z jednej strony poprzez wysokie skumulowane odłowy karpiowatych regulują pogłowie tych ryb, z drugiej zaś szczególna presja na drapieżniki stanowi zagrożenie dla równowagi ekologicznej ekosystemu.



Podsumowanie

Gospodarka rybacko-wędkarska jest nierozzerwalnie związana ze środowiskiem naturalnym, a jej funkcjonowanie ściśle uzależnione jest od jakości ekosystemów. Może być „motorem” rozwoju w regionach o dużej zasobności w zbiorniki wodne oraz stanowić część zintegrowanego systemu aktywnej ochrony zasobów środowiskowych.

Wśród zagrożeń dla trwałości ekosystemów w kontekście rozwoju zrównoważonego należy wymienić następujące czynniki:

- nierozwiązaną gospodarkę ściekową oraz dziką zabudowę terenów przyległych do jezior, które powodują poważne zagrożenie sanitarne oraz pogarszają bilans biogenów;
- pomosty – ich budowa przyczynia się zasadniczo do niszczenia strefy przybrzeżnej oraz litoralowej. Strefy te pełnią nieocenioną rolę naturalnych filtrów zabezpieczających przed spływem zanieczyszczeń ze zlewni. Ponadto są miejscem tarła, rozwoju młodocianych stadiów ryb oraz żerowania większości gatunków.
- rozbudowę ośrodków wypoczynkowych, pól namiotowych, campingów itp., która sprzyja dewastacji strefy brzegowej oraz zwiększa obciążenie jezior pierwiastkami biogennymi;
- grodzenie brzegów – pomijając nielegalność tego procederu, uniemożliwia on korzystanie z jezior przez innych użytkowników, w tym wędkujących;
- zwiększoną presję wędkarską powodującą zmniejszenie się populacji ryb drapieżnych, dewastację brzegów itp., chociaż przy prawidłowo prowadzonej gospodarce rybackiej skutki te mogą być ograniczone do minimum;
- niedołowienie populacji ryb nadmiernie rozwijających się w procesie eutrofizacji, które pogłębia negatywne skutki zmian w ekosystemach wodnych;
- niekontrolowany rozwój populacji kormorana czarnego.

Znaczenie gospodarki rybacko-wędkarskiej w procesie ochrony zasobów wodnych wiąże się z koniecznością rozpatrywania jej w kilku odrębnych funkcjach:

- Podmiotu realizującego bezpośrednio i pośrednio ochronę ichtiofauny, a przez to szerzej – ochronę całych ekosystemów wodnych, poprzez stosowanie odpowiednich zabiegów gospodarczych, w tym eksploatację pogłowia, zarybianie i szeroką gamę zabiegów ochronnych;
- Podmiotu wypełniającego potrzeby i preferencje wędkarzy, którzy często z bardzo odległych miejscowości przyjeżdżają na tereny obfite w wody śródlądowe (głównie tereny pojezierzy), aby korzystać z licznych form rekreacji i wypoczynku

na świeżym powietrzu, w tym powszechnej formy jaką jest uprawianie wędkarstwa;

- Podmiotu kreującego liczne korzyści zewnętrzne, a więc takie korzyści, które nie są odczuwane przez bezpośrednio zainteresowanych prowadzeniem gospodarki rybacko-wędkarskiej, ale inne podmioty, korzystające w sposób bezpośredni i pośredni z efektów działalności podmiotów zaangażowanych w prowadzenie tej gospodarki;
- Podmiotu kreującego proekologiczne postawy oraz wspomagającego system edukacji ekologicznej;
- Podmiotu wspierającego zmiany legislacyjne w szeroko rozumianym prawie ochrony środowiska oraz egzekwowanie istniejących uregulowań prawnych;
- Podmiotu wspierającego inicjatywy prośrodowiskowe, w których realizację angażuje się administracja państwowa, samorządy, prywatne konsorcja itd., a ich budżet często jest wspierany przez fundusze Unii Europejskiej.

Literatura

- Czerwiński T., Wołos A. 2001 – Wpływ oczyszczalni ścieków na stan ichtiofauny – W: Stan rybactwa jeziorowego w 2000 roku. A. Wołos (red.), Wyd. IRS, Olsztyn, 50-67.
- Czerwiński T., Wołos A. 2002 – Ocena stanu czystości jezior z punktu widzenia ich rybackiego użytkowania – W: Stan rybactwa jeziorowego w 2001 roku. A. Wołos (red.), Wyd. IRS, Olsztyn, 75-86.
- Czerwiński T., Wołos A. 2003 – Ocena stanu czystości jezior z punktu widzenia ich rybackiego użytkowania – W: Stan rybactwa jeziorowego w 2002 roku. A. Wołos (red.), Wyd. IRS, Olsztyn, 67-79.
- Czerwiński T., Wołos A. 2004 – Wpływ stanu środowiska na pogłowie ryb w Jeziorach Raduńskich i Szczycieńskich w aspekcie ich wędkarskiego i rekreacyjnego użytkowania – W: Stan rybactwa jeziorowego w 2004 roku. A. Wołos (red.), Wyd. IRS, Olsztyn, 67-93.
- Leopold M., Bnińska M. 1992 – Gospodarka rybacka a ekorozwój – W: Ekorozwój obszarów wiejskich. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych 401, PWN: 73-79.
- Kajak Z. 1979 – Eutrofizacja jezior – PWN, Warszawa.
- Remmert H. 1985 – Ekologia – PWRiL, Warszawa.

Podstawy racjonalnej gospodarki rybackiej w ekosystemach rzecznych w świetle uwarunkowań środowiskowych i oddziaływań antropogenicznych

Wiesław Wiśniewolski

Zakład Rybactwa Rzecznego w Żabieńcu, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie

Wprowadzenie

Wychodząc z definicji, racjonalne gospodarowanie jest to osiągnięcie maksymalnego celu przy zastosowaniu niezbędnego do jego osiągnięcia minimalnego nakładu środków (Encyklopedia powszechna PWN 1985). Jeśli odniesiemy to do racjonalnej gospodarki rybackiej oznacza to prowadzenie działań w takim zakresie, który zapewnia zachowanie zasobów środowiska, tutaj ryb, na poziomie pozwalającym wykorzystywanie ich w przyszłości przez następnych użytkowników wód. Cel jest oczywisty, lecz by móc go osiągnąć, uwzględnić należy szereg czynników wynikających ze specyfiki przyrodniczej ekosystemów rzecznych oraz presji wywieranej na nie w następstwie ludzkiej działalności.

Ekosystemy rzeczne formowane są przez czynniki naturalne obszaru, na którym się znajdują. Spośród nich, jako podstawowe wymienić należy ukształtowanie i budowę geologiczną terenu, klimat oraz zależną od wielkości zlewni wielkość przepływu wody. Do określonych tymi czynnikami warunków środowiska wodnego, przystosowały swą biologię zasiedlające je organizmy roślinne i zwierzęce, w tym również ryby. Ich cykl życiowy realizowany jest pod swoistą presją rocznego rytmu hydrologicznego rzeki, określanego regularnie powtarzającymi się okresami występowania wysokich i niskich stanów wody. Kształtują one strukturę koryta rzeki, z jej różnorodnością siedliskową (strefa głównego nurtu, bystrza, płosa, boczne ramiona, starorzecza), a wezbrania są także przyczyną zalewania terenów nadrzecznych. Zachowanie naturalnego rytmu rzeki, różnorodności jej siedlisk oraz swobodnego dostępu do nich ryb, stanowi warunek

występowania licznej, bogatej pod względem gatunków ichtiofauny, a więc jej wysokiej bioróżnorodności.

Prowadzenie racjonalnej gospodarki rybackiej wymaga znajomości warunków przyrodniczych środowiska wodnego. Limitują one produktywność tego ekosystemu oraz strukturę gatunkową i liczebność występującego w nim zespołu ryb. Nie jest to jednak wiedza w pełni wystarczająca. Niezbędne jest również poznanie związanych z działalnością człowieka oddziaływań na środowisko i skutkach, jakie niosą one dla zasiedlających je populacji ryb. Wymienić tutaj można regulowanie i przegradzanie rzek, zanieczyszczanie wody, a także nadmierne odłowy. Oddziaływania te wpływają na sposób rybackiego użytkowania wód, określając zakres podejmowanych potrzebnych działań. Najważniejszymi z nich są te służące:

1. Ochronie różnorodności siedliskowej i ekologicznej drożności ekosystemu rzeki;
2. Wykorzystaniu możliwości produkcji rybackiej poprzez wyważoną eksploatację połowową;
3. Wspieraniu populacji ryb drogą zarybiania.

Różnorodność siedliskowa i drożność ekologiczna

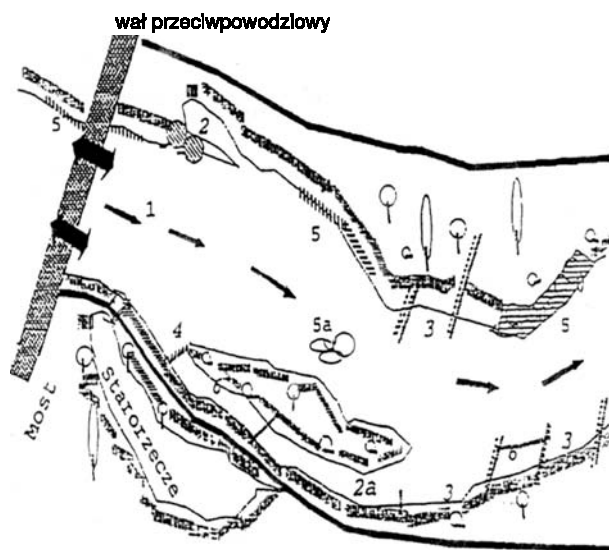
Odmienność warunków siedliskowych obserwowana wzdłuż biegu rzeki, stała się przyczyną dokonania podziału rzeki na tzw. krainy. W zależności od dominującej roli występujących gatunków ryb, wyróżniono krainy: pstrąga, lipienia, brzany, leszcza (fot. 1), zaś w strefie mieszania się wód słodkich z morskimi również stynki (Frič 1872, Nowicki 1882, Müller 1950).

