

Działalność podmiotów rybackich i wędkarskich w 2017 roku

Działalność podmiotów rybackich i wędkarskich w 2017 roku

pod redakcją
Macieja Mickiewicza i Arkadiusza Wołosa



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Morski i Rybacki



Olsztyn 2018

Recenzent: dr hab. Konrad Turkowski, prof. UWM

Redakcja techniczna: Henryk Chmielewski

Projekt okładki: Arkadiusz Wołos, Henryk Chmielewski

Zdjęcia na okładce: Połowy pstrąga w Dunajcu k. Krościenka.

Rzeka Dunajec w Łopusznej (fot. A. Wołos)

Skład, łamanie, grafika: Jarmila Grzegorzczuk, Henryk Chmielewski

© Copyright by

Instytut Rybactwa Śródlądowego

Olsztyn 2018

ISBN 978-83-60111-91-8

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: TOM-ACTIVE, 10-080 Olsztyn, ul. Profesorska 9

Działalność podmiotów rybackich i wędkarskich w 2017 roku

Autorzy:

prof. dr hab. Arkadiusz Wołos, dr inż. Hanna Draszkiewicz-Mioduszevska,
dr inż. Maciej Mickiewicz, dr inż. Tomasz Czerwiński,
mgr inż. Anna Stróżyk-Kowalska, mgr inż. Hubert Szymański,
dr inż. Tomasz Kajetan Czarkowski, dr inż. Andrzej Kapusta,
dr hab. Krzysztof Kupren, mgr inż. Marek Trella, prof. dr hab. Zdzisław Zakęś,
dr hab. Mirosław Szczepkowski, prof. dr hab. Krystyna Demska-Zakęś,
dr inż. Bożena Szczepkowska, mgr inż. Iwona Piotrowska,
mgr inż. Michał Kozłowski, mgr inż. Robert Stabiński,
mgr inż. Waldemar Bujkowski, dr inż. Olga Szulecka, dr inż. Paweł Buras,
prof. dr hab. Wiesław Wiśniewolski, mgr inż. Jacek Szlakowski,
mgr inż. Mikołaj Adamczyk, mgr inż. Janusz Ligęza, dr Paweł Prus,
dr hab. Jacek Kozłowski, prof. UWM, prof. dr hab. Paweł Poczyczyński,
dr inż. Krzysztof Kozłowski, mgr inż. Karolina Kustroń-Kozłowska

Spis treści

Wielkość i charakterystyka jeziorowej produkcji rybackiej w 2017 roku.....	9
Arkadiusz Wołos, Hanna Draszkiewicz-Mioduszevska, Maciej Mickiewicz	
Sytuacja ekonomiczno-finansowa podmiotów uprawnionych do rybackiego użytkowania jezior w 2017 roku	21
Arkadiusz Wołos, Maciej Mickiewicz	
Analiza zarybień jezior w 2017 roku.....	31
Maciej Mickiewicz	
Stan gospodarki rybackiej prowadzonej w zbiornikach zaporowych w 2017 roku	45
Tomasz Czerwiński	
Zmiana zasad zarządzania gospodarką wodną w Polsce, na podstawie nowej ustawy Prawo wodne.....	59
Anna Stróżyk-Kowska	
Rola wybranych form ochrony przyrody w gospodarowaniu w wodach obwodów rybackich	71
Hubert Szymański	
Kłusownictwo wędkarsko-rybackie w województwach podlaskim, pomorskim i warmińsko-mazurskim w opiniach funkcjonariuszy Państwowej Straży Rybackiej	85
Maciej Mickiewicz	
Zmiany w polskim wędkarstwie na przestrzeni ostatnich 40 lat: połowy, opinie i preferencje oraz aspekty socioekonomiczne współczesnego wędkarza	99
Tomasz Kajetan Czarkowski, Arkadiusz Wołos, Andrzej Kapusta, Krzysztof Kupren, Maciej Mickiewicz	
Założenia, znaczenie i wpływ na gospodarkę rybacką teorii odłowów zrównoważonych (<i>Balanced Harvesting</i>).....	123
Marek Trella	
Co wiemy o sztucznym rozrodzie szczupaka?.....	141
Zdzisław Zakęś, Mirosław Szczepkowski, Krystyna Demska-Zakęś	
Chów sielawy w basenach z zastosowaniem pasz – aktualne możliwości.....	157
Mirosław Szczepkowski, Bożena Szczepkowska, Iwona Piotrowska, Michał Kozłowski, Robert Stabiński, Waldemar Bujkowski	
Ryby małowartościowe – kierunki wykorzystania.....	167
Olga Szulecka, Tomasz Czerwiński	
Wpływ dużego zbiornika zaporowego na ichtiofaunę ujściowego odcinka rzeki na przykładzie rzeki Bug i Zbiornika Zegrzyńskiego.....	179
Paweł Buras, Wiesław Wiśniewolski, Jacek Szlakowski, Mikołaj Adamczyk, Janusz Ligieza, Paweł Prus	
Restytucja sielawy Jeziora Legińskiego	195
Jacek Kozłowski, Paweł Poczyczński, Krzysztof Kozłowski, Karolina Kustroń-Kozłowska	

Wielkość i charakterystyka jeziorowej produkcji rybackiej w 2017 roku

Arkadiusz Wołos, Hanna Draszkiewicz-Mioduszevska, Maciej Mickiewicz

Zakład Bioekonomiki Rybactwa, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie

Wprowadzenie

Analiza jeziorowej produkcji rybackiej w 2017 roku oparta jest na danych zawartych w kwestionariuszach ankietowych nadesłanych do Zakładu Bioekonomiki Rybactwa IRS przez 96 podmioty uprawnione do rybackiego użytkowania jezior, których łączna powierzchnia wynosiła 240396,78 ha. W porównaniu z rokiem 2016 (Wołos i in. 2017) badana próba jest niższa o 7 badanych podmiotów gospodarczych, a pod względem areалу jezior o 562 ha. Analizowana powierzchnia stanowi zatem 89% całkowitej powierzchni jezior użytkowanych rybacko, która szacowana jest na około 270 tys. ha, i tym samym jest wysoce reprezentatywna dla całości rybactwa jeziorowego w naszym kraju.

Badane podmioty użytkowały także obiekty stawowe o łącznej powierzchni 3516,6 ha, co oznacza spadek areалу stawów w stosunku do roku ubiegłego o 124,3 ha. Posiadanie przez liczne gospodarstwa obiektów stawowych oznacza, że wiele z nich nie ma wyłącznie jeziorowego charakteru, ale można je scharakteryzować, jako „stawowo-jeziorowe”. Taki też podział gospodarstw – na „jeziorowe” i „stawowo-jeziorowe” przyjęto, jako podstawę w metodyce rozdziału niniejszej monografii poświęconego sytuacji ekonomiczno-finansowej gospodarstw rybackich w 2017 roku.

Analogicznie jak w opracowaniach na temat produkcji rybackiej w poprzednich latach, badane podmioty zostały podzielone na regiony („Mazury”, „Pomorze”, „Wielkopolska”) oraz rodzaje podmiotów (spółki, prywatne, PZW i „inne”). Kwalifikacja poszczególnych gospodarstw do wyróżnionych umownie regionów przeprowadzona została nie tylko w oparciu o kryterium geograficzne, ale także podobieństwo systemów gospodarowania i stanu środowiska jezior. W ten sposób można m.in. tłumaczyć zaliczenie okręgów Polskiego Związku Wędkarskiego w Chełmie, Lublinie, Legnicy i Zielonej Górze do

TABELA 1a

Analizowane gospodarstwa rybackie w regionie „MAZURY”

"MAZURY" (121666,61 ha)
Bobran E., jez. Dreństwo, Bargłów Kościelny
Cebeterewicz B., Ełk
Czyżewski K., "Tajno" Sp. z o.o., Tajenko
Gospodarstwo Jeziorowe Sp. z o.o. w Ełku
Gospodarstwo Rybackie "Bartołty Wielkie", Fenicki P.
Gospodarstwo Rybackie "Lok Fish" Kozłowski K.
Gospodarstwo Rybackie "Mikołajki" Sp. z o.o.
Gospodarstwo Rybackie "Ostróda" Sp. z o.o., Warlity
Gospodarstwo Rybackie "Śniardwy" Sp. z o.o.
Gospodarstwo Rybackie Augustów, Skoczko A.
Gospodarstwo Rybackie FALKO, Falkowski A., Boksze-Osada
Gospodarstwo Rybackie Holak J., Haraburda Z., Rajgród
Gospodarstwo Rybackie Iława Sp. z o.o.
Gospodarstwo Rybackie PZW w Suwałkach
Gospodarstwo Rybackie Sp. z o.o. w Mrągowie
Gospodarstwo Rybackie Szwaderki Sp. z o.o.
Gospodarstwo Rybackie w Giżycku Sp. z o.o., Piękna Góra
Gospodarstwo Rybackie w Mułach, Symonowicz E.
Gospodarstwo Rybacko-Wędkarskie Olsztyn, Wyszyński B.
Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie
Krutul R., Sejny
Łowisko Tobołowo, Osewski M., Suwałki
Niezależne Towarzystwo Wędkarskie w Kwidzynie
Okręg Mazowiecki PZW w Warszawie
Okręg PZW w Białymstoku
Okręg PZW w Elblągu
Okręg PZW w Olsztynie
Okręg PZW w Toruniu, Zespół Gospodarki Rybacko-Wędkarskiej, Grzmięca
"Pod Sieją" Sp. z o.o., Czarnakowizna k. Suwałk
Staśkielunas J., Kompocie
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Wigierski Park Narodowy
Zakład Rybacki Bogaczewo Sp. z o.o.

regionu „Wielkopolska”. Do gospodarstw „innych” włączono parki narodowe, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie,

TABELA 1b

Analizowane gospodarstwa rybackie w regionie „POMORZE”

"POMORZE" (77859,78 ha)
Boczek J., Gdynia
Czubala P., jez. Wielewskie
F.B.H.U. "MODEHPOLMO" Sp. z o.o., Szczecin
Gospodarstwo Jeziorowo-Stawowe, Stolc Cz., Ostawa-Dąbrowa
Gospodarstwo Pomocnicze przy Drawieńskim Parku Narodowym
Gospodarstwo Rolno-Rybackie Ostrów Mausz, Męczykowski S., Sulęcyno
Gospodarstwo Rolno-Rybackie Ostrów Mausz, Męczykowski W., Nowe Karpno, Lipusz
Gospodarstwo Rybackie "Mielno" Sp. z o.o.
Gospodarstwo Rybackie "Miedwie" Sp. z o.o., Stargard Szczeciński
Gospodarstwo Rybackie Czerepaniak M., Ińsko
Gospodarstwo Rybackie Łukasik J., Kościerzyna
Gospodarstwo Rybackie Tomana K., Borzechowo
Gospodarstwo Rybackie Trzoska W., Osiek
Gospodarstwo Rybackie w Charzykowych Sp. z o.o.
Gospodarstwo Rybackie w Czaplinku Sp. z o.o.
Gospodarstwo Rybackie Złotów, Ciosański G.
Gospodarstwo Rybacko-Wędkarskie Rurzyca, Letki P., Szwecja
Kasprowicz W., Osiek
Kruse T., jez. Bobęcino, Miastko
Kruza T., Rzepnica
Nadleśnictwo Choczewo
Okręg Nadnotecki PZW w Pile
Okręg PZW w Bydgoszczy
Okręg PZW w Gdańsku
Okręg PZW w Koszalinie
Okręg PZW w Słupsku
Okręg PZW w Szczecinie
Park Narodowy "Bory Tucholskie"
Prywatne Gospodarstwo Rybackie, G. Karnowska, Ocypel
Przedsiębiorstwo Prod.-Hand. "Aquamar" Sp. z o.o., Miastko
Przedsiębiorstwo Rybackie Sp. z o.o., Szczecinek
Przedsiębiorstwo Rybackie Złocieniec Sp. z o.o., Złocieniec
"RADBUR" Sp. z o.o., Somonino
Rybackie Gospodarstwo Jeziorowe, Kuczborscy I.Z., Przechlewo
Słowiński Park Narodowy
Stelmaszczyk K., Myślibórz
Wańke K., jez. Juchacz, Sępólno Krajeńskie
Zakład Rybacki w Wątczu, Kieszkowski i Wspólnicy, Spółka jawna
Zakłady Rybackie "Wdzydze" Sp. z o.o., Czarlina
Zapaśnik Z., Stargard Szczeciński

TABELA 1c

Analizowane gospodarstwa rybackie w regionie „WIELKOPOLSKA”

"WIELKOPOLSKA" (40870, 39 ha)
Gospodarstwo Rybackie "Gopło" Sp. z o.o. w Kruszwicy
Gospodarstwo Rybackie "Gośławice" Sp. z o.o., Konin
Gospodarstwo Rybackie Bogucin Sp. z o.o., Bogucin k. Poznania
Gospodarstwo Rybackie HOD-RYB, Jerzyński R., Dobiegniew
Gospodarstwo Rybackie Jezioro Kierskie, Szpopier Ch., Poznań
Gospodarstwo Rybackie Łysinin Sp. z o.o., Gąsawa
Gospodarstwo Rybackie Miłosław Sp. z o.o.
Gospodarstwo Rybackie Sława Sp. z o.o.
Gospodarstwo Rybackie Międzyrzecz Sp. z o.o.
Gospodarstwo Rybackie Włocławek Sp. z o.o. w Szpetalu Górnym
Gospodarstwo Rybackie Zbąszyń Sp. z o.o.
"Inter-Fisch" Sp. z o.o., Inowrocław
Jeziorowo-Stawowe Gospodarstwo Rybackie Sp. z o.o., Lutom
Okręg PZW w Chełmie
Okręg PZW w Gorzowie Wielkopolskim
Okręg PZW w Legnicy
Okręg PZW w Lublinie
Okręg PZW w Poznaniu
Okręg PZW w Zielonej Górze
PPRiUP. "MAJ" Sp. z o.o., Wągrowiec
Urząd Miasta i Gminy Lubniewice
Urząd Miasta i Gminy Margonin
Wielkopolski Park Narodowy

Nadleśnictwo Choczewo, Urząd Miasta i Gminy Margonin, Urząd Miasta i Gminy Lubniewice oraz Niezależne Towarzystwo Wędkarskie w Kwidzynie.

Wszystkie analizowane gospodarstwa w podziale na wyróżnione trzy regiony zestawiono w tabelach 1a („Mazury”), 1b („Pomorze”) i 1c („Wielkopolska”). Szczegółowo metodykę podziału jezior polskich na wyróżnione regiony przedstawiono w rozdziale niniejszej monografii poświęconym jezirowej gospodarce zarybieniowej.

Największa liczba podmiotów leży na „Pomorzu” (40), następnie w regionie „Mazury” (33), zaś najmniejsza w „Wielkopolsce” (23). W odmiennej nieco kolejności układa się wielkość całkowitej powierzchni jezior w poszczególnych regionach, a więc odpowiednio 121666,61 ha („Mazury”), 77859,78 ha („Pomorze”) i 40870,39 ha („Wielkopolska”).

Ogólna charakterystyka gospodarstw

Pod względem powierzchni jezior użytkowanych przez badane gospodarstwa zwraca uwagę przewaga regionu „Mazury”, który z arealem 121,67 tys. ha stanowił, jak i w roku poprzednim dokładnie 50,6% całkowitej analizowanej powierzchni jeziorowej (tab. 2). Na region „Pomorze” przypada 32,4% powierzchni jezior, a na region „Wielkopolska” 17%. Można zasadnie założyć, że taki układ odpowiada rzeczywistym różnicom między arealem jezior w wyróżnionych regionach geograficznych.

Pod względem liczby użytkowanych jezior wystąpiły nieznaczne różnice; na „Mazurach” ich liczba wynosiła 1009, na „Pomorzu” 1115, a w „Wielkopolsce” 674, zaś całkowita liczba 2798, czyli o 35 więcej niż w analizach rybackiej gospodarki jeziorowej z 2016 roku (Wołos i in. 2017). Podobnie, jak w roku ubiegłym największe powierzchnie jezior użytkowały podmioty z regionu „Mazury” (średnio 3686,9 ha), następnie z regionu „Pomorze” (1946,5 ha), a najmniejsze ponownie z regionu „Wielkopolska” (1777,0 ha). Średnia powierzchnia 1 jeziora dla całego badanego zbioru gospodarstw wynosiła 85,92 ha, przy czym w regionie „Mazury” była największa (120,58 ha), mniejsza na „Pomorzu” (69,83 ha) i najmniejsza w „Wielkopolsce” (60,64 ha).

Największe powierzchnie stawów użytkują podmioty z regionu „Wielkopolska” – w sumie 1508,8 ha, co stanowi 42,9% całkowitej powierzchni stawowej, następnie z regionu „Mazury” (1234,3 ha, 35,1%) i zdecydowanie najmniejsze w regionie „Pomorze” (773,5 ha, 22%).

TABELA 2

Ogólna charakterystyka gospodarstw

Regiony/ Podmioty	Liczba gospo- darstw	Pow. jezior		Liczba jezior	Średnia powierzchnia (ha)		Powierzchnia stawów		Dominujący Region lub Podmiot	% pow.
		ha	%		gospodar- stwa*	jeziora	ha	%		
Regiony										
"Mazury"	33	121666,61	50,6	1009	3686,9	120,58	1234,3	35,1	Spółki	54,3
"Pomorze"	40	77859,78	32,4	1115	1946,5	69,83	773,5	22	Spółki	54,3
"Wielkopolska"	23	40870,39	17	674	1777	60,64	1508,8	42,9	Spółki	61,7
Podmioty										
Spółki	35	133543,59	55,6	950	3815,5	140,57	2588,1	73,6	Mazury	49,5
PZW	18	70280,84	29,2	1573	3904,5	44,68	680,6	19,4	Mazury	56,6
Prywatne	32	20940,22	8,7	201	654,4	104,18	246,4	7	Mazury	57,6
Inne	11	15632,13	6,5	74	1421,1	211,25	1,5	0	Pomorze	70,6
Razem	96	240396,78	100	2798	2504,1	85,92	3516,6	100	Spółki	55,6

* bez powierzchni stawów

We wszystkich regionach dominującą formą własności gospodarstw rybackich były spółki, reprezentujące 61,7% powierzchni jezior w „Wielkopolsce”, a po 54,3% w regionie „Pomorze” i na „Mazurach”. W sumie spółki użytkują 55,6% analizowanej powierzchni jezior, okręgi Polskiego Związku Wędkarskiego 29,2%, podmioty prywatne (osoby fizyczne) 8,7%, a gospodarstwa „inne” 6,5%. Zdecydowanie najwięcej jezior użytkuje Polski Związek Wędkarski (1573), następnie spółki (950), gospodarstwa prywatne (201), a na końcu „inne” podmioty (74).

Przy średniej powierzchni jezior w jednym gospodarstwie wynoszącej 2501,1 ha, zwraca uwagę największa średnia wielkość powierzchni jezior w okręgach Polskiego Związku Wędkarskiego (3904,5 ha), a w następnej kolejności w gospodarstwach o charakterze spółek (3815,5 ha), gospodarstwach „innych” (1421,1 ha) i zdecydowanie najmniejsza w podmiotach prywatnych (654,4 ha). W wyodrębnionych grupach gospodarstw wystąpiły także znaczne różnice w średniej powierzchni użytkowanego jeziora – zdecydowanie największe były akweny użytkowane przez gospodarstwa „inne” (średnia powierzchnia 211,25 ha), a po przeciwnej stronie były jeziora Polskiego Związku Wędkarskiego (44,68 ha). Pomiędzy nimi znajdowały się jeziora użytkowane przez spółki, których średnia powierzchnia wynosiła 140,57 ha i podmioty prywatne (104,18 ha).

Biorąc pod uwagę użytkowany areał obiektów stawowych, zdecydowanie przodowały gospodarstwa o charakterze spółek (73,6% całkowitej powierzchni stawów), następne były okręgi Polskiego Związku Wędkarskiego (19,4%), podmioty prywatne (7%), zaś gospodarstwa „inne” praktycznie nie posiadały stawów.

Charakterystyka produkcji rybackiej

Podstawowe parametry produkcyjno-gospodarcze uzyskane przez badane podmioty w 2017 roku, w podziale na wyróżnione regiony oraz formy własności, zestawiono w tabeli 3. Całkowita produkcja jeziorowa w badanym zbiorze 96 gospodarstw rybackich wyniosła 1541,91 tony ryb towarowych (o około 241 ton mniej niż w roku 2016), z czego prawie 821 ton przypada na region „Mazury”, 517 ton na „Pomorze” i 205 ton na „Wielkopolskę”. Średnia dla wszystkich badanych podmiotów wydajność obniżyła się w stosunku do roku 2016 i wynosiła 6,41 kg/ha, czyli była niższa o 0,99 kg/ha. Pod względem osiągniętej wydajności wystąpiły różnice między regionami; najwyższą wydajność osiągnięto na „Mazurach” (6,75 kg/ha), następnie porównywalnie na „Pomorz” (6,64 kg/ha), zaś zdecydowanie najniższą w regionie „Wielkopolska” (5,00 kg/ha). Trzeba stwierdzić, że na „Mazurach” i na „Pomorz” wydajność zdecydowanie spadła, a wielkość tego parametru w „Wielkopolsce” pozostała na niezmiennym poziomie. W przypadku rodzajów podmiotów gospodarczych zdecydowanie najwyższą wydajność

TABELA 3

Charakterystyka parametrów produkcyjno-gospodarczych

Region lub Podmiot	Odlowy ryb jeziorowych			Liczba zatrudnionych					Pow. jezior w ha		Liczba jezior na rybaka*	% pow. stawów do pow. jezior	kg/ha 2017/2016 (%)		
	ogółem tony	kg/ha	kg na pracownika	kg na rybakajeziorowego*	rybaków jeziorowych zatrudnionych			% rybaków jeziorowych do liczby zatrudnionych ogółem*							
					ogółem	razem									
						na stałe	samozatrudnieni		sezonowi						
Regiony															
„Mazury”	820,72	6,75	1765	5947	465	70	42	26	138	29,7	261,7	881,6	7,3	1,01	93,6
„Pomorze”	516,65	6,64	1987	4342	260	34	39	46	119	45,8	299,5	654,3	9,4	0,99	73,6
„Wielkopolska”	204,54	5	901	3467	227	37	3	19	59	26	180,1	692,7	11,4	3,69	99,8
Podmioty															
Spółki	945,24	7,08	1804	5401	524	103	25	47	175	33,4	254,9	763,1	5,4	1,94	90,7
PZW	245,27	3,49	794	5840	309	19	11	12	42	13,6	227,5	1673,4	37,5	0,97	92,6
Prywatne	154,47	7,38	1796	2116	86	11	33	29	73	84,9	243,5	286,9	2,8	1,18	94,9
Inne	196,93	12,6	5968	7574	33	8	15	3	26	78,8	473,7	601,2	2,9	0,01	65,1
RAZEM	1541,91	6,41	1776	5138	952	141	84	91	316	33,2	252,5	760,8	8,9	1,46	86,6

*uwzględniono etaty rybaków jeziorowych zatrudnionych na stałe, samozaatrudnionych i sezonowych

osiągnęły gospodarstwa określone jako „inne” (12,60 kg/ha), następnie prywatne (7,08 kg/ha) i spółki (7,38 kg/ha), zaś zdecydowanie najniższą gospodarstwa prowadzone przez badane okręgi PZW (3,49 kg/ha). Wyraźnie niższa niż w pozostałych grupach podmiotów wydajność osiągnięta w jeziorach Polskiego Związku Wędkarskiego wynika z prostego faktu, że w większości badanych okręgów nie prowadzi się odłowów narzędziami rybackimi, a jedyną formą eksploatacji pogłowia ryb jest wędkarstwo.

W układzie regionalnym zwraca uwagę, analogicznie jak przed rokiem, najwyższy odłów ryb jeziorowych na 1 zatrudnionego w regionie „Pomorze” (1987 kg; spadek w stosunku do roku 2016 o 589 kg), co przynajmniej częściowo wynika z najwyższego udziału rybaków jeziorowych w ogólnym zatrudnieniu (45,8%) oraz niewielkiego areal u użytkowanych stawów. Zdecydowanie najwyższy stosunek powierzchni stawów do powierzchni jezior wystąpił w „Wielkopolsce” (3,69%).

W regionie „Mazury” zanotowano 5947 kg odłowionych ryb przypadających średnio na 1 rybaka jeziorowego, na „Pomorzu” 4342 kg, zaś zdecydowanie najmniej w „Wielkopolsce” (3467 kg). W stosunku do roku 2016 (Wołos i in. 2017), parametr ten był wyższy we wszystkich w regionach „Mazury” i „Wielkopolska, ale niższy na „Pomorzu”.

W układzie podmiotowym zwraca uwagę zdecydowanie najwyższy odłów na jednego rybaka jeziorowego w gospodarstwach „innych” (7574 kg) oraz najniższy w podmiotach prywatnych (2116 kg). W gospodarstwach PZW wskaźnik ten wyniósł 5840 kg, a w spółkach 5401 kg. W stosunku do roku 2016 zanotowano spadek odłowu na 1 rybaka jeziorowego w gospodarstwach „innych” i w spółkach. W pozostałych dwóch grupach podmiotów omawiany wskaźnik wzrósł w stosunku do roku poprzedniego.

Z pozostałych parametrów zamieszczonych w tabeli 3 trzeba zauważyć, że zdecydowanie największy areal jezior przypadający na 1 rybaka jeziorowego wystąpił w gospodar-

TABELA 4

Wydajność jezior w latach 2010-2017 (kg/ha)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Średnia
Regiony									
„Mazury”	8,32	8,93	8,2	8,05	8,34	7,52	7,21	6,75	7,92
„Pomorze”	8,4	11,52	8,96	9,94	9,23	7,57	9,02	6,64	8,91
„Wielkopolska”	5,9	7,31	5,59	5,73	5,63	5,43	5,01	5	5,7
Podmioty									
Spółki	8,75	10,32	8,47	8,6	8,94	7,72	7,81	7,08	8,46
PZW	4,1	4,89	4,5	4,21	4,15	3,91	3,77	3,49	4,13
Prywatne	10,22	11,39	9,02	8,53	8,92	7,53	7,78	7,38	8,85
Inne	13,68	18,3	16,78	22,22	18,5	17,17	19,36	12,6	17,33
Razem	7,9	9,41	7,94	8,19	8,16	7,18	7,4	6,41	7,82

stwach PZW (1673,4 ha), zaś wyraźnie najmniejszy w gospodarstwach prywatnych (286,9 ha). Jak już wspomniano, w gospodarstwach Polskiego Związku Wędkarskiego odnotowano również zdecydowanie najniższy odsetek rybaków jeziorowych w całkowitym zatrudnieniu (13,6%), podczas gdy w gospodarstwach prywatnych odsetek ten był najwyższy, wynosząc 84,9%. W gospodarstwach „innych” i w spółkach udział ten osiągnął odpowiednio 78,8% oraz 33,4%. Można stwierdzić, iż w porównaniu z rokiem 2016 udział rybaków jeziorowych (zatrudnionych na różnych zasadach – na stałe i sezonowo oraz poprzez samozatrudnienie) w całkowitym zatrudnieniu bardzo nieznacznie się obniżył.