Pomimo zaznaczanej krainami rybnymi strefowości, rzeka stanowi jeden ekosystem, rozciągający się od jej źródeł do ujścia. Według sformułowanej teorii ekologicznej ciągłości rzeki (tzw. river continuum), wraz z jej biegiem zmieniają się stopniowo w sposób ciągły różne czynniki, takie jak: szerokość i głębokość koryta, szybkość prądu, objętość masy wodnej, temperatura, zawiesina, natlenienie, dopływ materii organicznej. Zmiana warunków fizycznych i żyzności pociąga za sobą przekształcenia struktury gatunkowej zespołów flory i fauny (Vannote i in. 1980).

Dla obfitości i różnorodności gatunkowej zespołu ryb decydujące znaczenie posiada obecność w korycie rzeki różnych siedlisk. Panują w nich specyficzne warunki środowiskowe, wykorzystywane przez ryby na różnych etapach życia. W innych miejscach odbywa się tarło, w innych wyrastają młode pokolenia, gdzie indziej żerują i zimują ryby dorosłe. Biorąc za przykład Wisłę, przedstawiono różnorodność środowisk występujących w ekosystemie dużej rzeki (Backiel 1993) (rys. 1).



Fot. 1. Przykłady krain rybnych: pstrąga, brzany, leszcza (fot. W. Wiśniewski, J. Błachuta, J. Ligęza).



Rys. 1. Zróżnicowanie siedlisk ryb w dużej rzece nizinnej (Backiel 1993, zmienione). 1 – nurt niosący organizmy planktonowe i wymyte z brzegów i dna – główne żerowiska w korycie, 2 – naturalne lub sztuczne zastoiska otwarte – żerowiska, tarliska i zimowiska, 3 – przestrzeń między ostrogami – żerowiska, zimowiska, 4 – faszynowo-kamienne przetamowania, 5 – brzegi umocnione faszyną i kamieniami obmywane nurtem oraz 5a – „rafy”, czyli kamienno-żwirowe dno – tarliska i żerowiska gatunków zależnych od przepływu wody, 6 – zastoiska zamknięte – siedliska gatunków nie wymagających przepływu wody.



Przed regulacją:
liczba gatunków 13
liczba osobników 852
łączna masa ryb 7,369 kg (33,459 kg/ha)



Po regulacji:
liczba gatunków 4
liczba osobników 34
łączna masa ryb 0,159 kg (0,497 kg/ha)

Fot. 2. Ichtyofauna rzeki Łydyni stwierdzona na stanowisku kontrolnym przed i po regulacji (wg Wiśniewolski i Gierej 2011).

Sumaryczne znaczenie roli poszczególnych siedlisk dla rozwoju bogatego w gatunki i liczne gołowia ryb wskazuje, jak ważne jest zachowanie różnorodności siedliskowej koryta rzeki oraz utrzymanie łączności pomiędzy siedliskami, czyli zapewnienie rybom swobodnego do nich dostępu. Tłumaczy to niekorzystne dla ichtyofauny skutki jakie niesie nieprzemyślana regulacja rzek. W skrajnych przypadkach prowadzi ona do drastycznego zubożenia rybostanu, a nawet utraty możliwości rybackiego użytkowania. Przykładu takich negatywnych oddziaływań dostarcza rzeka Łydynia (fot. 2).

Odłowy kontrolne przeprowadzone pomiędzy km 51 a 58 rzeki Łydyni, przed i po regulacji wykazały, że w uregulowanym odcinku liczba gatunków ryb zmniejszyła się z 13 do 4, a ich łączna masa z 33,459 do 0,497 kg/ha (Wiśniewolski i Gierej 2011). Regulacja rzeki Eckstockau w Niemczech połączona z korektą niskimi progami (0,30 m), zmniejszyła długości jej koryta o jedną trzecią. Z ichtyofauny zniknęły koza, szczupak oraz płoć (König 1969). W Elbie po regulacji rzeki i likwidacji lenitycznych środowisk (starorzeczy), z zespołu ichtyofauny ustąpiły sum i lin (Bauch 1958). Podstawowe znaczenie dla występowania szczupaka posiada zachowanie obszarów nadrzecznych łąk, zalewanych wiosennym przybojem (Sakowicz 1952). W uregulowanych potokach likwidacji ulegają kryjówki pstrągów, a liczebność ryb drastycznie spada (Rudek 1974). W małych rzekach,

pod wpływem zanieczyszczeń bywa, że po regulacji spotykane są tylko kielb i śliz (Błachuta i in. 1993), bądź w ponad 80% w liczebności dominują ryby ciernikowate (Penczak i in. 1991). Regulacja niszczy bowiem naturalną strukturę dna i zmienia charakter przepływu wody. Prowadzi to do zubożenia zespołów flory i fauny. Pojawiające się nagłe przybory wody niszczą strukturę dna, a likwidacja obszarów zalewowych powoduje wzrost kulminacji spływu jednostkowego (Bless 1978, Żelazo 1997).

Źle przeprowadzona regulacja często prowadzi do głębokich przeobrażeń środowiska rzeki i drastycznego pogorszenia warunków bytowania ryb. Łączy się ona zwykle z zakłóceniem migracji tych zwierząt, a nierzadko również całkowitym przegrodzeniem szlaków ich wędrówki, w następstwie wykonywania w korycie poprzecznych progów, których zadaniem jest zmniejszenie prędkości przepływu wody. Wykonując je konieczny jest zatem wybór takich rozwiązań konstrukcyjnych, które umożliwiają rybom pokonanie przeszkody (fot. 3).



Fot. 3. Zabudowa progowa, stanowiąca duże utrudnienie (z lewej) oraz przyjazna (z prawej) dla migracji ryb (fot. A. Gieraj, W. Wiśniewolski).

Sytuacja komplikuje się po przegrodzenia biegu rzeki zaporą, wysokim stałym stopniem lub jazem, które nie zostały wyposażone w urządzenia służące migracji ryb. Ograniczenie dostępu do siedlisk, w których realizowane są kolejne etapy cyklu życiowego gatunków, prowadzi do zmniejszenia liczebności pogłowia ryb, zaś w przypadku odjęcia dostępu do tarlisk, nawet do wyginięcia związanych z rzeką całych populacji gatunku. Szczególnie zagrożone są dwuśrodowiskowe gatunki ryb wędrownych, które wędrują pomiędzy morzem a wodami śródlądowymi (Bartel i in. 2007, Backiel 1993, Bauch 1958, Nolte 1968, Wiśniewolski i Engel 2006).

Ryby w ekosystemach rzecznych wędrują na różne odległości, a główne nasilenie migracji ma miejsce wiosną i jesienią. Dystans pokonywany podczas wędrówki zależy od biologii gatunku, lecz także wpływa nań stopień przekształcenia koryta rzeki – im mniej

odpowiednich siedlisk w pobliżu, tym dalsza wędrówka. Natomiast o zdolnościach pokonywania prądu wody decydują rozmiary osobnicze oraz zamieszkwane siedlisko. Możliwości gatunków są w tym względzie zróżnicowane i ograniczone (tab. 1).

Tabela 1

Prędkości prądu wody zazwyczaj pokonywanego przez wybrane gatunki ryb
(Jens i in. 1997, za różnymi autorami, zmienione)

Gatunek	Pokonywana prędkość prądu wody (m/s)*
Boleń (<i>Aspius aspius</i>)	0,70-1,50
Brzana (<i>Barbus barbus</i>)	0,70-1,50
Certa (<i>Vimba vimba</i>)	0,50-1,50
Ciernik (<i>Gasterosteus aculeatus</i>)	0,36
Głowacz białopłetwy (<i>Cottus gobio</i>)	0,20-0,50
Jaź (<i>Leuciscus idus</i>)	0,60-1,50
Jesiotr bałtycki (<i>Acipenser oxirhynchus</i>)	0,90-1,50
Kiełb (<i>Gobio gobio</i>)	0,55
Kleń (<i>Leuciscus cephalus</i>)	0,70-1,70
Koza (<i>Cobitis taenia</i>)	0,26-0,42
Leszcz (<i>Abramis brama</i>)	0,80-1,15
Łosoś atlantycki (<i>Salmo salar</i>)	1,33-6,40
Miętus (<i>Lota lota</i>)	0,36-0,41
Minóg rzeczny (<i>Petromyzon fluviatilis</i>)	0,30-1,00
Okoń (<i>Perca fluviatilis</i>)	0,42-0,49
Płoc (<i>Rutilus rutilus</i>)	0,40-1,30
Pstrąg potokowy (<i>Salmo trutta m. fario</i>)	0,80-1,00
Pstrąg tęczowy (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	0,35-0,91
Słonecznica (<i>Leucaspis delineatus</i>)	0,36-0,54
Szczupak (<i>Esox lucius</i>)	0,19-0,47
Śliz (<i>Barbatula barbatula</i>)	0,24-0,61
Troć wędrowna (<i>Salmo trutta trutta</i>)	0,96-2,95
Ukleja (<i>Alburnus alburnus</i>)	0,52
Węgorz (<i>Anguilla anguilla</i>)	0,47-0,83

*W warunkach ekstremalnych, pod wpływem stresu, szereg gatunków jest w stanie w ciągu kilkunastu-kilkudziesięciu sekund pokonać na odcinku kilku metrów znacznie silniejszy prąd wody. Jednak potem następuje bardzo silne wyczerpanie organizmu i niemożliwość kontynuowania wędrówki

Znajomość struktury gatunkowej zespołu ryb oraz wymagań siedliskowych i migracyjnych poszczególnych gatunków, jest podstawowym instrumentem racjonalnej gospodarki rybackiej. Wiedza ta jest nieodzowna do określenia dopuszczalnego zakresu regulacji rzecznoego koryta w odniesieniu do wymogu zachowania zasobów ryb, jak również prędkości przepływu wody w urządzeniach (tzw. przepławki), służących migracji tej



Fot. 4. Przykładowe rozwiązania przepławek dla ryb (fot. W. Wiśniewski, J. Ligęza).

grupy zwierząt (fot. 4). Pozwala także w uzasadnionych przypadkach na odstępianie od wymogu wykonania urządzenia migracyjnego (fot. 5). W warunkach presji wywieranej na środowisko życiowe ryb, znajomość struktury gatunkowej ichtiofauny i jej wymagań, staje się nieodzowna dla zachowania racjonalności rybackiego gospodarowania.