Analizując wydajności jezior osiągnięte w ostatnich 8 latach (2010-2017), widać wyraźnie, że na większość z tych lat przypada spadek – poza latami 2011, 2013 i 2016, kiedy produkcja jeziorowa wykazała wzrost w stosunku do lat poprzednich. Na początku badanego okresu wydajność wynosiła 7,90 kg/ha, w okresie 2010-2015 spadła do poziomu 7,18 kg/ha, w roku 2016 nieznacznie wzrosła do poziomu 7,40 kg/ha, natomiast w ostatnim roku 2017 zdecydowanie spadła do 6,41 kg/ha. W układzie regionalnym spadek wydajności w roku 2017 objął regiony „Pomorza” i „Mazur”, natomiast w „Wielkopolsce” analizowany parametr pozostał na tym samym poziomie. W układzie podmiotowym zanotowano spadek wydajności we wszystkich rodzajach podmiotów (tab. 4).

Całkowita produkcja ryb towarowych z rozpatrywanej powierzchni blisko 240 tys. ha jezior wyniosła w 2017 roku 1541,91 tony (tab. 5). Dane zamieszczone w tabeli 5 zostały ekstrapolowane na całkowitą powierzchnię 270 tys. ha jezior użytkowanych rybacko

TABELA 5

Odfowy z 240 tys. ha jezior w 2017 roku

Gatunek (sortyment)	Tony	Gatunek (sortyment)	Tony
Sielawa	231,22	Leszcz D	156,18
Sieja	7,92	Leszcz S	227,15
Węgorz	74,42	Leszcz M	79,62
Sandacz	90,60	Leszcz razem	462,95
Szczupak	181,68	Krąp	30,32
Lin	94,99	Karp	4,77
Okoń DS	67,27	Amur	0,41
Okoń M	32,59	Tołpyga	16,41
Okoń razem	99,86	Stynka	1,70
Karaś	68,01	Sum	6,00
Płoć S	106,79	Inne	9,77
Płoć M	54,09	Ogółem	1541,91
Płoć razem	160,88		

TABELA 6

Ekstrapolowane odłowy z 270,0 tys. ha jezior w 2017 roku

Gatunek (sortyment)	Tony	Gatunek (sortyment)	Tony
Sielawa	259,69	Leszcz D	175,41
Sieja	8,90	Leszcz S	255,12
Węgorz	83,58	Leszcz M	89,42
Sandacz	101,76	Leszcz razem	519,95
Szczupak	204,05	Krąp	34,05
Lin	106,69	Karp	5,36
Okoń DS	75,55	Amur	0,46
Okoń M	36,60	Tołpyga	18,43
Okoń razem	112,15	Stynka	1,91
Karaś	76,38	Sum	6,74
Płoć S	119,94	Inne	10,98
Płoć M	60,75	Ogółem	1731,77
Płoć razem	180,69		

TABELA 7

Wydajność wybranych gatunków i grup gatunków w latach 2016-2017

	2016		2017	
	kg/ha	%	kg/ha	%
I. Gatunki zarybiane				
litoralowe	1,64	22,21	1,43	22,35
koregonidy	0,83	11,66	0,99	15,51
karp i roślinożerne	0,11	1,49	0,09	1,40
węgorz	0,27	3,68	0,31	4,83
sandacz	0,49	6,59	0,38	5,88
Razem	3,38	45,63	3,20	49,97
II. Gatunki niezarybiane				
okoń	0,48	6,47	0,42	6,48
leszcz M i krąp	0,60	8,15	0,46	7,13
leszcz S	1,16	15,62	0,94	14,73
leszcz D	0,99	13,40	0,65	10,13
płoć S	0,48	6,47	0,44	6,93
płoć M	0,25	3,40	0,22	3,51
inne	0,06	0,86	0,08	1,12
Razem	4,02	54,37	3,21	50,03
Ogółem I i II	7,40	100	6,41	100

TABELA 8

Struktura wartości odławianych gatunków ryb w 2017 roku

Gatunek (sortyment)	zł*	%
Sielawa	4145756,67	22,31
Sieja	147624,12	0,79
Węgorz	4892502,28	26,33
Sandacz	2077343,35	11,18
Szczupak	2345514,62	12,62
Lin	1200724,16	6,46
Okoń DS	634991,04	3,42
Okoń M	195883,93	1,05
Karaś	387645,60	2,09
Leszcz D	760591,73	4,09
Leszcz S	724621,26	3,90
Leszcz M	139335,00	0,75
Krąp	57312,36	0,31
Płoć S	391922,97	2,11
Płoć M	130354,49	0,70
Karp	53210,88	0,29
Amur	4070,00	0,02
Tołpyga	164100,00	0,88
Sum	25948,80	0,14
Stynka	86507,85	0,47
Inne	13196,25	0,07
Razem	18579157,36	100

* (ceny ryb towarowych wg Mickiewicza 2018)

w Polsce (tab. 6). Oszacowana w ten sposób ogólna produkcja ryb jeziorowych wyniosła około 1732 tony, czyli o 266 ton mniej niż w 2016 roku (Wołos i in. 2017). Nieznaczny wzrost produkcji jeziorowej objął zarówno gatunki cenne (tzw. wybór), jak i mniej cenne. Wzrosły jedynie odłowy sielawy, węgorza, suma, krąpia i „innych”, na niezmiennym praktycznie poziomie pozostały odłowy siei i tołpygi, natomiast zmniejszyły się odłowy wszystkich pozostałych gatunków i sortymentów.

Spadki i wzrosty produkcji rybackiej znalazły swoje odzwierciedlenie przy porównaniu danych o wydajnościach osiągniętych w ostatnich dwóch latach w podziale na gatunki zarybiane i niezarybiane (tab. 7). W przypadku gatunków zarybianych, zanotowana wydajność uległa obniżeniu do 3,20 kg/ha (w roku 2016 wyniosła 3,38 kg/ha), natomiast gatunków niezarybianych również spadła – z poziomu 4,02 kg/ha do 3,21 kg/ha. Stopa

spadkowa wydajności gatunków zarybianych (o 5,3%) była jednak dużo niższa niż niezarybianych (aż o 20,1%)

Po raz pierwszy przeanalizowano strukturę wartości odłowionych ryb posługując się cenami ryb towarowych stosowanymi przez badaną (Mickiewicz 2018), reprezentatywną grupę użytkowników rybackich (tab. 8).

W odłowach wyceniono ponad 16 gatunków ryb, wśród których wartość węgorza stanowiła 26,3% wartości wszystkich złowionych ryb, wynoszącej około 18,6 mln złotych. Kolejne gatunki to sielawa (22,3%), szczupak (12,6%), sandacz (11,2%) i lin (6,5%). Łączny udział wszystkich sortymentów leszcza wynosił 8,7%, okonia 4,5%, a płoci 2,8%. Poza tym wartość odłowionego karasia wyniosła 2,1% wszystkich złowionych ryb. Wartości pozostałych gatunków nie przekraczały 1%.

Podsumowanie

Pod względem ogólnej wielkości produkcji ryb towarowych z jezior rok 2017 był rokiem znacznego spadku, w którym zanotowaliśmy obniżenie wydajności do 6,41 kg/ha. Spadek ogólnej wydajności był spowodowany przez obniżenie produkcji wielkości gatunków. Mimo zanotowanego spadku odłowów, przy jednoczesnym wzroście średniej ceny jednego kilograma odłowionych ryb, zwiększyła się ich wartość w przeliczeniu na jednostkę powierzchni. Na ten temat, a także szerzej o kondycji ekonomicznej podmiotów uprawnionych do rybackiego użytkowania jezior piszemy w następnym rozdziale niniejszej monografii.

Badania zrealizowano w ramach tematu statutowego nr S-014 Instytutu Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie.

Literatura

- Wołos A., Draszkiewicz-Mioduszevska H., Mickiewicz M. 2017 – Wielkość i charakterystyka jezirowej produkcji rybackiej w 2016 roku – W: Działalność gospodarstw rybackich w 2016 roku – uwarunkowania ekonomiczne, prawne i ekologiczne (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 9-20.
- Mickiewicz M. 2018 – Ceny ryb i materiału zarybieniowego stosowane przez uprawnionych do rybactwa w 2015 i 2017 roku – Komun. Ryb. (2): 1-6.

Sytuacja ekonomiczno-finansowa podmiotów uprawnionych do rybackiego użytkowania jezior w 2017 roku

Arkadiusz Wołos, Maciej Mickiewicz

Zakład Bioekonomiki Rybactwa, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie

Wstęp i podstawy metodyczne

Analizy sytuacji ekonomiczno-finansowej podmiotów uprawnionych do rybackiego użytkowania jezior w 2017 roku przeprowadzono na podstawie zebranych pełnych danych o charakterze ekonomicznym i gospodarczym, zawartych w kwestionariuszach ankietowych otrzymanych od 53 gospodarstw prowadzących gospodarkę rybacką w jeziorach o całkowitej powierzchni 161372 ha oraz użytkujących stawy (karpiowe lub pstrągowe, a czasem i karpiowe, i pstrągowe) o całkowitym areale 2669,31 ha.

W porównaniu z rokiem 2016 (Wołos i in. 2017), jest to próba mniej liczna o 7 podmiotów, nieznacznie większa pod względem użytkowanej powierzchni jezior i identyczna pod względem całkowitego areatu stawów. Próba ta spełnia wymogi reprezentatywności, gdyż analizowane gospodarstwa użytkują 59,8% całkowitej powierzchni jezior użytkowanych rybacko w Polsce, wynoszącej 270 tys. ha. Badane podmioty gospodarują na jeziorach położonych we wszystkich regionach jeziorowych Polski („Mazury”, „Pomorze”, „Wielkopolska”) i reprezentują wszystkie najważniejsze formy własności, czyli głównie spółki i gospodarstwa prywatne (osoby fizyczne), a także kilka gospodarstw działających w ramach okręgów Polskiego Związku Wędkarskiego.

W przeprowadzonych analizach zastosowano analogiczne podejście metodyczne jak w poprzednich latach, tzn. podzielono badany zbiór podmiotów na tzw. gospodarstwa „**stawowo-jeziorowe**” oraz „**jeziorowe**”. Podstawą takiego podziału jest fakt, że nazwa „jeziorowe gospodarstwo rybackie” jest pojęciem umownym, bowiem w rzeczywistości podmioty tak określone gospodarują zarówno na jeziorach, jak i obiektach sta-

wowych (karpionych i/lub pstrągowych), prowadząc także inną, często całkowicie pozarybacką działalność (np. usługi turystyczne, gastronomiczne i wiele innych).

Zgodnie z podaną metodyką, badany zbiór 53 podmiotów gospodarczych podzielono na dwa podzbiory: umownie nazwane gospodarstwami „stawowo-jeziorowymi”, o ogólnej powierzchni 56006 ha jezior, oraz gospodarstwami „jeziorowymi”, o łącznym areale 105366 ha. Jedynym kryterium tak zastosowanego podziału była wysokość przychodów osiągniętych w 2017 roku ze sprzedaży produkcji stawowej – zarówno z produkcji pstrąga tęczowego, jak i karpia oraz innych gatunków produkowanych w stawach. Jeśli suma tych przychodów była wyższa niż przychód ze sprzedaży produkcji jeziorowej, dany podmiot zaliczono do gospodarstw „stawowo-jeziorowych”, jeżeli przychody z produkcji stawowej były niższe, niż z produkcji jeziorowej, podmiot włączono do grupy gospodarstw „jeziorowych”.

Charakterystyka gospodarstw rybackich i parametrów produkcyjno-gospodarczych

Grupa gospodarstw „stawowo-jeziorowych” liczyła 16 podmiotów, a grupa gospodarstw „jeziorowych” 37. Podstawowe wskaźniki ekonomiczne i produkcyjno-gospodarcze, charakteryzujące obie grupy gospodarstw oraz cały badany zbiór, zestawiono w tabelach 1 i 2.

Powierzchnie jezior i stawów w obu grupach gospodarstw zasadniczo się różnią, co oczywiście wynika z zastosowanego kryterium podziału. I tak, na zdecydowanie mniej liczną grupę gospodarstw „stawowo-jeziorowych” ($N = 16$) przypada 71% całkowitego areалу użytkowanych stawów, podczas gdy na dużo liczniejszą grupę gospodarstw „jeziorowych” ($N = 37$) tylko 39%.