Możliwości produkcji rybackiej i eksploatacji połowowej

O uzyskiwanych efektach w racjonalnej gospodarce rybackiej, obok obecności i dostępności siedlisk zapewniających rozwój gatunkom o różnych wymaganiach środowiskowych, decydują zdolności produkcji rybackiej ekosystemu wodnego. Ich miarę w naturalnych, niezakłóconych warunkach stanowi biomasa bytujących w nim ryb. Zwykle wyrażana jest liczbą kg przeliczaną na powierzchnię jednego hektara. W rzekach podlegających silnej presji połowowej, a także podzielonej budowlami hydrotechnicznymi na izolowane odcinki, biomasa ryb może być niższa aniżeli wynika to z naturalnej produktywności środowiska wodnego. W takich sytuacjach ważnym instrumentem racjonal-



Fot. 5. Jaz na rzece Baryczy, podnoszony w okresie migracji ryb. W takiej sytuacji przy zsynchronizowaniu terminów migracji ryb z terminami otwierania jazu, budowa przepławki nie jest konieczna (fot. M. Kleszcz).

nej gospodarki rybackiej, pozwalającym na optymalizację wykorzystania możliwości produkcyjnych staje się zarybianie.

W poszczególnych rzekach biomasa ryb bywa silnie zróżnicowana. Wskazują na to wyniki oszacowań przeprowadzonych współcześnie w rzekach Polski (tab. 2).

Na odłowionych stanowiskach biomasa ryb wahała się w bardzo szerokim zakresie od zaledwie 4,9 (Drawa) do 430,4 kg/ha (Narew, starorzecze otwarte). W nurcie dużych i średnich rzek (Wisła, Narew, Biebrza, Nida) biomasa mieściła się w zakresie od 34,0 do 170,0 kg/ha; w starorzeczach otwartych od 48,6 do 430,4 kg/ha. W rzekach średnich i małych sięgała od bardzo niskiej wielkości 4,9 kg/ha w Drawie do 53,5 kg/ha w Rurzyca. Najwyższe biomasy ryb odnotowywane w starorzeczach otwartych, potwierdzają szczególne znaczenie tych siedlisk dla zachowania zasobów ichtiofauny. Równocześnie różnice rejestrowane w jej zagęszczeniu, występujące pomiędzy starorzeczami a siedliskami nurtowymi tej samej rzeki wskazują, że ostateczną wartość biomasy ichtiofauny w rzekach przyjmować należy jako wypadkową zagęszczeń w poszczególnych siedliskach. Na znaczny potencjał produkcji rybackiej zagospodarowanych pstrągiem potokowym małych rzek, takich jak Pliszka (50,0 kg/ha), Rurzyca (53,5 kg/ha), Ciemięga (33,7 kg/ha), wskazują wykazane w nich dość wysokie biomasy ryb.

Tabela 2

Biomasa ryb stwierdzona metodą doświadczalnych odłowów w wybranych polskich rzekach i ich charakterystycznych siedliskach

Rzeka	Siedlisko	Biomasa kg/ha	Źródło
Biebrza	nurt	170,0	Witkowski i Błachuta 1984
	starorzecza otwarte	200,0-220,0	
	starorzecza zamknięte	89,5	
Biebrza	nurt	35,8	Wiśniewolski i in. 2004
	starorzecza otwarte	70,2	
	starorzecza zamknięte	31,5	
Kanał Woźnawiejski	nurt	29,3	
Kanał Augustowski	nurt	9,7	
dopływy Biebrzy: Brzozówka, Jęgrznia, Wissa	nurt	35,1	
Narew	nurt	150,0	Sych i in. 1990
	starorzecze otwarte	430,4	
Wisła środkowa	nurt	34,0-59,2	Backiel i in. 1998
	starorzecze otwarte	79,2	
Wisła małopolska	nurt	42,7	Mikołajczyk 2011 (niepublikowane)*
Wisła dolna	nurt	50,3-136,7	Wiśniewolski i in. 2009
	starorzecze otwarte	48,6-54,5	
Nida	nurt	53,9	Mikołajczyk 2011 (niepublikowane)*
Sopot	nurt	23,1	Rechulicz 2011 (niepublikowane)*
Wieprz	nurt	6,3	
Bystrzyca	nurt	8,4	
Ciemiega	nurt	33,7	
Noteć	nurt	9,0	Mazurkiewicz 2011 (niepublikowane)*
Pliszka	nurt	50,0	
Obra	nurt	11,8	
Rurzyca	nurt	53,5	
Drawa	nurt	4,9	Domagała 2011 (niepublikowane)*

*Wyniki niepublikowane uzyskane w ramach realizacji projektu „Badania ichtiofauny w latach 2010-2012 dla potrzeb oceny stanu ekologicznego wód wraz z udziałem w europejskim ćwiczeniu interkalibracyjnym – rzeki”

Podstawowym celem gospodarki rybackiej jest prowadzenie odłowów ryb, gdyż w ten sposób wykorzystywane są zdolności produkcyjne wodnego ekosystemu. Warunki środowiska określają poziom możliwej do uzyskania produkcji rybackiej, a znajomość biomasy ryb stanowi ważną wskazówkę jaką ich ilość można odłowić. By mogło zostać spełnione kryterium racjonalnego korzystania z zasobów ryb, odłów nie może być wyższy od przyrostu liczby i masy młodych osobników, które osiągają wiek rozrodczy oraz

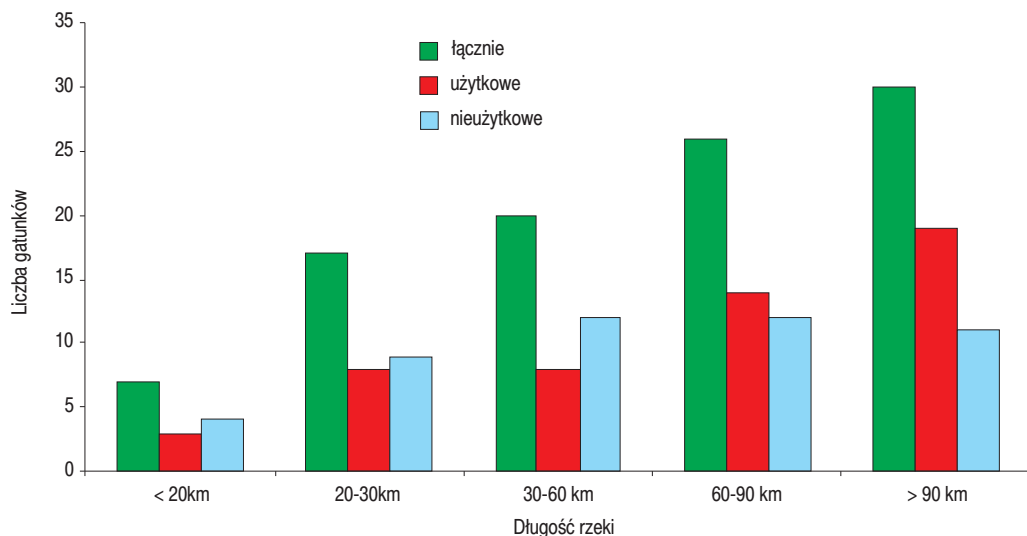
rozmiary umożliwiające ich odłowienie. Możliwy do uzyskania odłów jest zawsze niższy od wysokości produkcji populacji (przyrostu masy w jednostce czasu), bowiem w większości produkcja tworzona jest przez niedojrzałe płciowo, młode osobniki. Tylko zrównoważone połowy, które nie powodują zmniejszenia liczby dorosłych ryb (stada tartowego) rokrocznie przystępujących do tarła, pozwalają na zachowanie pogłowia ryb na względnie stałym poziomie.

Wysokość odłowu w poszczególnych rzekach musi być ustalana indywidualnie. Limitowana jest ona ich różną produktywnością i wynikającą z niej biomasą tworzoną przez zasiedlające je ryby. Warunkiem dobrze prowadzonej gospodarki rybackiej jest więc prognozowanie właściwej wysokości odłowu (Ricker 1958, Szczerbowski 1993), przeprowadzone w oparciu o analizę podstawowych parametrów, jakimi są uzupełnienie (liczebność młodego pokolenia), wzrost, połowy i śmiertelność naturalna (Leopold 1972). Wymaga to stałego prowadzenia statystyk połowów oraz okresowych badań stanu populacji ryb. Bez większego ryzyka można odłowić z populacji tylko 1/3 jej masy (Szczerbowski 1993), względnie poziom odłowu nie może przekraczać 25% całkowitej produkcji (Mann 1969, Buhse 1977, Jens 1977). Ignorowanie tych prawidłowości i znaczne przekroczenie optymalnej wysokości odłowów, może prowadzić do długotrwałego wyczerpania zasobów ryb (Kokoz i Taranienko 1972).

W odniesieniu do przytaczanych powyżej wielkości biomasy ryb, stwierdzonej współcześnie w różnych rzekach Polski (tab. 2), upraszczając, można byłoby powiedzieć, że przy biomasie ryb oscylującej w przedziale od 4,9 kg/ha w Drawie do 53,5 kg/ha w Rurzycy, bezpieczny odłów powinien wynosić 1,2 i 13,3 kg/ha. Faktyczny możliwy do uzyskania odłów jest jednak niższy. Powinien bowiem być liczony tylko od części zespołu ryb tworzonej przez gatunki użytkowe, stanowiące przedmiot odłowu. Oznacza to konieczność zmniejszenia o około 30% oszacowanego w naszym przykładzie bezpiecznego poziomu, odpowiednio z 1,2 do 0,8 kg/ha i z 13,3 do 9,31 kg/ha.

Podyktowane jest to tym, że zespół ryb tworzą gatunki o różnej wartości ocenianej w aspekcie możliwości rybackiego użytkowania. W ichtiofaunie małych rzek przeważają licznie gatunki drobne, cenne ze względów przyrodniczych, często objęte ochroną ścisłą. Nie są one odławiane w przeciwieństwie do gatunków użytkowych, stanowiących przedmiot odłowów rybackich i wędkarskich. Udział gatunków użytkowych w zespole wzrasta wraz z wielkością rzeki, co wynika ze wzrastającej pojemności siedliskowej, oferującej odpowiednią ilość przestrzeni życiowej gatunkom o odmiennych wymaganiach (rys. 2).

Rzeki o długości do 20 km zasiedlane są zwykle przez 7-8 gatunków ryb, a dominują wśród nich gatunki drobne, w większości objęte całkowitą ochroną. W rzekach o długości powyżej 90 km występuje natomiast około 30 gatunków i dominują wśród nich te o znaczeniu użytkowym. Wyraźnie widoczna jest rola małych rzek, pełniona w ochronie



Rys. 2. Zróżnicowanie liczby gatunków ryb wraz ze zmianą wielkości rzeki (Wiśniewolski 2006).

populacji drobnych gatunków ryb, a więc cenność tych ekosystemów w aspekcie ochrony biologicznej różnorodności. Rzeki te są często również ważnym miejscem rozrodu dwuśrodowiskowych ryb wędrownych, posiadając doskonałe warunki do prowadzenia gospodarki rybami łososiowatymi

W rzekach, niezależnie od ich wielkości, o ile środowisko wodne nie uległo nadmiernej degradacji, powinna być prowadzona racjonalna gospodarka rybacka. Wykorzystując poprzez eksploatację połowową możliwości produkcji rybackiej, powinna jednak być również gwarancją zachowania właściwego stanu zasobów ryb. Osiągnięciu tego celu oprócz wyważonych odłowów i prowadzonych zabiegów ochronnych (wymiały i okresy ochronne ryb), służy zarybianie.

Wspieranie populacji ryb drogą zarybiania

Zarybianie współcześnie jest działaniem powszechnie stosowanym, warunkującym nierzadko możliwość prowadzenia racjonalnej gospodarki rybackiej. Służy realizacji następujących celów:

- 1) wyrównaniu strat w pogłowie gatunku, pojawiających się w następstwie niekorzystnych zmian środowiska,
- 2) utrzymaniu liczebności gatunku na wymaganym poziomie,
- 3) zachowaniu lub zwiększeniu wielkości odłowu, poprzez wykorzystanie przez wprowadzone ryby możliwości produkcyjnych środowiska,

- 4) restytucji gatunków, co prowadzi również do zwiększenia różnorodności biologicznej oraz wykorzystania opuszczonych nisz ekologicznych,
- 5) kontroli liczebności gatunków małocennych, co służy ochronie wodnego ekosystemu (Bnińska 1994).

Aby możliwe było osiągnięcie wymienionych celów, konieczne jest przestrzeganie norm ilościowych oraz stosowanie stadiów rozwojowych ryb (np. wylęg, narybek, dwulatki, smolty, inne), dopasowanych swymi wymaganiami do warunków środowiskowych. Przed podjęciem decyzji o zarybieniu, konieczne jest dokonanie oceny przydatności cieku do zarybienia wybranym gatunkiem. Decyduje zgodność jego wymagań biologicznych z warunkami środowiska, takimi jak np. temperatura wody i stopień jej natlenienia, przepływ oraz dostępna baza pokarmowa (Backiel 1957, Schmidt 1975).

Zasadę typowania można przedstawić na przykładzie oceny przydatności rzek do zarybiania wylęgiem oraz smoltami łososia i troci wędrownej (Backiel 1957, Sakowicz 1955). Jeśli tylko temperatura wody nie wzrasta powyżej 25°C oraz nie grozi okresowo drastyczny spadek wielkości przepływu, czy wręcz wysychanie strumienia, odpowiadając na postawione w tabeli 3 pytania, z dużą dokładnością można określić ryzyko przeprowadzenia zarybienia.

Przedstawiony sposób wnioskowania, prowadzący do ustalenia przydatności cieku do zarybiania rybami łososiowatymi, jest dobrym przykładem racjonalnego działania w gospodarce rybackiej.

Ocena przydatności do zarybiania i ustalenie dopuszczalnej ilości wpuszczanych ryb, jest trudniejsza w dużej rzece. Żyje w niej większa liczba gatunków ryb o zróżnicowanych wymaganiach środowiskowych. Oprócz odpowiadającej ich wymaganiom jakości wody, ich występowanie zależy także od obecności właściwych siedlisk, w których odbywa się tarło, żerowanie, zimowanie i które są dla ryb dostępne. Poważnym utrudnieniem w ustaleniu prawidłowej wysokości dawki zarybieniowej jest nieznajomość dokładnej liczby ryb żyjących w rzece. Konieczne jest dokonanie oceny stanu występowania gatunków tworzących zespół ryb oraz szacunku ich liczebności i biomasy. Potrzebne jest do tego prowadzenie stałych zapisów wyników odłowów rybackich i wędkarskich. Dostarczają one bardzo ważnej informacji o presji połowowej wywieranej na poszczególne gatunki.

Stosowanie dostępnych w literaturze metod obliczania obsady ryb do zarybiania rzek (np. Rudnicki 1965, Szczerbowski 1981, 1993, Wiśniewolski 2008), aby nie miało wartości teoretycznego, oderwanego od rzeczywistości rachunku, poparte być musi dogłębną znajomością środowiska rzeczno. Jego siedliskowe zróżnicowanie, możliwości produkcji rybackiej, struktura gatunkowa i liczebna zespołu ryb oraz wiedza o wysokości odłowów poszczególnych gatunków, stanowiąc muszą tło prowadzonych

Tabela 3

Schemat wnioskowania z kierunku zmian cech potoku o zmianach śmiertelności ryb łososiowatych stacjonarnych i wędrownych wprowadzonych drogą zarybienia (Backiel 1957)

I. Jeśli wzrastają:	III. to prawdopodobieństwo zniszczenia wprowadzonej populacji (ryzyko zarybienia) na skutek				
	1) braku dostępnego pokarmu	2) drapieżnictwa (przy stałej ilości drapieżców)	3) wyschnięcia	4) gwałtownych wzebrań	5) przegrzania wody
II.	IV.				
a) średnia wielkość cząstek tworzących dno	maleje	maleje	-	-	-
b) stopień urozmaicenia rzeźby dna (np. ilość zgłębień i małych wodospadów)	maleje	maleje	maleje	maleje	maleje
c) stromość i wysokość brzegów	-	maleje	maleje	-	maleje
d) zadrzewienie lub porośnięcie krzewami brzegów potoku	maleje	maleje	maleje	maleje	maleje
e) temperatura zmierzona	-	-	-	-	wzrasta
f) retencyjność zlewni (zalesienie terenu)	-	-	maleje	maleje	maleje

I. Jeśli	III. to ryzyko zarybienia ze względu na śmiertelność	
	1) w okresie pobytu ryb w potoku	2) w okresie spływu do morza
II.	IV.	
a) wzrasta urozmaicenie środowiska na skutek regulacji, lecz nie zmienia się zasadniczy charakter odcinka potoku	maleje	-
b) w stosunku do warunków naturalnych regulacja powoduje ujednolicenie środowiska	wzrasta	-
c) ilość i wysokość przegród wzrasta na całej trasie spływu	-	wzrasta



Fot. 6. Z lewej zarybienie cętą. Zanim ryby zostaną wypuszczone temperatura wody w rzece i worku transportowym musi się wyrównać (fot. M. Kleszcz). Z prawej przykład materiału zarybieniowego – węgorz obsadowy (fot. P. Mielcarski).

wyliczeń. Tylko wówczas zabieg zarybiania może być skutecznym narzędziem racjonalnej gospodarki rybackiej, określającym faktycznie dopuszczalną wysokość prowadzonej w sposób wyważony eksploatacji pogłowia ryb.

Podsumowanie

Gospodarka rybacka w ekosystemach rzecznych, aby spełnić warunek racjonalności musi uwzględniać szereg czynników, związanych z naturalną specyfiką środowiskową oraz oddziaływaniami wynikającymi z ludzkiej działalności. Omawiane w tym rozdziale zagadnienia, zaledwie dotyczą szerokiej problematyki związanej z prowadzeniem racjonalnej gospodarki rybackiej. Sygnalizują jednak wagę problemu. Bez poznania produktywności rybackiej rzeki i jej potencjału siedliskowego, wymagań gatunków ryb i relacji ich udziału w zespole ichtiofauny, jej zagęszczenia i biomasy, a także oddziaływania na poszczególne gatunki eksploatacji połowowej, nie jest możliwe racjonalne gospodarowanie. W dobie współczesnych wielorakich oddziaływań na ekosystem rzeczny stawia to przed rybackim użytkownikiem niełatwe zadanie.

Literatura

- Backiel T. 1957 – Metoda oceny przydatności potoków do zarybiania trocią – *Gosp. Ryb.* 8: 5-9.
- Backiel T. 1993 – Ichtyofauna dużych rzek – trendy i możliwości ochrony – W: *Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych rzek Polski*. (red.) L. Tomiało. Wyd. Instytutu Ochrony Przyrody PAN, Kraków: 39-48.
- Bartel R., Wiśniewski W., Prus P. 2007 – Impact of the Włocławek dam on migratory fish in the Vistula River – *Arch. Pol. Fish.* 15(2): 141-156.
- Bauch G. 1958 – Untersuchungen über die Gründe für den Ertragsrückgang der Elbfischerei zwischen Elbsandsteingebirge und Boizenburg – *Z. Fisch.* 7: 161-438.
- Bless R. 1978 – Bestandsänderungen der Fischfauna in der Bundesrepublik Deutschland – Ursachen, Zustand und Schutzmassnahmen – Kilda Verlag, Greven, Deutschland, s. 66.
- Błachuta J., Kuszewski J., Kuszniarz J., Witkowski A. 1993 – Ichtyofauna dorzecza Baryczy – *Rocz. Nauk PZW*, 6: 19-48.
- Bnińska M. 1994 – Praktyczne metody analizy efektywności zarybiania jezior – W: *Aktualne problemy rybactwa jeziorowego* (red.) A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 51-70.
- Buhse G. 1977 – Fischproduktionsschätzung anhand von biologischen Untersuchungen und Fangstatistiken, ihre Berechnung mit Hilfe von Elektrofischerei – *Arbeiten des Deutschen Fischerei-Verbandes*, Heft 22: 18-27.
- Encyklopedia powszechna – Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1985, tom 3.
- Fric A. 1872 – Die Wierbeltiere Böhmens – Prag. Archiv. F. Naturwis. Landes durchforschung vom Böhmen. II. 2 Abt.: 1-152.
- Jens G. 1977 – Modellvorstellungen zu Bestand und Ertrag – Tradition und Realität – *Arbeiten des Deutschen Fischerei-Verbandes*, Heft 22: 1-10.