Analiza parametrów dotyczących *sensu stricto* gospodarki jeziorowej – wydajności i wartości odłowionych ryb (w zł/ha), także wykazała różnice, chociaż były one stosunkowo niewielkie. Wydajność odłowów ryb jeziorowych w grupie „stawowo-jeziorowej” (6,88 kg/ha) była niższa niż w grupie „jeziorowej” (7,41 kg/ha) i w obu grupach nastąpił nieznaczny spadek tego parametru w stosunku do roku 2016. Pochodną osiągniętych wydajności (i cen ryb) jest wartość produkcji jeziorowej w przeliczeniu na jednostkę powierzchni. W całym badanym zbiorze podmiotów wartość ta wyniosła 92,77 zł/ha (o 2,4% więcej niż przed rokiem), w gospodarstwach „stawowo-jeziorowych” 90,38 zł/ha, natomiast w „jeziorowych” 94,04 zł/ha (tab. 1). W porównaniu z rokiem 2016 średnia cena 1 kg ryb towarowych w obu grupach gospodarstw była wyższa, przyjmując średnią dla obu zbiorów podmiotów 12,84 zł/kg, czyli o 12% większą niż w roku 2016

Tabela 1

Liczba, powierzchnia i podstawowe dane o odłowach analizowanych gospodarstw

Wyszczególnienie	Gospodarstwa "stawowo-jeziorowe"	Gospodarstwa "jeziorowe"	Razem
Liczba gospodarstw	16	37	53
Powierzchnia jezior (ha)	56006	105366	161372
Powierzchnia stawów (ha)	1896,32	772,99	2669,31
Wydajność odłowów ryb jeziorowych (kg/ha)	6,88	7,41	7,22
Całkowita wartość odłowów ryb jeziorowych (zł)	5061704	9908205	14969909
Wartość odłowów ryb jeziorowych (zł/ha)	90,38	94,04	92,77
Średnia cena kg ryb (zł)	13,14	12,69	12,84

Tabela 2

Wybrane parametry produkcyjno-gospodarcze analizowanych gospodarstw

Wyszczególnienie	Gospodarstwa "stawowo-jeziorowe"	Gospodarstwa "jeziorowe"	Razem
Średnia powierzchnia jezior w gospodarstwie (ha)	3500,40	2847,72	3044,75
Średnia powierzchnia jednego jeziora w gospodarstwie (ha)	111,12	160,62	139,11
Średnia powierzchnia stawów w gospodarstwie (ha)	118,52	20,89	50,36
Powierzchnia stawów (ha/100 ha jezior)	3,39	0,73	1,65
Powierzchnia jezior (ha na 1 pracownika)	198,60	372,39	277,75
Powierzchnia jezior (ha na 1 rybaka jeziorowego*)	746,75	688,66	707,77
Liczba jezior na 1 rybaka jeziorowego*	6,72	4,29	5,09
Liczba pracowników	282	299	581
w tym udział rybaków jeziorowych* (%)	26,6	51,2	39,2
Odłów ryb jeziorowych (kg na 1 pracownika)	1366	2611	2007
Odłów ryb jeziorowych (kg na 1 rybaka jeziorowego)*	5138	5102	5144

* w tym rybacy jeziorowi zatrudnieni na stałe, samozatrudnieni i sezonowi

(Wołos i in. 2017), przy czym w grupie „jeziorowej” cena ta wyniosła 12,69 zł/kg, a w „stawowo-jeziorowej” 13,14 zł/kg.

Trzeba w tym miejscu wyjaśnić, że wydajność dla całego zbioru 60 gospodarstw wynosząca 7,22 kg/ha jest wyższa niż wydajność obliczona dla wszystkich badanych 96 podmiotów (6,41 kg/ha – por. rozdział dotyczący analizy produkcji rybackiej) i wynika to z faktu, że do analizy sytuacji ekonomiczno-finansowej nie wzięto pod uwagę wyników uzyskanych od licznych podmiotów prywatnych (z uwagi na brak kompletnych danych ekonomiczno-finansowych) oraz tych okręgów PZW, które co prawda dostarczyły sto-

sowne dane, ale dotyczyły one wszystkich użytkowanych wód, w tym rzek i zbiorników zaporowych, które nie były przedmiotem badań ekonomiki rybactwa jeziorowego.

Analiza wybranych parametrów produkcyjno–gospodarczych w obu grupach gospodarstw pozwala na wyciągnięcie wniosku, iż w gospodarstwach „stawowo-jeziorowych” wyraźnie zwiększyła się wydajność pracy rybaków jeziorowych. Świadczy o tym wysokość średniego odłowu przypadająca na jednego rybaka jeziorowego, wynosząca w tej grupie 5138 kg, podczas gdy w 2016 roku 5005 kg. W grupie gospodarstw „jeziorowych” parametr ten zmniejszył się do poziomu 5102 kg (tab. 2), podczas gdy w roku poprzednim wyniósł 5274 kg na 1 rybaka (Wołos i in. 2017).

W tym miejscu nasuwa się istotny wniosek – nieco wyższy odłów na 1 rybaka w grupie gospodarstw „stawowo-jeziorowych” niż w „jeziorowych”, był osiągnięty przy obiektywnie trudniejszych warunkach gospodarowania, czego wyrazem jest mniejsza średnia powierzchnia jednego jeziora (111,12 ha wobec 160,62 ha) oraz większa liczba jezior przypadających na rybaka jeziorowego (6,72 wobec 4,29). Tym samym można stwierdzić, że przynajmniej w warunkach roku 2017 różnice w wydajności pracy rybaków jeziorowych w obu badanych grupach uległy spłaszczeniu w porównaniu do roku 2016.

Znaczne różnice w takich parametrach jak: średnia powierzchnia stawów w gospodarstwie, udział powierzchni stawów w stosunku do powierzchni jezior i udział rybaków jeziorowych w całkowitej liczbie zatrudnionych wynikają z przyjętego kryterium podziału. To samo dotyczy parametrów będących pochodną całkowitego zatrudnienia, takich jak odłów na pracownika oraz powierzchnia jezior na pracownika. Warto przy tym zauważyć, że udział rybaków jeziorowych w ogólnym zatrudnieniu całego badanego zbioru gospodarstw wynoszący 39,2% był niemal identyczny jak w roku 2016 (tab. 2), co oznacza pewne powstrzymanie spadkowego trendu parametru. Godny podkreślenia jest również fakt, iż przeciętne gospodarstwo „stawowo-jeziorowe” zatrudniało ponad dwa razy więcej pracowników (średnio 17,6) niż gospodarstwo „jeziorowe” (średnio 8,1), co w sposób oczywisty wynika z różnic w profilu działalności obu wyróżnionych grup gospodarstw, a zwłaszcza zaangażowania pracowników gospodarstw z grupy pierwszej w produkcję stawową.

Sytuacja ekonomiczno-finansowa

Podstawowe wskaźniki ekonomiczne gospodarstw analizowanych, jako cały zbiór oraz w podziale na „stawowo-jeziorowe” i „jeziorowe” przedstawiają tabele 3, 4 i 5. Dane zawarte w tabeli 3 nie wymagają szerszego komentarza. Jest sprawą oczywistą, że w grupie gospodarstw „stawowo-jeziorowych” na produkcję podstawową w znacznie większym stopniu składała się produkcja karpia i innych gatunków produkowanych

Tabela 3

Udział różnych form produkcji rybackiej w przychodach z produkcji podstawowej

Wyszczególnienie	Gospodarstwa "stawowo-jeziorowe"	Gospodarstwa "jeziorowe"	Razem
	%	%	%
Produkcja jeziorowa	10,0	84,5	24,0
Produkcja pstrąga	20,3	8,5	18,1
Produkcja karpia i innych gatunków w stawach	69,7	7,0	57,9
Produkcja podstawowa	100	100	100

w stawach karpowych (69,7% przychodów z produkcji podstawowej), a także produkcja pstrąga (20,3%), niż w gospodarstwach „jeziorowych”. W tym miejscu trzeba podkreślić, że w porównaniu z rokiem 2016 udział produkcji karpia i produkcji jeziorowej w całej próbie badanych podmiotów nieznacznie zwiększył się, natomiast odsetek produkcji pstrąga tęczowego zmniejszył (Wołos i in. 2017).

W grupie gospodarstw „jeziorowych” sprzedaż ryb odłowionych w jeziorach stanowiła 84,5% przychodów ze sprzedaży produkcji podstawowej, podczas gdy sprzedaż pstrąga i karpia odpowiednio 8,5% i 7,0%. Bardzo niski był udział produkcji jeziorowej w gospodarstwach „stawowo-jeziorowych” (10,0%), co sprawia, że o sytuacji ekonomiczno-finansowej tej grupy gospodarstw w znacznym stopniu decydował chów karpia i/lub pstrąga, podczas gdy w grupie gospodarstw „jeziorowych” – produkcja ryb towarowych w jeziorach (tab. 3).

Obie grupy gospodarstw wykazały także przychody ze sprzedaży zezwoleń na wędkowanie w jeziorach oraz z innych form działalności, często wykraczających poza formy uważane tradycyjnie za działalność rybacką. W tabeli 4 przedstawiono wszystkie wymienione składniki przychodów na tle kosztów działalności i zysku brutto w obu wyróżnionych grupach i w całym zbiorze badanych podmiotów, przy czym w celach porównawczych parametry te są wyrażone w przeliczeniu na jednostkę powierzchni użytkowanych jezior.

Analizując przychody całkowite widać ogromną różnicę w ich wielkości: w grupie gospodarstw „stawowo-jeziorowych” wyniosły one 1557,19 zł/ha, podczas gdy w gospodarstwach „jeziorowych” 263,69 zł/ha, co w przypadku obu wyróżnionych grup oznacza wzrost w porównaniu z rokiem 2016. Średni przychód całkowity dla całego zbioru 53 gospodarstw wyniósł 712,91 zł/ha, a więc był o 18,15 zł/ha większy niż w roku 2016 (Wołos i in. 2017), o czym w największym stopniu zadecydował znaczny wzrost sprzeda-

Tabela 4

Podstawowe wskaźniki ekonomiczne analizowanych gospodarstw

Wyszczególnienie	Gospodarstwa "stawowo-jeziorowe"		Gospodarstwa "jeziorowe"		Razem	
	zł/ha*	%	zł/ha*	%	zł/ha*	%
Przychody całkowite	1557,19	100	263,69	100	712,91	100
w tym:						
Produkcja podstawowa	905,10	58,1	111,30	44,2	386,80	54,3
w tym:						
– jeziorowa	90,38	5,8	94,04	35,7	92,77	13,0
– pstrąga	183,40	11,8	9,46	3,6	69,82	9,8
– karpia	631,32	40,5	7,80	4,9	224,21	31,5
Opłaty wędkarskie	105,20	6,8	66,37	25,2	79,88	11,2
Inne przychody	546,89	35,1	86,02	30,6	246,23	34,5
Koszty całkowite	1464,87		254,99		675,10	
Zysk brutto	92,32		8,70		37,81	

* wszystkie przychody przeliczono na 1 ha powierzchni jezior

ży tzw. innych przychodów (uwaga: w tej pozycji przychodów zawarte są m.in. przychody z produkcji kawioru), przy stabilizacji przychodów z produkcji jeziorowej i opłat wędkarskich oraz spadku produkcji stawowej. Przychody ze sprzedaży zezwoleń wędkarskich w grupie gospodarstw „stawowo-jeziorowych” (105,20 zł/ha) były wyraźnie wyższe niż w grupie „jeziorowej” (66,37 zł/ha), ale ich udział w przychodach całkowitych w pierwszej z wymienionych grup wynosił tylko 6,8%, podczas gdy w grupie drugiej 25,2% (tab. 4).

Opisane zmiany w wysokości przychodów (wyrażonych w zł na 1 ha powierzchni jeziorowej) spowodowały pewne istotne zmiany w ich strukturze procentowej. I tak, udział przychodów ze sprzedaży produkcji podstawowej w przychodach całkowitych zmniejszył się aż o 14,7 punktów procentowych w porównaniu z rokiem 2016, w tym o 6,8 punktów ze sprzedaży pstrąga i 7,9 punktów ze sprzedaży karpia, natomiast udział produkcji ryb jeziorowych pozostał na niezmiennym poziomie 13%.

Przedstawione wyniki pozwalają na stwierdzenie, że zaobserwowane w poprzednich latach badań wyższe efekty finansowe w grupie gospodarstw „stawowo-jeziorowych” niż „jeziorowych” zostały utrzymane. Przewaga w tym względzie pierwszej z wymienionych grup wynika m.in. z tak obiektywnych czynników, jak znacznie większe możliwości osiągania przychodów z produkcji ryb w stawach i innych urządzeniach (np. RAS) oraz z produkcji kawioru. Właśnie te obiektywne czynniki sprawiły, że wyliczony zysk brutto na 1 ha powierzchni jeziorowej pozostał w grupie „stawowo-jeziorowej” na znacznie

wyższym poziomie (92,32 zł/ha), niż w grupie „jeziorowej” (8,70 zł/ha). Warto dodać, że parametr ten – mimo ogromnej różnicy – uległ około 2-krotnemu zmniejszeniu w obu grupach gospodarstw (Wołos i in. 2017).

Najbardziej istotne implikacje w sytuacji ekonomiczno-finansowej całego zbioru analizowanych gospodarstw rodzi jednak zestawienie przychodów całkowitych i kosztów działalności w latach 2016 i 2017.

Okazało się bowiem, że zanotowanemu wzrostowi przychodów całkowitych (o 2,6%) towarzyszyły koszty na poziomie większym o 9,3%, co rzecz jasna wpłynęło ujemnie na rentowność rozpatrywanych podmiotów.