- Jens G., Born O., Hohlstein R., Kämmerleit M., Klupp R., Labatzki P., Mau G., Seifert K., Wondrak P. 1997 – Fischwanderhilfen. Notwendigkeit, Gestaltung, Rechtsgrundlagen – Schriftenreihe, Verband Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter u. Fischereiwissenschaftler e. V., 11, s. 114.
- Kokoz L.M., Taranienko N.F. 1972 – Zakonomiarnosti dynamiki čislenosti ryb i zadaci prognozirowanija – Trudy WNIRO, 83: 11-24.
- König D. 1969 – Biologisch-landschaftliche Aspekte bei wasserwirtschaftlichen Maßnahmen an Fließgewässern – Deutsch. Gewässkndl. Mitteil., Sonderheft.
- Leopold M. 1972 – Metodyka prognozy i oceny połowów ryb o krótkim cyklu życiowym w jeziorach polskich na przykładzie sielawy *Coregonus albula* (L.) – Rocz. Nauk. Rol., H, 94, 4: 1-98.
- Mann K.H. 1969 – The dynamice of aquatic ecosystems – Adv. Ecol. Res., 6: 1-81.
- Müller K. 1950 – Fische und Fischregionen der Fulda – Jahres. Limnol. Flußstation Freudenthal 1: 18-23.
- Nolte W. 1968 – Die Küstenfischerei in der Unter- und Außenweser und die Abwasserbedrohung – Helgoländer wiss. Meeresunters. 17: 156-167.
- Nowicki M. 1882 – Krainy rybne Wisły – Kraków, Reforma, 23: 16.
- Penczak T., Zaczyński A., Koszaliński H., Koszalińska M., Ułańska M. 1991 – Ichtyofauna dorzecza Narwi. Część IV. Lewobrzeżne dopływy Narwi – Rocz. Nauk. PZW., 4: 83-99.
- Ricker W.F. 1958 – Handbook of computations for biological statistic of fish populations – Bull. Fish. Res. Board Canada: 119.
- Rudek J.H. 1974 – Gefährdete Wierbeltierarten – Fische – Ursachen und Auswege – Landschaftspfl. u. Naturschytz in Thüringen, 11, 1: 3-11.
- Rudnicki A. (red.) 1965 – Hodowla ryb w stawach – PWRiL, Warszawa: 636.
- Sakowicz S. 1952 – Zarys gospodarki rybackiej na wodach otwartych – PWRiL, Warszawa: 259.
- Sakowicz S. 1955 – Zarybianie młodzieżą troci i łososa – Post. Nauk. Rol. 5: 71-82.
- Schmidt G.W. 1975 – Fischerträge einer westdeutschen Trinkwassertalsperre (Breitenbachtalsperre, Kreis Siegen) nach mehrjährigen Fangberichten von Sportanglern – Gewässer und Abwässer, 57/58: 79-116.
- Sych R., Nabiałek J., Wiśniewolski W. 1990 – Ocena rybackiego znaczenia górnej Narwi – Nauka i Praktyka. Studia-Ekspertyzy-Informacje. Ośrodek Badań Naukowych w Białymstoku. 1'90: 179-196.
- Szczerbowski J.A. 1981 – Rybactwo jeziorowe i rzeczne – PWRiL, Warszawa: 275.
- Szczerbowski J.A. (red.) 1993 – Rybactwo śródlądowe – Wyd. IRS, Olsztyn: 569.
- Vannote R.L., Minshall G.W., Cummins K.W., Sedell J.R., Cushing C.E. 1980 – The river continuum concept – Can. J. Fish. Ag. Sci. 37: 130-137.
- Wiśniewolski W. 2006 – Pozaprodukcyjne funkcje gospodarki rybacko-wędkarskiej w ekosystemach rzecznych – W: Rybactwo, wędkarstwo, ekorozwój (red.) A. Wotos. Wyd. IRS, Olsztyn: 95-101.
- Wiśniewolski W. 2008 – Racjonalne zarybianie jako element proekologicznego gospodarowania rybackiego w rzecznych obwodach rybackich – W: Stan i uwarunkowania gospodarki rybackiej prowadzonej w wodach śródlądowych (red.) M. Mickiewicz. Wyd. IRS, Olsztyn: 111-129.
- Wiśniewolski W., Gierej A. 2011 – Regulacja rzek i ichtyofauna – skutki i środki zaradcze – W: Użytkownik rybacki 2011. Kondycja Polskiego Rybactwa Śródlądowego (red.) M. Mizieliński. Wyd. PZW Warszawa, 109-123.

- Wiśniewolski W., Szlakowski J., Klein M., Buras P. 2004 – Stan ichtiofauny systemu Biebrzy w granicach Biebrzańskiego Parku Narodowego i jego otuliny, zagrożenia i zalecenia ochronne – W: Kotlina Biebrzańska i Biebrzański Park Narodowy (red.) H. Banaszuk. *Ekonomia i Środowisko*, Białystok: 455-489.
- Wiśniewolski W., Engel J. (red.) 2006 – Restoring migratory fish and connectivity of rivers in Poland – Wyd. IRS, Olsztyn: 82.
- Wiśniewolski W., Ligęza J., Prus P., Buras P., Szlakowski J., Borzęcka I. 2009 – Znaczenie naturalnych siedlisk w korycie rzeki oraz jej łączności ze starorzeczami dla składu ichtiofauny na przykładzie środkowej i dolnej Wisły – *Nauka, Przyroda, Technologie*, 3(3): 107-110.
- Witkowski A., Błachuta J. 1984 – Walory rybackie i wędkarskie akwenów w Pradolinie Biebrzy – W: *Naukowe podstawy ochrony i zagospodarowania Bagien Biebrzańskich. Materiały z sesji naukowej. Łomża 20-21 września 1984 r.*: 1-20.
- Żelazo J. 1997 – Renaturyzacja rzek – potrzeby i możliwości – NOT „AURA” nr 1, 2.

Racjonalne gospodarowanie populacjami ginących lub zagrożonych gatunków ryb

Miroslaw Szczepkowski

Zakład Hodowli Ryb Jesiotrowatych w Pieczarkach
Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie

Zmiany zachodzące w środowisku naturalnym wywołane różnymi czynnikami, głównie antropopresyjnymi, powodują przeobrażenia składu ichtiofauny. Wiele gatunków o dużym znaczeniu ekologicznym i często również gospodarczym jest wypierane ze swoich siedlisk. Zdarza się, że gatunki rodzime są zastępowane przez gatunki obce, jak to ma miejsce w przypadku karasia pospolitego (*Carassius carassius*) zastępowanego karasiem srebrzystym (*Carassius auratus gibelio*). W celu ochrony ginących lub zagrożonych gatunków prowadzone są aktywne działania w oparciu o istniejące naturalne populacje. Jednym z najważniejszych jest prowadzenie sztucznego rozrodu dzikich tarlaków. W przypadku najcenniejszych zagrożonych gatunków zasady postępowania z dzikimi tarlakami, a także prowadzenia sztucznego rozrodu powinny być szczególnie restrykcyjne, zapewniające zminimalizowanie strat dla środowiska naturalnego. Muszą one być ukierunkowane na zmniejszenie śmiertelności związanej z połowem tarlaków oraz ich sztucznym rozrodem, a jednocześnie zapewniać pozyskanie produktów płciowych od jak największej ilości ryb, nawet tych, które ze względu na warunki odłowu lub z innych przyczyn nie rokurają przeżycia po tarle.

Jednym z podstawowych warunków skutecznego wykorzystania złowionych ryb jest wybór odpowiedniego momentu połowu. Powinien on być przeprowadzony w terminie jak najbardziej zbliżonym do naturalnego rozrodu, aby zapewnić możliwość osiągnięcia dojrzałości ryb. Dotychczasowe doświadczenia wskazują, że sieja powinna być odławiana nie wcześniej niż około jednego tygodnia przed tarłem. Bardzo duży wpływ na przeżywalność tarlaków ma sposób połowu i wykorzystywany do tego celu sprzęt. Optymalnym rozwiązaniem dla gatunków litoralowych, takich jak szczupak czy karaś, jest sprzęt pułapkowy, zapewniający minimalną inwazyjność. Skutecznym sposobem połowu jest

również agregat prądotwórczy, ale jego stosowanie wywołuje niezbyt wiele emocji ze strony wędkarzy i ekologów i wskutek ich nacisków jest obecnie często ograniczane.

Sposób przetrzymywania tarlaków po odłowieniu zależy od specyficznych wymagań poszczególnych gatunków. W basenach można przetrzymywać tarlaki siei czy karasia pospolitego, natomiast nie są one przydatne dla tarlaków szczupaka. Rybę tę ze względu na jej silną wrażliwość na stres związany z obecnością człowieka należy przetrzymywać w sadzach lub luzgarach umieszczonych w jeziorze lub w stawie. Bardzo duże znaczenie dla dobrostanu tarlaków ma zagęszczenie obsady, które nie powinno przekraczać 20 kg/m³. Dojrzewanie ryb jest często regulowane wzajemnym oddziaływaniem samców i samic poprzez feromony. U siei obecność samców jest pożądana i wpływa pozytywnie na dojrzewanie samic, u większości innych gatunków (np. szczupaka, karasia czy sandacza) obydwa płcie powinny być odseparowane, aby nie dopuścić do niekontrolowanego rozrodu.

W przypadku jeszcze niedojrzałych tarlaków, których stan po odłowieniu uniemożliwia ich dłuższe przetrzymywanie, jedynym sposobem pozyskania produktów płciowych może być wykonanie iniekcji hormonalnych stymulujących ostateczne dojrzewanie. Zabieg ten ma jednak sens jedynie u ryb, które rokują przeżycie okresu od stymulacji do pozyskania ikry i należy go wykonać jak najszybciej. Zastosowanie stymulacji hormonalnych może poprawić efektywność rozrodu także w sytuacji niesprzyjających warunków meteorologicznych podczas przetrzymywania ryb w okresie tarłowym. Ma to miejsce np. podczas tarła siei, które przy zbyt wysokich temperaturach może być rozciągnięte w czasie na okres ponad miesiąc. W takiej sytuacji utrzymanie dzikich tarlaków do rozrodu jest praktycznie niemożliwe. Dotychczasowe badania wykazały, że sieja jest gatunkiem plastycznym pod względem możliwości zastosowania w rozrodzie substancji hormonalnej (Kozłowski i in. 2012), jednak jak dotychczas nie określono optymalnych procedur w tym zakresie.

Zagadnieniem, które budzi wiele wątpliwości jest kwestia możliwości przeżycia dzikich tarlaków po tarle. W powszechnym przekonaniu te możliwości są niewielkie, co rzutuje na sposób postępowania z rybami. Najczęściej są one bezpośrednio po rozrodzie przeznaczane do sprzedaży lub też zagospodarowane w inny sposób (np. mrożone). U niektórych gatunków ryb jak dotąd nie opracowano skutecznych metod pozwalających na przeżycie całego okresu od odłowu do zakończenia sztucznego rozrodu. Przykładem jest tu sandacz, u którego śnięcia dzikich tarlaków sięgają prawie 100%. Również u siei tylko nieliczne tarlaki przeżywają sztuczny rozród. Badania przeprowadzone na szczupaku, z zastosowaniem technik znakowań telemetrycznych, wykazały jednak, że w przypadku typowego tarła sztucznego z zachowaniem norm zagęszczenia obsady tarlaków,



Fot. 1. Tarlaki karasia pospolitego w roztworze anestetyku podczas przeglądu przedtartowego.

ryby w zdecydowanej większości przeżywają tarło i po wypuszczeniu do środowiska dochodzą do normalnej kondycji.

Ułatwieniem podczas przeprowadzania sztucznego tarła jest wprowadzenie ryb w stan znieczulenia ogólnego, przy wykorzystaniu różnych anestetyków. Obecnie opracowano już procedury znieczulenia dla szeregu gatunków ryb. Najczęściej stosowanymi anestetykami są Propiscin (substancja czynna etomidat), MS-222, olejek goździkowy. Podczas ich użytkowania należy zwrócić uwagę na specyficzne cechy działania w różnych warunkach, przede wszystkim termicznych. W niskich temperaturach wody (poniżej 10°C) należy stosować mniejsze dawki anestetyków. Jest to związane z tym, że ryby dłużej wchodzą w stan znieczulenia, co może sprawiać wrażenie zbyt niskiej dawki anestetyku.

Dla siei, szczupaka i sandacza dotychczas najczęściej stosowanym i sprawdzonym anestetykiem jest Propiscin dozowany w immersji (fot. 1). Stężenie anestetyku waha się od 0,5 do 2,0 ml/dm³ (Kazuń i in. 2012), ale każdorazowo w przypadku stosowania po raz pierwszy w danych warunkach powinno być przetestowane na małej próbie ryb. Dla karasia pospolitego, oprócz Propiscinu (1-2 ml/dm³) często używany jest również 2-fenoksyetanol. Stosowanie anestetyków jest jednak ograniczone w przy-

padku ryb, które mogą być przeznaczone w krótkim czasie do konsumpcji, ze względu na obowiązujące okresy karencji (Gomułka 2012).

Sztuczny rozród jest kluczowym elementem wspierania cennych i zagrożonych gatunków ryb, bowiem daje możliwość przeprowadzenia szeregu innych etapów: wychowu materiału zarybieniowego i tworzenia zachowawczych stad tarłowych. Produkcja materiału zarybieniowego coraz częściej odbywa się w warunkach w pełni kontrolowanych z wykorzystaniem systemów recyrkulacyjnych. Efekty wykorzystania do celów zarybieniowych materiału pochodzącego z chowu w takich warunkach są niestety często ograniczone ze względu na jego nieprzystosowanie do radzenia sobie w środowisku naturalnym. Jednym z przejawów tego zjawiska jest brak odporności na zagrożenia chorobowe w wyniku chowu w relatywnie sterylnym środowisku. W ostatnich latach coraz częściej w celu poprawy odporności ryb stosuje się substancje naturalne, aktywujące nieswoiste mechanizmy obronne i aktywność przeciwważną, tzw. biostymulatory. Najczęściej stosowaną dotychczas grupą biostymulatorów są glukany. W badaniach przeprowadzonych podczas chowu w systemach recyrkulacyjnych u narybku siei przeznaczonego do zarybień nie stwierdzono wpływu biostymulatorów na wzrost i efektywność wykorzystania paszy, stwierdzono natomiast wzrost aktywności lizozymu w surowicy w porównaniu z grupą kontrolną (Szczepkowska i in. 2009). Wykazano tym samym, że zastosowane biostymulatory miały działanie stymulujące na nieswoiste mechanizmy obronne u siei, co może ułatwić adaptację tej bardzo wrażliwej na niekorzystne czynniki ryby w środowisku naturalnym. Potwierdziły to badania, w czasie których, w niesprzyjających warunkach środowiskowych zaobserwowano wyższą przeżywalność narybku siei żywionego paszą z biostymulatorami w stosunku do grup kontrolnych żywionych typową paszą. Trzeba jednak zaznaczyć, że dotychczas działanie biostymulatorów zostało zweryfikowane głównie w warunkach laboratoryjnych lub w intensywnych systemach chowu.

Zagrożeniem dla losów materiału w warunkach kontrolowanych mogą być również jego negatywne cechy będące wynikiem intensywnego żywienia paszami. Wykazano, że niewłaściwe żywienie może wywoływać powstawanie bardzo poważnych deformacji obniżających lub wręcz uniemożliwiających przeżycie ryb w środowisku. Zjawisko to obserwowano u szeregu gatunków m. in. siei, sandacza czy karasia pospolitego. Jest to wynikiem braku na rynku pasz o recepturach w pełni odpowiadających tym gatunkom. W celu poprawy jakości żywienia można zastosować ich suplementację witaminami lub minerałami. U narybku siei wprowadzając dodatek witaminowo-mineralny do komercyjnej paszy zmniejszono ilość deformacji z 13,8 do 1,3% (Wunderlich i in. 2010). W podchowcie larw stosuje się dodatek pokarmu naturalnego, którym jest najczęściej solowiec (*Artemia* sp.). Okres podawania pokarmu naturalnego jest związany w cechami fizjolo-



Fot. 2. Odławianie narybku szczupaka z basenów podchowowych przed transportem.

gicznymi podchowowanego gatunku i stopniem rozwoju jego układu pokarmowego. W przypadku siei i sandacza wynosi on około 2-3 tygodni.

Jednym z istotnych zagadnień związanych z wdrażaniem technologii chowu materiału zarybieniowego w systemach recyrkulacyjnych jest jego transport do miejsc przeznaczenia, przy czym jako transport należy rozumieć nie tylko sam przewóz ryb, ale także ich przygotowanie do tej czynności. Występują przy tym dość istotne różnice w porównaniu z materiałem wyprodukowanym w tradycyjny, stawowy sposób. Niektóre z tych różnic ułatwiają transport ryb, z niektórymi związane są większe trudności.

W przypadku materiału zarybieniowego wychowanego w systemach recyrkulacyjnych termin odłowu i transportu jest w zasadzie dowolny i może być określany z niewielkim wyprzedzeniem (praktycznie z dnia na dzień). Ułatwieniem dla planowanego transportu jest łatwość przeprowadzenia odłowu w basenach (fot. 2), w czystej, dobrze natlenionej wodzie. Dzięki temu, a także dzięki przyzwyczajeniu ryb do prowadzonych zabiegów hodowlanych znoszą one zazwyczaj bardzo dobrze odłów. Równie istotny jest sposób ważenia obsad przed transportem. Ryby powinny być ważone możliwie małymi partiami, w dużej ilości wody. Ponadto nie powinny być zbyt mocno odsącza-

ne na narzędziu połowu (kasaraku, sufacie), bowiem powoduje to ich ocieranie się o siebie i nadmierne usuwanie śluzu. W takim wypadku należy wcześniej przeprowadzić próby ważenia w określonych i powtarzalnych warunkach: to samo narzędzie połowu i czas (możliwie krótki) przetrzymywania w nim ryb. Dodatkowym ułatwieniem dla przygotowania i transportu ryb wychowanych w systemach recyrkulacyjnych jest jednorodność gatunkowa obsad i wyrównanie wielkościowe ryb, ponieważ sortowanie może być również przeprowadzone w dowolnym momencie chowu, na długo przed transportem.

Problemem związanym z transportem narybku wychowanego w systemach recyrkulacyjnych jest natomiast bardzo duża intensywność jego żywienia podczas chowu, która wymaga następnie długiego okresu tzw. odpijania, czyli utrzymywania ryb bez karmienia. W przypadku ryb drapieżnych może dochodzić wówczas do znacznego nasilenia kanibalizmu. Podobne zjawisko obserwuje się nawet u ryb niedrapieżnych, np. podczas chowu młodocianej siei (o masie ciała od około 0,2 do 1 g). Problem ten jest tym istotniejszy, im większe są zagęszczenia obsady, które podczas chowu basenowego mogą osiągać bardzo duże wielkości, np. u szczupaka powyżej 100 kg/m³. Drugi bardzo poważny problem jest związany z odmienną termiką wody podczas chowu w systemach recyrkulacyjnych. Zazwyczaj temperatura wody w basenach jest wyższa niż w tym samym czasie w warunkach naturalnych, a różnice (szczególnie w okresie wiosennym) mogą sięgać kilkunastu stopni. Konieczna jest wówczas długotrwała adaptacja ryb do temperatury zewnętrznej. W przypadku niewielkich różnic temperatur pożądanego efektu można osiągnąć poprzez wentylację pomieszczenia podchowalni lub doprowadzenie przepływu przez system recyrkulacyjny wody chłodniejszej, np. z ujęć wody głębinowej.