Wśród „innych” przychodów analizowane 53 podmioty gospodarcze wymieniły 20 rodzajów działalności (w kolejności od najczęściej do najrzadziej wymienianych):

- obrót rybą nie pochodzącą z własnej produkcji i handel przetworami rybnymi
- usługi turystyczne (pensjonaty, mała gastronomia itp.)
- przetwórstwo ryb
- odsetki od lokat i inne przychody finansowe
- wynajem,
- odszkodowania
- usługi wylęgarnicze i sprzedaż materiału zarybieniowego
- sprzedaż materiałów
- usługi transportowe
- nawiązki
- koszenie trzciny
- uprawa zbóż
- usługi żeglarskie (port, slipowanie jachtów, sanitariaty)
- usługi parkingowe
- usługi skutnicze
- usługi koparką
- zawody wędkarskie
- dzierżawa
- egzaminy
- parking

Jak już wyżej wspomniano, „inne” przychody (średnio 246,23 zł/ha) stanowią poważny składnik przychodów całkowitych, przekraczający znacznie wielkość przychodów z produkcji ryb towarowych z jezior (92,77 zł/ha), a także 3-krotnie większy niż sprzedaż zezwoleń na wędkowanie. Warto także dodać, że w grupie „jeziorowej” inne przychody stanowiły 30,6% przychodów całkowitych, a w grupie „stawowo-jeziorowej” 35,1%.

Tabela 5

Podstawowe wskaźniki finansowe w grupach gospodarstw
„stawowo-jeziorowych” i „jeziorowych”

Wyszczególnienie	Gospodarstwa „stawowo-jeziorowe”	Gospodarstwa „jeziorowe”	Razem
Wskaźnik rentowności (%)	6,30	3,41	5,60
Przychody całkowite (zł na 1 zatrudnionego)	309263	92922	198011
Zysk brutto (zł na 1 zatrudnionego)	18335	3065	10503
Średnie przychody całkowite (zł na 1 gospodarstwo)	5450763	750910	2170650
Średnie koszty całkowite (zł na 1 gospodarstwo)	5127604	726141	2055513
Średni zysk brutto (zł na 1 gospodarstwo)	323158	24769	115137
Wskaźnik rozwojowości (%)	3,79	3,48	3,72
Stosunek nakładów na inwestycje do przychodów całkowitych (%)	3,49	3,42	3,47

W tabeli 5 przedstawiono najważniejsze wskaźniki charakteryzujące sytuację ekonomiczno-finansową całego badanego zbioru gospodarstw oraz wyróżnionych grup „stawowo-jeziorowej” i „jeziorowej”. Wskaźnik rentowności dla całego zbioru gospodarstw wyniósł 5,60%, a więc był o prawie 7 punktów procentowych niższy niż w roku 2016 (Wołos i in. 2016). Warto zwrócić uwagę, że w obu grupach gospodarstw zanotowano spadek, przy czym w „stawowo-jeziorowej” parametr ten wyniósł 6,30%, zaś w grupie „jeziorowej” tylko 3,41%.

Pozostałe parametry zamieszczone w tabeli 5 także wykazały znaczne różnice. Przychody całkowite na 1 zatrudnionego były w grupie „stawowo-jeziorowej” (309263 zł – wzrost o około 60 tysięcy zł w porównaniu z rokiem 2016) ponad 3-krotnie wyższe niż w grupie „jeziorowej” (92922 zł – wzrost o 3,2 tys. zł). Jednocześnie utrzymała się różnica w wielkości zysku brutto na 1 zatrudnionego, który w pierwszej z tych



Fot. 1. Odluszczenie ryb w Głodowie

grup wynosił 18335 zł, a w drugiej 3065 zł. Bardzo wyraźna różnica wystąpiła także w wartości średnich przychodów całkowitych na 1 gospodarstwo, które w gospodarstwach „stawowo-jeziorowych” osiągnęły poziom 5450763 zł i były około 7-krotnie wyższe niż w grupie „jeziorowej” (750910 zł). W grupie „stawowo-jeziorowej” zmniejszył się średni zysk brutto na 1 gospodarstwo – do poziomu 323158 zł (w roku 2016 – 507739 zł), podczas gdy w grupie „jeziorowej” parametr ten zmniejszył się 2-krotnie do poziomu 24769 zł (Wołos i in. 2017).

Analiza ostatniego z rozpatrywanych parametrów – wskaźnika rozwojowości (tj. stosunku sumy nakładów na inwestycje i wykup majątku do przychodów całkowitych w %) wskazuje na jego nieznaczny spadek w porównaniu z rokiem 2016. W rozpatrywanym roku 2017 wskaźnik ten wyniósł 3,72%, przy czym w grupie „jeziorowej” osiągnął poziom 3,48%, a w „stawowo-jeziorowej” 3,79%. Biorąc pod uwagę tylko inwestycje, ich stosunek procentowy do przychodów całkowitych w całym analizowanym zbiorze gospodarstw wyniósł 3,47% w grupie „jeziorowej” oraz 3,49% w grupie „stawowo-jeziorowej”. Widać więc wyraźnie, że w obu grupach o wskaźniku rozwojowości zdecydowały inwestycje, a wkład wykupu majątku w jego kształtowanie był już tylko symboliczny.



Fot. 1. Port żeglarski Gospodarstwa Rybackiego w Giżycku Sp. z o.o.

Podsumowanie

Wyniki przeprowadzonych analiz można krótko podsumować w następujących kilku punktach:

- Podstawowy wskaźnik charakteryzujący sytuację ekonomiczno-finansową badanych podmiotów uprawnionych do rybackiego użytkowania jezior, czyli wskaźnik rentowności, wyniósł w 2017 roku 5,60%, przy czym w grupie „stawowo-jeziorowej” osiągnął poziom 6,30%, natomiast w grupie „jeziorowej” 3,41%,

co mimo sporego spadku tego parametru w porównaniu z poprzednim rokiem wskazuje jeszcze na stosunkowo korzystną kondycję ekonomiczną badanego podsektora rybactwa śródlądowego. Niepokojącym sygnałem jest natomiast fakt, że 9 spośród badanych 53 podmiotów wykazało w 2017 roku ujemny wynik finansowy.

- Gospodarstwa określone jako „stawowo-jeziorowe”, czyli takie, w których przychód generowany przez gospodarkę stawową przekracza przychód pochodzący z produkcji jeziorowej – biorąc pod uwagę *sensu stricto* gospodarkę jeziorową – w odróżnieniu od roku poprzedniego charakteryzowały się zbliżoną efektywnością gospodarowania, jak typowe gospodarstwa „jeziorowe”. Co prawda osiągały niższą wydajność i mniejszą wartość odłowów ryb w przeliczeniu na jednostkę powierzchni, ale też wyższą o 3,5% średnią cenę jednego kilograma złowionych ryb oraz większy odłów w przeliczeniu na jednego rybaka jeziorowego.
- Całkowite przychody rozpatrywanych 53 gospodarstw rybackich osiągnęły w 2017 roku ponad 100 mln zł. Ponieważ badana próba gospodarstw reprezentuje około 60% całkowitej powierzchni jezior użytkowanych rybacko w Polsce (określanej na 270 tys. ha), można z dużą ostrożnością oszacować, że globalne przychody podmiotów uprawnionych do rybackiego użytkowania jezior osiągnęły wyższy niż w roku 2016 poziom, rzędu 170-190 mln złotych.

Badania zrealizowano w ramach tematu statutowego nr S-014 Instytutu Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie.

Literatura

Wołos A., Mickiewicz M., 2017 – Sytuacja ekonomiczno-finansowa podmiotów uprawnionych do rybackiego użytkowania jezior w 2016 roku – W: Działalność gospodarstw rybackich w 2016 roku – uwarunkowania ekonomiczne, prawne i ekologiczne (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 21-30.

Analiza zarybień jezior w 2017 roku

Maciej Mickiewicz

Zakład Bioekonomiki Rybactwa, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie

Wprowadzenie

Opracowanie dotyczące zarybień jezior w 2017 roku oparte zostało na danych dotyczących ilości wprowadzonego materiału zarybieniewego danego gatunku, jego wartości oraz powierzchni jezior, jaka została nim zarybiona. Dane te uzyskano od 96 podmiotów gospodarczych użytkujących ogółem ponad 240 tys. ha jezior. Wykaz tych podmiotów znajduje się w rozdziale poświęconym analizie jezirowej produkcji ryb w 2017 roku.

Badany zbiór gospodarstw różni się od zbioru podmiotów analizowanego pod względem przeprowadzonych zarybień jezior w 2016 roku (Mickiewicz 2017). Różnica ta polega na nieco mniejszej łącznej powierzchni jezior użytkowanych przez badane podmioty w 2017 roku (o 562 ha) oraz na mniejszej liczbie tych podmiotów w roku 2017, niż w roku 2016. Analizowana powierzchnia stanowi około 89% całkowitej powierzchni jezior użytkowanych rybacko, która szacowana jest na 270 tys. ha. Zatem badana próba jest w pełni reprezentatywna dla całości rybactwa jezirowego w Polsce.

Wyniki analizy poszczególnych parametrów gospodarki zarybieniewej zostały przedstawione w umownym podziale na trzy podstawowe regiony jezirowe: „Mazury”, „Pomorze” i „Wielkopolska”. Kwalifikacja poszczególnych gospodarstw do wyróżnionych regionów przeprowadzona została nie tylko w oparciu o kryteria geograficzne, ale także podobieństwo systemów gospodarowania i stanu środowiska jezior. Do regionu „Wielkopolska” zaliczono gospodarstwa leżące w sercu tego regionu, na Kujawach oraz Pojezierzu Lubuskim i Myśliborskim, a także jeziora regionu lubelskiego i Polski południowej, do regionu „Mazury” gospodarstwa położone na wschód od Wisły i na północ od Narwi, zaś do regionu „Pomorze” podmioty działające na zachód od Wisły i na północ od linii Bydgoszcz – Ujście nad Notecią – Kalisz Pomorski – Pyrzyce – Szczecin.

Aby ułatwić porównanie i analizowanie parametrów charakteryzujących jeziorową gospodarkę zarybieniową w latach 2017 i 2016, w tabelach 1-7 podano też wartości dotyczące roku 2016, przy czym dane z 2017 roku zaznaczono pogrubioną czcionką.

Gatunki ryb wprowadzone do jezior

Analizowane gospodarstwa rybackie wprowadziły w 2017 roku do użytkowanych jezior 17 gatunków ryb. W kolejności od najczęściej do najrzadziej wprowadzanych były to:

- 1) **szczupak** (87 gospodarstw – ok. 91% całkowitej liczby gospodarstw),
- 2) **sandacz** (66 gospodarstw – ok. 69%),
- 3) **węgorz** (64 gospodarstwa – ok. 67%),
- 4) **lin** (61 gospodarstw – ok. 64%),
- 5) **sielawa** (53 gospodarstwa – ok. 55%),
- 6) **sieja** (36 gospodarstw – ok. 38%),
- 7) **karp** (36 gospodarstw – ok. 38%),
- 8) **karaś** (31 gospodarstw – ok. 32%),
- 9) **sum** (25 gospodarstw – ok. 26%),
- 10) **okoń** (9 gospodarstw – ok. 9%),
- 11) **jaź** (6 gospodarstw – ok. 6%),
- 12) **pioł** (5 gospodarstw – ok. 5%),
- 13) **miętus** (5 gospodarstw – ok. 5%),
- 14) **leszcz** (3 gospodarstwa – ok. 3%),
- 15) **troć jeziorowa** (2 gospodarstwa – ok. 2%),
- 16) **boleń** (1 gospodarstwo – ok. 1%),
- 17) **pstrąg tęczowy** (1 gospodarstwo – ok. 1%).

Ilość materiału zarybieniowego

Dane na temat ilości materiału zarybieniowego najważniejszych gatunków ryb, które zostały wprowadzone do jezior przez analizowane podmioty uprawnione do rybactwa w 2017 roku, przedstawiono szczegółowo w tabelach 1-4. Przedstawiono w nich dane na temat zarybień węgorzem (tab. 1), sielawą i sieją (tab. 2), szczupakiem, sandaczem i sumem (tab. 3) oraz linem, karasim i karpem (tab. 4). Od lat gatunki te są najważniejszymi w jeziorowej gospodarce zarybieniowej.

W tabelach 1-4, obok ilości materiału zarybieniowego, podobnie jak w opracowaniach dotyczących jeziorowej gospodarki zarybieniowej z lat poprzednich (Mickiewicz

Tabela 1

Zarybienia węgorzem jezior w 2017 roku (pogrubioną czcionką); dane z 2016 roku poniżej

Regiony	Mazury	Wielkopolska	Pomorze	Razem
powierzchnia (ha)	121667	40870	77860	240397
	122027	42425	76507	240959
liczba gospodarstw	33	23	40	96
	37	24	42	103
Węgorz narybek podchowany				
udział zarybiających gospodarstw (%)	60,6	82,6	62,5	66,7
	59,5	79,2	66,7	67
kilogramy	3158	2001	5972	11 130
	2181	2976	2894	8051
sztuki	377443	168925	335371	881739
	255220	188826	280635	724681
szt./kg	120	84	56	79
	117	63	97	90
zakres (szt./kg)	10-280	10-200	10-430	10-430
	20-200	5-330	10-420	5-420
średnia cena (zł/kg)	211,68	177,23	110,56	151,23
	211,23	179,59	179,23	188,03
zakres (zł/kg)	90-400	65-260	40-450	40-450
	100-350	60-315	60-420	60-420

Tabela 2

Zarybienia sielawą i sieją jezior w 2017 roku (pogrubioną czcionką); dane z 2016 roku poniżej

Regiony	Mazury	Wielkopolska	Pomorze	Razem
powierzchnia (ha)	121667	40870	77860	240397
	122027	42425	76507	240959
liczba gospodarstw	33	23	40	96
	37	24	42	103
Sielawa				
udział zarybiających gospodarstw (%)	57,6	47,8	57,5	55,2
	48,7	50	52,4	50,5
wylęg (tys. szt.)	213816	23300	109100	346216
	250551	27100	101075	378726
narybek letni (tys. szt.)	2569	228	5	2802
	2670	50	-	2720
Sieja				
udział zarybiających gospodarstw (%)	45,5	21,7	40	37,5
	37,8	25	50	39,8
wylęg (tys. szt.)	20668	300	7240	28208
	13090	30	3583	16703
narybek letni (tys. szt.)	795	35	60	890
	504	40	123	667
narybek jesienny (kg)	1173	158	1341	2672
	1992	102	1302	3396
starsze formy (kg)	570	-	-	570
	560	-	240	800

Tabela 3

Zarybienia szczupakiem, sandaczem i sumem jezior w 2017 roku (pogrubioną czcionką); dane z 2016 roku poniżej

Regiony	Mazury	Wielkopolska	Pomorze	Razem
powierzchnia (ha)	121667	40870	77860	240397
	122027	42425	76507	240959
liczba gospodarstw	33	23	40	96
	37	24	42	103
Szczupak				
udział zarybiających gospodarstw (%)	97	95,6	82,5	90,6
	91,9	95,8	92,9	93,2
wylęg (tys. szt.)	103059	5680	52127	160866
	108585	6575	48315	163475
narybek letni (tys. szt.)	1087	843	1180	3110
	1322	721	3081	5124
narybek jesienny (kg)	9674	12491	10567	32732
	11508	10825	13391	35724
starsze formy (kg)	1039	1200	1882	4121
	1950	8823	1343	12116
Sandacz				
udział zarybiających gospodarstw (%)	69,7	91,3	55	68,8
	64,9	87,5	38,1	59,2
wylęg (tys. szt.)	-	-	12	12
	290	-	20	310
narybek letni (tys. szt.)	3023	979	2081	6083
	4116	1710	4417	10243
narybek jesienny (kg)	1019	2527	1463	5009
	1058	3038	3210	7306
starsze formy (kg)	-	-	-	-
	200	11	195	406
Sum				
udział zarybiających gospodarstw (%)	27,3	39,1	17,5	26
	29,7	50	19	30,1
narybek letni (tys. szt.)	22	-	13	35
	15	-	96	111
narybek jesienny (kg)	381	306	120	807
	1386	292	852	2530
narybek 1+ (kg)	205	-	-	205
	-	-	-	-
krocze (kg)	20	1842	320	2182
	102	3714	370	4186
starsze formy (kg)	-	10	-	10
	-	-	-	-

Tabela 4

Zarybienia linem, karasiem i karpem jezior w 2017 roku (pogrubioną czcionką);
dane z 2016 roku poniżej

Regiony	Mazury	Wielkopolska	Pomorze	Razem
powierzchnia (ha)	121667	40870	77860	240397
	122027	42425	76507	240959
liczba gospodarstw	33	23	40	96
	37	24	42	103
Lin				
udział zarybiających gospodarstw (%)	69,7	69,6	55	63,5
	67,6	79,2	57,1	66
narybek letni (tys. szt.)	-	-	-	-
	-	-	-	-
narybek jesienny (kg)	1497	-	900	2397
	1469	543	945	2957
narybek 1+ (kg)	2042	511	-	2553
	-	151	-	151
krocze (kg)	11120	25007	31304	67431
	12696	25000	33822	71518
Karaś				
udział zarybiających gospodarstw (%)	27,3	52,2	25	32,3
	27	62,5	26,2	35
narybek jesienny (kg)	10	150	3298	3458
	68	1565	2460	4093
narybek 1+ (kg)	-	3830	-	3830
	-	9964	70	10034
krocze (kg)	5026	9676	6973	21675
	4886	12094	9832	26812
Karp				
udział zarybiających gospodarstw (%)	30,3	65,2	27,5	37,5
	29,7	70,8	26,2	40,8
narybek jesienny (kg)	-	945	973	1918
	82	1550	-	1632
narybek 1+ (kg)	2170	2125	103	4398
	-	2660	300	2960
krocze (kg)	9788	41627	15464	66879
	13646	44508	21467	79621
starsze formy (kg)	1205	-	300	1505
	509	300	80	889

2013, 2014, 2015, 2016, 2017), podany został udział (%) gospodarstw zarybiających danym gatunkiem w wyróżnionych regionach i w skali ogólnopolskiej. Wskaźnik ten jest pomocny w zobrazowaniu rangi danego gatunku w jeziorowej gospodarce zarybieniowej w zależności od regionu, a także, pośrednio – ukazuje ogólnie rozumianą jakość ekosystemów jeziorowych w poszczególnych regionach.

Ze względu na przedstawienie w tabelach 1-4, obok danych o zarybieniach jezior w 2017 roku, również szczegółowych danych na ten temat z 2016 roku, zarówno w skali ogólnopolskiej, jak i poszczególnych wyróżnionych regionów, opisową analizę porównawczą można ograniczyć do najważniejszych stwierdzeń. W porównaniu do danych z 2016 roku, w roku 2017 w skali ogólnopolskiej można odnotować wyraźny wzrost zarybień węgorzem podchowany, zarówno jego masy, jak i liczby osobników, choć zarybiano jeziora większym materiałem zarybieniowym (79 szt./kg), a co za tym idzie, charakteryzującym się niższą ceną (ok. 150 zł/kg). O ile zarybienia sielawą generalnie pozostały na zbliżonym poziomie, o tyle można odnotować wzrost zarybień sieją, zwłaszcza wylęgiem, chociaż udział gospodarstw wprowadzających ten gatunek nieco się obniżył. Obniżyła się również generalnie wielkość zarybień podstawowymi drapieżnikami – szczupakiem, sandaczem i sumem, przy czym wyraźnie wzrosło zainteresowanie gospodarstw rybackich wprowadzaniem do jezior sandacza. Udział zarybiających gospodarstw wzrósł do poziomu 69%, co oznacza, że sandacz znalazł się na drugim po szczupaku miejscu pod względem liczby podmiotów zarybiających poszczególnymi gatunkami. W przypadku gatunków karpiowatych, w skali ogólnopolskiej w 2017 roku w porównaniu do 2016 roku obniżyła się ilość materiału zarybieniowego karasia i karpia (krocza), a ilość lina pozostała na zbliżonym poziomie. Zatem, poza zarybieniami węgorzem i sieją, możemy mówić o generalnym spadku zarybień w 2017 roku względem wielkości zarybień z 2016 roku. Podsumowując ten wątek, warto jeszcze wspomnieć o zarybieniach gatunkami, które nie zostały uwzględnione w tabelach 1-4. W 2017 roku wprowadzono do jezior polskich 3350 kg narybku okonia, 3900 kg narybku płoci, 2450 kg dłoniaka leszcza, 12,3 mln szt. wylęgu miętusa, 30 tys. szt. narybku letniego bolenia, 14 tys. szt. narybku letniego, 10 kg narybku jesiennego i 460 kg krocza jazia oraz 112 tys. szt. wylęgu, 220 kg narybku jesiennego i 1+ oraz 1350 szt. smoltów troci jeziorowej. Jak widać, zarybienia tymi gatunkami, w porównaniu do wielkości zarybień gatunkami ujętymi w tabelach 1-4, były nieznaczące i można je uznać jedynie za zarybienia dodatkowe. Tym bardziej że w odłowach rybackich, poza oczywiście okoniem, płocią i leszczem, pozostałe gatunki stanowić mogą jedynie przyłów.

Tabela 5

Udział (%) powierzchni jezior zarybionej w 2017 roku poszczególnymi gatunkami w całkowitej analizowanej powierzchni (pogrubioną czcionką); dane z 2016 roku poniżej

Regiony/gatunki	"Mazury" 100% = 121667 ha 100% = 122027 ha	"Wielkopolska" 100% = 40870 ha 100% = 42425 ha	"Pomorze" 100% = 77860 ha 100% = 76507 ha	Razem 100% = 240397 ha 100% = 240959 ha
	udział (%) zarybianej powierzchni jezior			
sielawa	27,6	16,9	25,6	25,1
	24,5	18,1	26,2	23,9
sieja	19,2	8,8	16,2	16,5
	22,3	8,5	18,5	18,7
szczupak	92,5	70,8	70,1	81,6
	90,8	70,1	82,2	84,5
sandacz	26,6	47,5	34,8	32,8
	35,4	50,5	43,3	40,6
sum	5,1	7,9	4,8	5,5
	7,7	14,8	7,3	8,8
lin	42,4	49,5	39,5	42,7
	38,8	50	42,7	42
karaś	12	40,7	11,5	16,7
	10,9	41,4	16,2	17,9
karp	12,9	42,5	12,5	17,8
	13,2	43,2	16,8	19,6

Powierzchnie jezior zarybianych poszczególnymi gatunkami

W 2017 roku, podobnie jak w kilkunastu ostatnich latach, największy odsetek całkowitej analizowanej powierzchni jezior zarybiono szczupakiem (81,6%). W 2016 roku udział ten był nieco wyższy – wyniósł 84,5% (tab. 5). W omawianym roku udział powierzchni jezior zarybianych szczupakiem najwyższy był w regionie „Mazury” (92,5%), podobnie jak w ostatnich kilkunastu latach, ale trzeba też zwrócić uwagę na jego spadek w regionie „Pomorze”, gdzie obniżył się w porównaniu do 2016 roku z ok. 82% do ok. 70%.

Kolejnymi gatunkami pod względem udziału zarybionej powierzchni w 2017 roku były lin i sandacz (odpowiednio ok. 43% i ok. 33%), przy czym tymi gatunkami zarybiano największe powierzchnie jezior w regionie „Wielkopolska”. Trzeba tu zauważyć fakt, że o ile udział powierzchni zarybianej linem w porównaniu do 2016 roku pozostał na zbliżo-

Tabela 6

Wartość zarybień w 2017 roku poszczególnymi gatunkami w zł/ha powierzchni zarybionej danym gatunkiem – 96 gospodarstw, ok. 240 tys. ha jezior (pogrubioną czcionką); poniżej dane z 2016 roku, dotyczące 103 gospodarstw, użytkujących ok. 241 tys. ha jezior

Regiony/gatunki	„Mazury”	„Wielkopolska”	„Pomorze”	Razem
	wartość (zł/ha) zarybień			
sielawa	33,1	23,6	31,1	31,3
	42,3	22,0	25,1	33,6
sieja	68,3	10,0	25,3	49,3
	50,1	10,2	23,3	38,5
szczupak	24,9	20,5	31,4	26,1
	24,7	26,1	20,5	23,6
sandacz	10,5	10,9	10,5	10,6
	11,0	14,9	17,9	14,2
sum	18,0	19,2	6,7	15,1
	5,9	13,2	9,5	9,0
lin	4,4	17,9	14,3	10,0
	4,8	17,5	14,4	10,6
karaś	3,6	7,8	13,2	7,5
	4,0	12,4	10,3	9,2
karp	9,6	32,5	24,7	22,3
	9,8	35,0	24,0	23,4

nym poziomie, to udział powierzchni zarybianej sandaczem obniżył się wyraźnie z ok. 41% do ok. 33%, pomimo wzrostu liczby gospodarstw, które wprowadziły ten gatunek do użytkowanych jezior.

Sielawą i sieją zarybiono w skali kraju ok. 25% i ok. 17% całkowitej analizowanej powierzchni jezior (tab. 5). Dominowały tu regiony „Mazury” (odpowiednio: ok. 28% i ok. 19%) i „Pomorze” (odpowiednio: ok. 26% i ok. 16%). Jest to zrozumiałe ze względu na relatywnie najlepszy stan ekologiczny jezior położonych w tych regionach. W regionie „Wielkopolska” jednak również znajdują się jeziora, w których uprawnieni do rybactwa starają się gospodarować sielawą i sieją (odpowiednio: ok. 17% i ok. 9% całkowitej powierzchni jezior regionu).

Następnymi w kolejności gatunkami ryb pod względem udziału zarybianej powierzchni jezior były w skali kraju karp (ok. 18%), karaś (ok. 17%) i sum (ok. 6%). Gatunkami tymi w 2017 roku największe powierzchnie jezior, podobnie jak w poprzednich latach, zarybiano w regionie „Wielkopolska”, co świadczy o jakości ekosystemów jeziorowych w tym regionie.

Jak już zaznaczono, wskaźnik udziału powierzchni jezior zarybionej danym gatunkiem obrazuje rangę danego gatunku w jeziorowej gospodarce rybackiej regionu, a także – w sposób pośredni – ukazuje ogólnie rozumianą jakość ekosystemów jeziorowych w poszczególnych regionach.

W tabeli 5 nie uwzględniono węgorza, jako że w związku z jego biologią i behawiorem, obliczenia odnoszące się do powierzchni, na którą został wprowadzony, nie do końca przedstawiałyby możliwości wędrówek tego gatunku i jego faktycznego rozprzestrzeniania się w połączonych ze sobą wodach jezior, rzek i mniejszych cieków. Z tego też powodu nie został uwzględniony w tabeli 6, która przedstawia wartość zarybień poszczególnymi gatunkami w przeliczeniu na powierzchnię, która została nimi zarybiona.