Warunki przewozu są zróżnicowane dla poszczególnych gatunków i zależą od szeregu czynników, takich jak wielkość ryb, przewidywany czas trwania transportu, temperatura wody. Minimalny czas odpijania ryb powinien wynosić jedną dobę, jedynie w przypadku szczupaka, ze względu na silny kanibalizm może być skrócony do 12 godzin, przy czym długość trwania transportu nie może przekraczać 3 godzin. Narybek o masie ciała poniżej 0,5 g należy przewozić w workach z tlenem. Szczególną wrażliwość na warunki transportu wykazuje sieja. Obecne doświadczenia wskazują, że bezpieczne obsady transportowe w workach z tlenem to około 1 kg narybku letniego i 2 kg narybku jesiennego, w temperaturze wody nie przekraczającej 16°C. W celu zmniejszenia stresu związanego z odłowem i transportem można stosować niewielkie dawki anestetyku. W przypadku Propiscinu zalecana do transportu dawka wynosi 0,05 ml/dm³.

Sposobem ograniczającym negatywne skutki odłowu jest stosowanie właściwych narzędzi, które powinny być wykonane z tiulu lub tkaniny bezwężłowej. Starszy narybek najlepiej odławiać w basenach przy użyciu takich narzędzi jak sufata, na których narybek

rozkłada się równomiernie na dużej powierzchni. Ryby ocierają się wówczas mniej o siebie i tym samym tracą mniej śluzu.

Jedną z najpoważniejszych trudności stosowania do zarybień materiału pochodzącego z intensywnego chowu w systemach recyrkulacyjnych jest brak wystarczającej wiedzy na temat jego wzrostu i przeżywalności po zarybieniu. Istnieją jednak przesłanki do twierdzenia, że inaczej niż w przypadku materiału wychowanego w tradycyjny sposób, nie zawsze efektywność zarybień zwiększa się ze wzrostem wielkości wypuszczanego materiału. U narybku szczupaka wychowanego w basenach i żywionego paszą, stwierdzono, że wraz z wydłużeniem okresu chowu i wzrostem wielkości ryb, efektywność zarybień w stawach była coraz mniejsza. Po obsadzeniu stawów podchowyanym w systemie recyrkulacyjnym narybkiem szczupaka o masie ciała 1,5 g, 7,0 g i 18,5 g stwierdzono znaczne różnice końcowej masy ciała. Najmniejsze wypuszczane szczupaki osiągnęły na jesieni średnią masę ciała 85,5 g, a w pozostałych dwóch grupach nie przekraczała ona 25 g (dane własne). Ponadto przeżywalność najmniejszego narybku była wyższa o 10-20% niż w pozostałych grupach. Zjawisko to jest przypuszczalnie spowodowane utrwalaniem się w czasie chowu tego gatunku z zastosowaniem paszy, negatywnych cech utrudniających potem rybom zdobywanie pokarmu w naturalny sposób, poprzez polowanie. Zupełnie odmienne obserwacje poczyniono u sandacza. W przypadku tego gatunku nawet osobniki o masie ciała około 0,5 kg, podchowywane w systemie recyrkulacyjnym i żywione wyłącznie paszą, po wypuszczeniu do jeziora potrafiły przestawić swój sposób odżywiania. U odłowionych w następnym roku ryb zanotowano zarówno przyrosty masy ciała, jak i dobrą kondycję. Wyniki te świadczą, że w przypadku ryb podchowywanych w systemie recyrkulacyjnym należy dla każdego gatunku określić optymalne wielkości materiału, który powinien być wykorzystywany w zarybieniach.

Proekologiczna gospodarka cennymi gatunkami ryb

Jak wspomniano wyżej, jednym ze sposobów gospodarowania cennymi gatunkami ryb jest prowadzenie zarybień w oparciu o wyprodukowany w wylęgarniach i podchowalniach materiał (najczęściej wylęg i narybek). Jak dotąd do tego celu są wykorzystywane przeważnie tarlaki poławiane w wodach naturalnych w okresie tarła lub tuż przed nim. W przypadku najcenniejszych gatunków ryb celowe jest tworzenie stad tarłowych w warunkach kontrolowanych (fot. 3). Stanowią one zabezpieczenie możliwości uzyskania materiału do zarybień w sytuacji, gdy nie uda się odłowić tarlaków z wód naturalnych. Taka sytuacja ma miejsce np. u siei, która odbywa tarło naturalne późną jesienią. W czasie gwałtownego ochłodzenia pokrywa lodowa może uniemożliwić pozyskanie tar-



Fot. 3. Tarlaki sandacza wychowane w systemie recyrulacyjnym.

laków. Zaletą tarlaków hodowlanych jest również fakt, że mogą być wykorzystywane w rozrodzie wielokrotnie, w kolejnych sezonach tarłowych, w przeciwieństwie do tarlaków dzikich odławianych w wodach naturalnych, które najczęściej sną po rozrodzie lub często nawet jeszcze przed nim. Większa przeżywalność tarlaków hodowlanych jest wynikiem ich mniejszej wrażliwości na prowadzone manipulacje oraz znacznie mniejszego stresu związanego z odłowem ryb. Kolejną istotną korzyścią z utrzymywania stada tarłowego w warunkach hodowlanych jest możliwość prowadzenia rozrodu i tym samym uzyskania materiału zarybieniowego (wylęgu i narybku) w różnych terminach, ograniczonych tylko możliwościami technicznymi obiektu wylęgarniczo-podchowowego i aktualną wiedzą na temat biotechniki kontrolowanego rozrodu.

W przypadku hodowlanego stada tarłowego należy szczególną uwagę zwrócić na uwarunkowania genetyczne. Problem ten jest szczególnie ważny w odniesieniu do siei, ponieważ wiadomo, że w przypadku koregonidów miało miejsce zjawisko hybrydyzacji, która jest uważana za jedną z istotnych przyczyn obniżenia efektywności zarybień i spadku liczebności populacji tych ryb. Z tego powodu u siei wybór populacji wykorzystywanej do reintrodukcji jest jednym z kluczowych elementów. Oprócz kryterium czystości genetycznej, należy uwzględnić różnorodność form siei dobierając odpowiednią do warunków,

w które będzie wprowadzana. Dlatego do zarybień jezior należy wykorzystywać sieję szlachetną, a nie np. sieję wędrowną, pomimo łatwiejszej często dostępności tej ostatniej. Ryby w stadzie tarłowym powinny charakteryzować się wysokim poziomem zmienności genetycznej, stąd wymóg odpowiedniej liczebności stada. W zasadzie nie powinno ono liczyć mniej niż 200 osobników. Przy wykorzystywaniu ryb blisko spokrewnionych zmniejsza się polimorfizm genetyczny i wzrasta ryzyko ujawnienia się niekorzystnych cech.

W przypadku szczególnie zagrożonych i wartościowych populacji w celu poprawy heterozygotyczności tarlaki do rozrodu są dobierane indywidualnie w oparciu o analizy genetyczne. W stadach hodowlanych jest to możliwe, jeżeli tarlaki zostaną odpowiednio oznakowane. Do tego celu najczęściej jest wykorzystywany system znaczków PIT (Passive Integrated System), w którym niewielkich rozmiarów znaczki w formie szklanych kapsułek umieszczane są w ciele ryby. System ten jest stosowany z powodzeniem m.in. do znakowania stad siei, sandacza, suma, jesiotrów czy certy (Wunderlich i in. 2007). Miejsce znakowania powinno umożliwić zarówno łatwy przyżyciowy odczyt znaczka, jak również szybkie jego odnalezienie w przypadku śmierci ryby i jest specyficzne dla danego gatunku. U siei znaczki są wszczepiane do wnętrza jamy ciała w trzewia, u suma w mięśnie w partii grzbietowej (fot. 4), a u sandacza domięśniowo, dootrzewnowo lub w policzek (Hopko i in. 2010).

Uwarunkowania związane z genetyką mają również wpływ na sposób prowadzenia sztucznego rozrodu. Stwierdzono, że cechy nasienia poszczególnych samców (np. ruchliwość) mogą różnić się na tyle istotnie, że pomimo używania do zapłodnienia mle-



Fot. 4. Umieszczanie znaczka PIT u suma europejskiego.



Fot. 5. Zapładnianie ikry siei mleczem od wielu samców.

cza wielu samców, efektywny udział w nim może mieć tylko niewielka ich część. Aby temu zapobiec małe porcje ikry powinny być zapładniane oddzielnie mleczem od pojedynczych samców i mieszane razem już po tym procesie, przed przeniesieniem do aparatów inkubacyjnych (fot. 5).

Utrzymywanie stada tarłowego wiąże się z wysokimi kosztami. Są to m.in. koszty robocizny, paszy i energii elektrycznej (praca pomp, natlenianie wody). Wielkość kosztów jest w dużym stopniu związana z gatunkiem ryb i wynika z konieczności zapewnienia optymalnych warunków środowiskowych w okresie wzrostu, dojrzewania i podczas sztucznego rozrodu. Wysokie wymagania środowiskowe oraz niepełna jeszcze wiedza na temat biotechnologii chowu powodują, że koszty utrzymania tarlaków gatunków zagrożonych, takich jak sieja, są relatywnie wyższe niż w przypadku ryb hodowlanych.

Ważnym czynnikiem wpływającym na koszty utrzymania stada tarłowego jest wiek osiągnięcia dojrzałości płciowej, szczególnie samic. W tym wypadku są one również związane z przyjętą strategią wychowu tarlaków; wykazano na przykład, że wydłużenie okresu podchowu stadiów młodocianych siei w intensywnych warunkach systemu recyrkulacyjnego pozwala skrócić okres dojrzewania ryb. W wieku 2+ dojrzało około 91% samic pochodzących z systemu recyrkulacyjnego i około 10% samic wychowywanych w stawach o naturalnej termice (Szczepkowski i in. 2010). Dodatkowo tarlaki wychowane w warunkach

intensywnego chowu osiągają wyższą masę ciała i tym samym pozwalają uzyskać większą ilość ikry niż tarlaki dzikie w porównywalnym wieku. Odmienne wyniki uzyskano u sielawy, której samice nie osiągnęły dojrzałości płciowej w systemie recyrkulacyjnym, pomimo osiągnięcia masy ciała charakterystycznej dla dzikich tarlaków. Wskazuje to, że nawet u gatunków o podobnych warunkach rozrodu naturalnego (tak jak sieja i sielawa) procedury ich dojrzewania w warunkach kontrolowanych mogą się znacznie różnić.