Wartość i struktura gatunkowa zarybień

W skali ogólnopolskiej, w 2017 roku wartości zarybień w przeliczeniu na zarybione powierzchnie jezior najwyższe były w przypadku siei (ok. 49 zł/ha), sielawy (ok. 31 zł/ha), szczupaka (ok. 26 zł/ha) i karpia (ok. 22 zł/ha) (tab. 6). Wartość ta w przypadku siei jest pochodną głównie ceny jej materiału zarybieniowego, zaś w przypadku sielawy, szczupaka i karpia – także znaczących ilości materiału zarybieniowego tych gatunków, przy czym w wypadku karpia wpływ ma tutaj również relatywnie nieduża zarybiana tym gatunkiem powierzchnia jezior. Karpiem zarybia się głównie nieduże jeziora, ale w miarę możliwości intensywnie, przede wszystkim z myślą o zaspokojeniu potrzeb wędkarskich. Generalnie można powiedzieć, że na obraz wartości zarybień poszczególnymi gatunkami w przeliczeniu na zarybioną powierzchnię jezior wpływ mają po pierwsze ceny materiału zarybieniowego (zwłaszcza form podchowanych, a co za tym idzie droższych), po drugie wielkość powierzchni jezior zarybionej danym gatunkiem, a po trzecie ilość wprowadzonego do tych jezior materiału zarybieniowego.

Choć węgorz nie został uwzględniony w tabeli 6, to jednak ze względu na jego największe znaczenie w ekonomice produkcji jeziorowej gospodarki rybackiej, można pokusić się o przedstawienie pewnych danych na temat wartości zarybień tym gatunkiem. Z analizowanych 96 jeziorowych gospodarstw rybackich 64 w 2017 roku wprowadziło do jezior materiał zarybieniowy węgorza o wartości blisko 1,7 mln zł (w roku 2014 – ponad 1,8 mln zł, w roku 2015 – blisko 1,6 mln zł, w roku 2016 – ponad 1,5 mln zł). W przeliczeniu na **całkowite powierzchnie gospodarstw zarybiających węgorzem**, wartość tych zarybień w 2017 roku wynosiła:

- „**Mazury**” – ok. 7 zł/ha (2014 – 8 zł/ha, 2015 – 6 zł/ha, 2016 – 5 zł/ha),
- „**Wielkopolska**” – ok. 9 zł/ha (2014 – 12 zł/ha, 2015 – 12 zł/ha, 2016 – 14 zł/ha),

Tabela 7

Udział (%) wartości zarybień poszczególnymi gatunkami w całkowitej analizowanej wartości zarybień w 2017 roku (pogrubioną czcionką); dane z 2016 roku poniżej

Regiony/gatunki	„Mazury” 100% = 7055707 zł 100% = 6795241 zł	„Wielkopolska” 100% = 2474620 zł 100% = 3151461 zł	„Pomorze” 100% = 4425048 zł 100% = 4194294 zł	Razem 100% = 13955375 zł 100% = 14140996 zł
	udział (%) w całkowitej wartości zarybień			
węgorz	9,5	14,3	14,9	12,1
	6,8	17	12,4	10,7
sielawa	15,7	6,6	14	13,6
	18,6	5,4	12	13,7
sieja	22,6	1,4	7,2	14,0
	20,0	1,2	7,9	12,2
szczupak	39,7	24	38,8	36,6
	40,3	24,7	30,8	34
sandacz	4,8	8,5	6,4	6,0
	7,0	10,1	14,1	9,8
sum	1,6	2,5	0,6	1,4
	0,8	2,6	1,3	1,4
lin	3,2	14,6	9,9	7,4
	3,4	11,8	11,2	7,6
karaś	0,8	5,2	2,7	2,2
	0,8	6,9	3	2,8
karp	2,1	22,8	5,4	6,8
	2,3	20,4	7,4	7,8

- **„Pomorze”** – ok. 16 zł/ha (2014 – 15 zł/ha, 2015 – 13 zł/ha, 2016 – 13 zł/ha),
- **Razem** – ok. 10 zł/ha (2014 – 10 zł/ha, 2015 – 9 zł/ha, 2016 – 8 zł/ha).

Podsumowując ten wątek, można stwierdzić, że w skali kraju wartość zarybień węgorzem (w przeliczeniu na całkowitą powierzchnię gospodarstw, które zarybiały jeziora tym gatunkiem), w latach 2014-2016 nieznacznie się obniżała, zaś w roku 2017 powróciła do poziomu z 2014 roku. Jak łatwo zauważyć, za taki stan rzeczy odpowiadały przede wszystkim zarybienia węgorzem w regionach „Pomorze” i „Mazury”. Warto zauważyć, że wartość zarybień węgorzem na poziomie 10 zł/ha w skali ogólnopolskiej osiągnięta została pomimo obniżania się ceny rynkowej węgorza podchowanego według wyników badań jeziorowej gospodarki zarybieniowej (2013 – 221,09 zł/kg, 2014 – 176,58 zł/kg, 2015 – 173,30 zł/kg, 2016 – 188,03 zł/ha, 2017 – 151,23 zł/ha), stąd wzrost masy węgorzy wprowadzonych do jezior w 2017 roku w porównaniu do roku 2016.

W tabeli 7 przedstawione zostały udziały wartości zarybień analizowanymi gatunkami w całkowitej wartości zarybień. Z danych przedstawionych w tej tabeli wynika jasno, jaka była pozycja danego gatunku w jeziorowej gospodarce zarybieniowej w 2017 roku w poszczególnych regionach i w skali ogólnopolskiej. Dominował tu szczupak z udziałem wynoszącym blisko 37% (2014 – 36%, 2015 – 35%, 2016 – 34%), a na kolejnych pozycjach znalazły się: sielawa z udziałem ok. 14% (2014 – 10%, 2015 – 12%, 2016 – 14%), sieja z udziałem ok. 14% (2014 – 13%, 2015 – 11%, 2016 – 12%) oraz węgorz z udziałem ok. 12% (2014 – 13%, 2015 – 14%, 2016 – 11%).

Trzeba zauważyć wyraźne obniżenie się udziału wartości zarybień sandaczem (tab. 7), z ok. 10% w 2016 roku do 6% (2014 – 8%, 2015 – 9%). Wyższe niż sandacza były udziały wartości zarybień gatunkami karpiozłowymi: linem (ok. 7%; 2014 – 8%, 2015 – 8%, 2016 – 8%) i karpem (ok. 7%; 2014 – 9%, 2015 – 8%, 2016 – 8%). Udziały wartości zarybień karasim i sumem w całkowitej wartości zarybień w 2017 roku były najniższe spośród wszystkich analizowanych gatunków i wyniosły odpowiednio ok. 2% (2014 – 2%, 2015 – 3%, 2016 – 3%) i ok. 1% (2014 – 1%, 2015 – 2%, 2016 – 1%).

Zmiany w strukturze gatunkowej wartości zarybień najważniejszymi gatunkami w 2017 roku względem 2016 roku były wyraźnie zauważalne przede wszystkim w przypadku sandacza, którego udział zmniejszył się o 3,8 punktu procentowego, a także karpia (spadek o 1 punkt procentowy). Wzrosły natomiast udziały szczupaka (o 2,6 punktu procentowego), siei (o 2,2 punktu procentowego) i węgorza (o 1,4 punktu procentowego). Pozostałe zmiany nie przekroczyły 1 punktu procentowego (tab. 7).

Warto w tym miejscu porównać pozycje poszczególnych gatunków ryb w strukturze wartości zarybień i strukturze wartości odłowów rybackich (patrz rozdział na temat jeziorowej produkcji ryb, tab. 8). Wysokie pozycje węgorza (12,1%) i sielawy (13,6%) w strukturze gatunkowej wartości zarybień znajdują swoje oczywiste ekonomiczne odzwierciedlenie w wysokich pozycjach tych gatunków w strukturze wartości odłowów rybackich (odpowiednio: 26,3% i 22,3%).

W strukturze wartości zarybień pozycje takich gatunków jak szczupak (36,6%), lin (7,4%) i karaś (2,2%) odzwierciedlają zapewne nie tylko ich miejsca w strukturze wartości odłowów rybackich (odpowiednio: 12,6%, 6,5% i 2,1%), ale również, a raczej przede wszystkim fakt, że są to gatunki preferowane przez wędkarzy, chętnie, często i w dużych ilościach przez nich poławiane. Podobny wniosek można wysnuć w przypadku karpia, którym jeziora zarybia się obecnie (6,8% całkowitej wartości zarybień) głównie z myślą o wędkarzach, a nie o rybackim sukcesie połowowym (0,3% całkowitej wartości odłowów rybackich).

Zastanawiająca jest natomiast bardzo wysoka pozycja siei w strukturze wartości zarybień (14,0%), przy bardzo niskim jej udziale w całkowitej wartości odłowów rybac-

kich (0,8%). Oczywiście gatunek ten poławiany jest również przez wędkarzy, zwłaszcza w niektórych jeziorach Warmii, Mazur i Suwalszczyzny zimą, spod pokrywy lodowej, ale ogromnej rozbieżności między udziałami wartości zarybień i odłowów siei nie sposób tłumaczyć jedynie połowami wędkarskimi. Tym bardziej że również w badaniach wielkości odłowów wędkarskich sieja nie stanowi tak znaczącej pozycji, jak np. szczupak czy lin i karaś. Zatem, jak można przypuszczać, tak wysokie miejsce siei w strukturze gatunkowej wartości zarybień możemy zawdzięczać nie tyle efektywności rybackiej czy wędkarskiej tych zarybień, ile przede wszystkim cenie materiału zarybieniowego tego gatunku, bardzo wysokiej zwłaszcza w przypadku form starszych, podchowiwanych, takich jak narybek letni, jesienny czy jeszcze starsze formy, np. 1+.

Z odwrotną sytuacją mamy do czynienia w przypadku sandacza, gdzie udział tego gatunku w wartości zarybień (6,0%) jest niemal dwukrotnie niższy, niż udział w wartości odłowów rybackich (11,2%), a przecież pamiętać należy, że sandacz jest też poławiany masowo przez wędkarzy. Można przypuszczać, że w tym wypadku uprawnieni do rybactwa polegają bardziej na rozrodzie naturalnym sandacza w odpowiednich do tego akwenach, niż na zarybianiu, tym bardziej, że ceny materiału zarybieniowego tego gatunku są wysokie, a jego rozród kontrolowany i podchów larw nie należy do najprostszych.

Podsumowanie

W ramach podsumowania warto podać jeszcze kilka informacji odnośnie całkowitych wartości zarybień jezior w 2017 roku. **Łączna wartość zarybień jezior najważniejszymi gatunkami, dokonanych w 2017 roku przez analizowanych 96 podmiotów uprawnionych do rybactwa w jeziorach, użytkujących ponad 240 tys. ha tych wód, wyniosła około 13,96 mln zł** (w 2014 roku – 13,64 mln zł, w 2015 roku – 11,53 mln zł, w 2016 roku – 14,14 mln zł). **W przeliczeniu na całkowitą analizowaną powierzchnię jezior wyniosło to 58,05 zł/ha** (w 2014 roku – 55,39 zł/ha, w 2015 roku – 48,67 zł/ha, w 2016 roku – 58,69 zł/ha). Jak więc widać, w skali ogólnopolskiej wartość zarybień, zarówno w wartościach względnych (zł/ha), jak i bezwzględnych (zł), w latach 2014-2017 była zmienna.

W podziale na wyszczególnione regiony jeziorowe, łączna wartość zarybień jezior, w przeliczeniu na całkowite powierzchnie regionów, przedstawiała się w sposób następujący:

- „**Mazury**” – 7,06 mln zł, 57,99 zł/ha (w 2016 roku – 6,80 mln zł, 55,69 zł/ha),
- „**Wielkopolska**” – 2,47 mln zł, 60,55 zł/ha (w 2016 roku – 3,15 mln zł, 74,28 zł/ha),
- „**Pomorze**” – 4,43 mln zł, 56,83 zł/ha (w 2016 roku – 4,19 mln zł, 54,82 zł/ha).

Całkowita wartość zarybień jezior (**58,05 zł/ha**), w stosunku do wartości produkcji ryb jeziorowych (**92,77 zł/ha** – patrz rozdział o sytuacji ekonomicznej jeziorowych gospodarstw rybackich), stanowiła w 2016 roku blisko **63%**. W stosunku do wartości produkcji ryb jeziorowych i wartości sprzedanych zezwoleń wędkarskich (**79,88 zł/ha** – patrz rozdział o sytuacji ekonomicznej jeziorowych gospodarstw rybackich), które łącznie wyniosły **172,65 zł/ha**, wartość zarybień stanowiła blisko **34%**. Zatem wymagany w większości umów dzierżawy rybackiego prawa użytkowania jezior próg 15% wartości komercyjnych odłowów ryb przeznaczanych na zarybienia, w roku 2017, podobnie jak w okresie minionych kilkunastu lat został znacznie przekroczony, i to zarówno w odniesieniu do odłowów gospodarczych, jak i odłowów gospodarczych i wartości sprzedanych zezwoleń wędkarskich łącznie.

Badania przeprowadzono w ramach tematu statutowego S-014 Instytutu Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie.