Należy również zwrócić uwagę na fakt, że brak jest dotychczas receptur żywienia selektów i tarlaków wielu gatunków, co może prowadzić do nadmiernego ich żywienia. To z kolei może obniżać efektywność wykorzystania paszy i wpływać na pogorszenie się jakości pozyskiwanych produktów płciowych. W skrajnych przypadkach nadmierne żywienie tarlaków może uniemożliwić uzyskanie produktów płciowych.

Na wielkość niektórych składników kosztów może wpływać struktura wiekowa utrzymywanego stada tarłowego. Przykładem mogą być koszty paszy, z wiekiem ryb zmniejsza się efektywność ich wykorzystania, co powoduje wzrost tego składnika kosztu. Niektóre gatunki mogą być wykorzystywane do sztucznego rozrodu przez długi czas, zatem czynnik ten może mieć znaczenie dla ekonomicznej efektywności przedsięwzięcia, tym bardziej, że po osiągnięciu określonego, charakterystycznego dla danego gatunku wieku pogorszeniu ulegają również wskaźniki rozrodu, takie jak ilość pozyskiwanej ikry oraz jej jakość. Dotychczasowe badania wskazują, że np. tarlaki siei mogą być efektywnie wykorzystywane w wieku od 2+ do 7+, a sandacza przez 4-6 sezonów od pierwszej dojrzałości (Zakęś i in. 2012).

Warunki utrzymywania stada tarłowego mają decydujące znaczenie dla późniejszych efektów jego wykorzystania – sztucznego rozrodu. Utrzymując selekty w warunkach kontrolowanych, oprócz nadrzędnego celu, pozyskania gamet o wysokiej jakości biologicznej, możemy również skrócić czas osiągania dojrzałości płciowej. Ma to szczególnie duże znaczenie u samic, ponieważ zazwyczaj dojrzewają one później od samców. Ponadto w warunkach naturalnych znacznie trudniej pozyskuje się w pełni dojrzałe i gotowe do tarła samice niż samce.

Głównymi czynnikami determinującymi dojrzewanie ryb są warunki środowiskowe, przede wszystkim temperatura wody i światło oraz warunki pokarmowe. Dotychczas opracowane metody utrzymywania stad tarłowych zakładają wykorzystanie do tego celu stawów oraz coraz częściej systemów recyrkulacyjnych. Przy korzystaniu ze stawów rozród jest przeprowadzany w zasadzie w naturalnym okresie, wynikającym ze zmian termiki wody. U gatunków ciepłolubnych, mało wymagających, które można stosunkowo łatwo odłowić, możliwe jest ich rozradzanie w długim okresie. Tak jest u sumy europejskiego, którego tarlaki utrzymywane w stawach można rozradzać już na długo przed naturalnym terminem tarła (rozród przedsezonowy), jak i poza nim (rozród posezonowy)

(Ulikowski 2008). Gatunki zimnolubne są zazwyczaj znacznie bardziej wrażliwe na prowadzone manipulacje, co uniemożliwia w praktyce ich odłów i prowadzenie tarła poza okresem naturalnych temperatur tarłowych.

W przypadku wielu gatunków cennych ekologicznie poważnym problemem jest niska efektywność stosowanych zarybień. Często prowadzi to do spadku zainteresowania tymi zarybieniami i dalszego pogorszenia sytuacji. Przykładem może być tu sieja, u której efektywność zarybień należy do najniższych (Mickiewicz 2011). W takim wypadku gospodarka zarybieniowa powinna być ukierunkowana na działania zapewniające podtrzymanie gatunku w wybranych zbiornikach, będących później matecznikami pozyskiwania tarlaków. Podstawowym wymogiem jest wytypowanie właściwych zbiorników do zarybień. Do tego celu należy wykorzystać aktualne dane o środowisku, a także ewentualne wyniki wcześniej prowadzonych introdukcji. Trzeba przy tym pamiętać, że chociaż stan środowiska odgrywa ogromną rolę, to jednak nie gwarantuje powodzenia akcji zarybieniowej. Wśród czynników niekorzystnych do najważniejszych należy zaliczyć występowanie silnych populacji ryb drapieżnych, liczna obecność kormoranów czy też położenie w terenie ułatwiające kłusownictwo. Ze względu na wspomnianą niską efektywność zarybień powinny być preferowane te zbiorniki, w których szybkość i wielkość zwrotów ryb jest największa. Daje to szansę na powstanie populacji, której liczebność przekroczy wielkość krytyczną, to jest taką, przy której będzie uzasadniony odłów ryb w okresie tarła. Kolejnym ograniczeniem jest prowadzenie połowów tylko w okresie tarła, aż do momentu zapewnienia wystarczających ilości materiału zarybieniowego.

W zarybieniach powinny być wykorzystywane przede wszystkim starsze (podchowane) formy materiału zarybieniowego. W przypadku siei jest to ułatwione faktem, że od dawna są znane metody wychowu w stawach czy oświetlonych sadzach jeziorowych, a obecnie także w systemach recyrkulacyjnych. Czynnikiem sprzyjającym poprawie efektywności zarybień jest dywersyfikacja zarybień w czasie, tak aby ryby trafiały w różnicowane warunki środowiskowe.

Brak efektów zarybień jest często spowodowany niewłaściwymi warunkami ich przeprowadzenia (nieodpowiednie miejsca zarybień lub pora dnia). Sieja jest w tym wypadku wzorcowym przykładem. Często już w czasie zarybienia obserwuje się jej masowe wyjadanie przez ptactwo i/lub ryby drapieżne. Sprzyja temu sposób zachowania się po transporcie narybku siei, który pływa beładnie w miejscu wypuszczaniu, często wynurzając się przy powierzchni. Do tego dochodzi problem pewnych cech zachowania będących wynikiem chowu basenowego. Okazuje się, że po wypuszczeniu młodociane sieje pozostają przez dłuższy okres na niewielkiej przestrzeni w miejscu zarybienia. W celu ograniczenia strat zarybienia sieją należy przeprowadzać późnym wieczorem lub nocą, co da rybom więcej czasu na dostosowanie się do nowych warunków. Ze względu na

skłonność do gromadzenia się ryb po zarybieniu, należy je wypuszczać w pewnej odległości od brzegu, na głębszej wodzie, gdzie potencjalna presja ze strony ryb drapieżnych będzie mniejsze niż w strefie przybrzeżnej. Jedynie w przypadku zarybień jesiennych, przeprowadzanych w niskich temperaturach wody pora zarybienia nie ma tak istotnego znaczenia.

Przedstawione powyżej przykłady pokazują sposoby wspierania naturalnych populacji cennych i zagrożonych gatunków ryb przy użyciu nowoczesnych technik wylęgarniczo-podchowowych. Do pełnego ich wykorzystania wciąż jednak brakuje nam wielu istotnych elementów, szczególnie związanych z gospodarką zarybieniową.

Literatura

- Hopko M., Zakęś Z., Kowalska A., Partyka K. 2010 – Impact of intraperitoneal and intramuscular PIT tags on survival, growth, and tag retention in juvenile pikeperch, *Sander lucioperca* (L.) – Arch. Pol. Fish. 18: 85-92
- Gomułka P. 2012 – Znieczulenie ogólne w kontrolowanym rozrodzie ryb – W: Wylęgarnictwo organizmów wodnych – osiągnięcia, wyzwania i perspektywy. (red.) Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś, A. Kowalska. Wyd. IRS, Olsztyn: 271-283.
- Kazuń K., Siwicki A.K., Kazuń B., Grudniewska J. 2012 – Zastosowanie preparatu Propiscin w rozrodzie kontrolowanym różnych gatunków ryb – W: Wylęgarnictwo organizmów wodnych – osiągnięcia, wyzwania i perspektywy. (red.) Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś, A. Kowalska. Wyd. IRS, Olsztyn: 285-289.
- Kozłowski M., Szczepkowski M., Wunderlich K. 2012 – Rozród siei (*Coregonus lavaretus*) w warunkach kontrolowanych – W: Wylęgarnictwo organizmów wodnych – osiągnięcia, wyzwania i perspektywy. (red.) Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś, A. Kowalska. Wyd. IRS, Olsztyn: 93-103.
- Mickiewicz M. 2011 – Ekonomiczna efektywność zarybień jezior użytkowanych przez Gospodarstwo Rybackie Szwaderki Sp. z o.o. – Komun. Ryb. 3: 18-24.
- Szczepkowski M., Szczepkowska B., Krzywosz T., Wunderlich K., Stabiński R. 2010 – Growth rate and reproduction of a brood stock of European whitefish (*Coregonus lavaretus* L.) from Lake Gaładuś under controlled rearing conditions – Arch. Pol. Fish. 18: 3-11.
- Szczepkowska B., Siwicki A.K., Szczepkowski M., Głabski E., Kazuń B., Kazuń K., Terech-Majewska E., Majewicz-Zbikowska E. 2009 – Wpływ glukanu 1,3-1,6-b-D (Leiber-Beta S, Niemcy) na nieswoiste mechanizmy obronne u siei (*Coregonus lavaretus* L.) w intensywnych systemach chowu – Komun. Ryb. 6: 1-5.
- Ulikowski D. 2008 – Kontrolowany rozród suma europejskiego (*Silurus glanis* L.) – W: Elementy nowoczesnej akwakultury ryb – rozród, inkubacja ikry i profilaktyka. (red.) M.J. Łuczyński, A. Szczerbowski, M. Szkudlarek. Wyd. IRS, Olsztyn: 165-175.
- Wunderlich K., Zakęś Z., Szczepkowski M., Kolman R., Kozłowski M. 2007 – Zastosowanie elektronicznych znaczków u różnych gatunków ryb – Komun. Ryb. 5: 5-8.
- Wunderlich K., Szczepkowski M., Kozłowski M., Szczepkowska B., Piotrowska I. 2010 – Wpływ dodatku paszowego MIK-1 na wybrane wskaźniki hodowlane młodocianej siei (*Coregonus lavaretus* L.) – Komun. Ryb. 5: 9-12.

Zakęś Z., Szczepkowski M., Hopko M., Partyka K., Wunderlich K. 2012 – Wpływ wieku hodowlanych tarlaków sandacza (*Sander lucioperca*) i preparatów hormonalnych na efekty pozasezonowego rozrodu – W: Wylęgarnictwo organizmów wodnych – osiągnięcia, wyzwania i perspektywy. (red.) Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś, A. Kowalska. Wyd. IRS, Olsztyn: 203-216.