Literatura

- Mickiewicz M. 2013 – Gospodarka zarybieniowa w jeziorach polskich w 2012 roku – W: Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich na tle ich stanu w 2012 roku (Red.) M. Mickiewicz, Wyd. IRS, Olsztyn: 21-34.
- Mickiewicz M. 2014 – Charakterystyka jeziorowej gospodarki zarybieniowej prowadzonej w 2013 roku – W: Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich na tle ich stanu w 2013 roku (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 21-37.
- Mickiewicz M. 2015 – Zarybienia jezior polskich przeprowadzone w 2014 roku – W: Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich na tle ich stanu w 2014 roku (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 21-34.
- Mickiewicz M. 2016 – Rok 2015 w jeziorowej gospodarce zarybieniowej – W: Rybactwo i wędkarstwo w 2015 roku (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 21-36.
- Mickiewicz M. 2017 – Analiza zarybień jezior przeprowadzonych przez uprawnionych do rybactwa w 2016 roku – W: Działalność gospodarstw rybackich w 2016 roku – uwarunkowania ekonomiczne, prawne i ekologiczne (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 31-44.

Stan gospodarki rybackiej prowadzonej w zbiornikach zaporowych w 2017 roku

Tomasz Czerwiński

Zakład Bioekonomiki Rybactwa, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie

Wstęp

Powierzchnia analizowanych w 2017 roku zbiorników zaporowych wyniosła 41200 ha. W stosunku do poprzedniego roku oceną objęto o ponad 4 tys. ha większy areał wód, liczniejsza była też próba badanych zbiorników wynosząc 94 obiekty (Czerwiński 2017). Średnia powierzchnia analizowanego zbiornika wyniosła 438 ha. Badaną próbę należy uznać za wysoce reprezentatywną, ponieważ stanowiła ponad 82% powierzchni wszystkich zbiorników zaporowych w kraju.

W niniejszym opracowaniu zastosowano identyczne podejście metodyczne w przeprowadzonych analizach, jak w poprzednich badaniach. Analizowane zbiorniki podzielono na dwie grupy: eksploatowane rybacko i obiekty, na których nie prowadzi się odłowów rybackich. W pierwszej grupie znalazło się 5 zbiorników o łącznej powierzchni 18586 ha, zaś w drugiej 89 zbiorników o całkowitej powierzchni 22614 ha. Średnia powierzchnia zbiornika eksploatowanego rybacko wynosiła 3717 ha, zaś zbiornika, w którym nie prowadzono odłowów rybackich 254 ha.

W tabeli 1 przedstawiono podstawowe dane o zbiornikach zaporowych eksploatowanych rybacko. W tej grupie znalazły się zbiorniki wyróżniające się dość długą historią połowów profesjonalnych np. Zbiornik Goczałkowice czy Zegrzyński. Jednak systematycznie obserwowane obniżanie się liczby zbiorników zaporowych eksploatowanych rybacko oraz postępujące zmiany w strukturach połowów profesjonalnych świadczą o regresie profesjonalnego rybactwa na tych akwenach (Czerwiński 2014, 2015, 2016, 2017).

Tabela 1

Podstawowe dane o zbiornikach zaporowych eksploatowanych rybacko

Zbiorniki eksploatowane rybacko	Powierzchnia (ha)	Użytkownik
Zegrze	3852	PZW Okręg Mazowiecki
Włocławek	7911	PZW Okręg Mazowiecki
Siemianówka	3253	PZW Białystok
Dobczyce	970	RZGW Kraków
Goczałkowice	2600	Górnośląskie Przedsiębiorstwo Wodociągów S.A. w Katowicach
Razem	18586	
Średnia powierzchnia zbiornika	3717	

W tabeli 2 przedstawiono podstawowe dane na temat analizowanych zbiorników zaporowych, w których jedyną formą prowadzonej gospodarki rybacko-wędkarskiej były zarybienia, połowy wędkarskie oraz sporadyczne odłowy kontrolne.

Tabela 2

Podstawowe informacje o zbiornikach zaporowych nieeksploatowanych rybacko

Zbiorniki nieeksploatowane rybacko	Powierzchnia (ha)	Użytkownik
Porąbka	386	PZW Bielsko Biała
Tresna	1020	PZW Bielsko Biała
Sumkała	111	PZW Bydgoszcz
Żur	444	PZW Bydgoszcz
Gródek	108	PZW Bydgoszcz
Tryszczyn	87	PZW Bydgoszcz
Kozłowo	20	PZW Bydgoszcz
Zahajki	235	PZW Chełm
Husynne	99	PZW Chełm
Wytyczno	487	PZW Chełm
Stańków	42	PZW Chełm
Niwa	44	PZW Chełm
Staw Parypse	15	PZW Chełm
Tuligłowy	15	PZW Chełm
Żółtańce	47	PZW Chełm
Nowomiejski	28	PZW Ciechanów
Ruda	24	PZW Ciechanów
Poraj	384	PZW Częstochowa
Łapino Dolne	37	PZW Gdańsk
Bielkowo	54	PZW Gdańsk

Zbiorniki nieeksploatowane rybacko	Powierzchnia (ha)	Użytkownik
Zalew Bledzewski	80	PZW Gorzów
Jezioro Modre	7	PZW Jelenia Góra
Leśna	110	PZW Jelenia Góra
Wrzeszczyn	40	PZW Jelenia Góra
Złotnicki	130	PZW Jelenia Góra
Witka	162	PZW Jelenia Góra
Bukówka	167	PZW Jelenia Góra
Pilchowice	175	PZW Jelenia Góra
Gołuchów	35	PZW Kalisz
Kobyła Góra	17	PZW Kalisz
Roszków	34	PZW Kalisz
Murowaniec	70	PZW Kalisz
Szałe	167	PZW Kalisz
Piaski	32	PZW Kalisz
Szydłówek	12	PZW Kielce
Stąporków	10	PZW Kielce
Umer	12	PZW Kielce
Małogoszcz	29	PZW Kielce
Wióry	257	PZW Kielce
Cedzyna	60	PZW Kielce
Borków	36	PZW Kielce
Sielpia	60	PZW Kielce
Chańcza	270	PZW Kielce
Blizyn	14	PZW Kielce
Brody Iłżeckie	260	PZW Kielce
Suchedniów	22	PZW Kielce
Lubianka	35	PZW Kielce
Mostki	21	PZW Kielce
Rejów	30	PZW Kielce
Starachowice	68	PZW Kielce
Stupca	100	PZW Konin
Przykona	189	PZW Konin
Hajka	266	PZW Koszalin
Rosnowo	120	PZW Koszalin
Zemborzyce	278	PZW Lublin
Guber Salpik	228	PZW Olsztyn
Otmuchów	1712	PZW Opole
Głębinów	1912	PZW Opole
Turawa	1782	PZW Opole
Mielimąka	48	PZW Piła

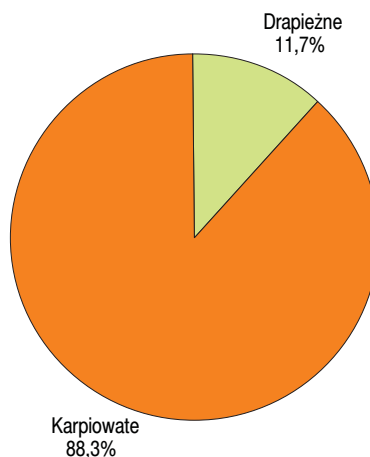
Zbiorniki nieeksploatowane rybacko	Powierzchnia (ha)	Użytkownik
Koszyce I	46	PZW Piła
Dobrzyca	92	PZW Piła
Koszyce II	104	PZW Piła
Podgaje	116	PZW Piła
Jastrowie	150	PZW Piła
Miedzna	180	PZW Piotrków Trybunalski
Cieszanowice	217	PZW Piotrków Trybunalski
Sulejów	1960	PZW Piotrków Trybunalski
Drzewica	100	PZW Piotrków Trybunalski
Jeżewo	76	PZW Poznań
Środa	42	PZW Poznań
Radzyny	110	PZW Poznań
Lipówka	28	PZW Poznań
Rusałka	37	PZW Poznań
Jaraczewo	37	PZW Poznań
Jeziorsko	3720	PZW Sieradz
Joachimów Ziemiary	36	PZW Skierniewice
Mrożyczka	29	PZW Skierniewice
Tatar Dolna	35	PZW Skierniewice
Zadębie	22	PZW Skierniewice
Żyrardów	13	PZW Skierniewice
Lisowo	175	PZW Szczecin
Rejowice	75	PZW Szczecin
Sicina	31	PZW Szczecin
Czchów	255	PZW Tarnów
Topola	275	PZW Wałbrzych
Kozielno	270	PZW Wałbrzych
Mietków	807	PZW Wrocław
Nielisz	834	PZW Zamość
Razem	22614	
Średnia powierzchnia zbiornika	254	

Odłowy profesjonalne

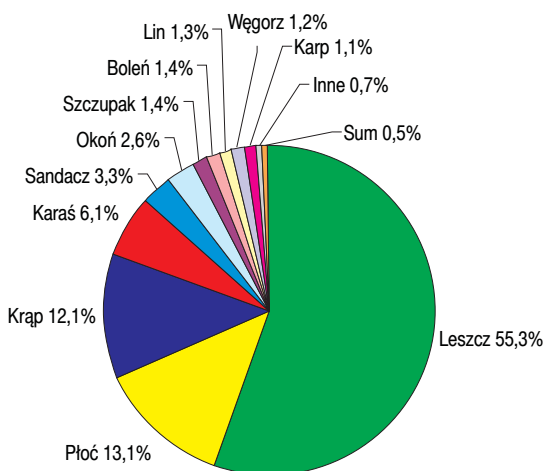
Wydajność rybacka w wyróżnionych 5 dużych zbiornikach zaporowych wahała się w granicach od 1,12 kg/ha do 17,48 kg/ha, natomiast średnia wydajność połowów rybackich wynosiła 6,96 kg/ha. W porównaniu do poprzedniego roku oznacza to istotny spadek wydajności (Czerwiński 2017). W wartościach bezwzględnych łączny odłów z analizowanych zbiorników wynosił 129 ton ryb i był o 20 ton mniejszy niż w 2016 roku.

W okresie ostatnich kilku lat w strukturach odłowów rybackich w zbiornikach zaporowych, w których prowadzi się połowy rybackie, udziały poszczególnych grup gatunków (drapieżne i karpiołate) były niemal niezmiennie i zdecydowanie dominowały gatunki karpiołate.

Według danych od użytkowników rybackich w 2017 roku w połowach profesjonalnych zanotowano nieznacznie mniejszy odsetek drapieżników, które łącznie stanowiły 11,7% masy łowionych ryb (rys. 1). Podobnie jak w poprzednim sezonie największym udziałem charakteryzował się leszcz, który stanowił nieco ponad 55% masy odławianych ryb (rys. 2). W sezonie 2017 odsetek płoci w połowach rybackich również nie uległ zasadniczej zmianie i kształtował się na poziomie około 13%. Udziały pozostałych karpiołatych, tj. krąpia (12,1%) i karasia (6,1%) wzrosły nieznacznie w stosunku do wyników uzyskiwanych w poprzednich latach (Czerwiński 2017). Obniżyły się natomiast udziały sandacza (3,3%), okonia (2,6%), szczupaka (1,4%) i węgorza (1,2%). Odsetki pozostałych gatunków drapieżnych nieznacznie wzrosły (suma i bolenia), choć nadal stanowiły sporadyczny przyłów.



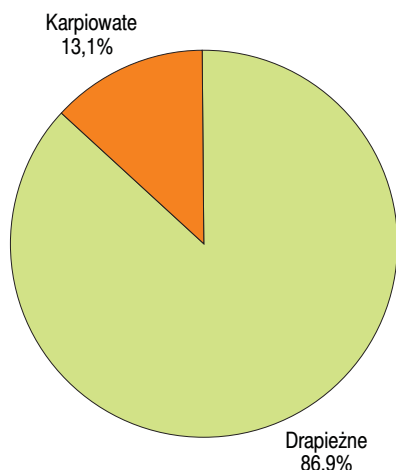
Rys. 1. Struktura odłowów gospodarczych w zbiornikach eksploatowanych rybacko.



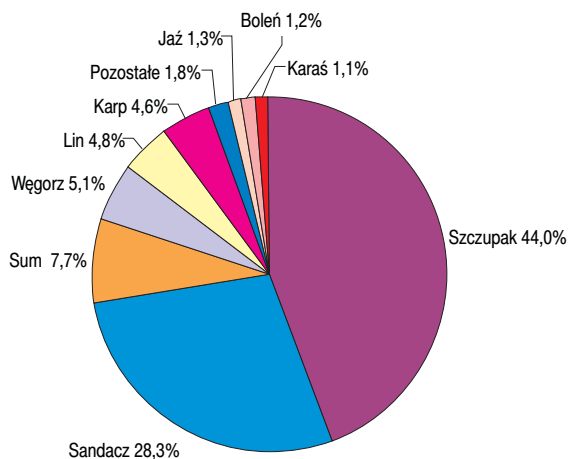
Rys. 2. Struktura odłowów gospodarczych w zbiornikach eksploatowanych rybacko (100% = 129345 kg).

Zarybienia

W roku 2017 na zakup materiału zarybieniowego na potrzeby badanych zbiorników zaporowych przeznaczono łącznie 4,89 mln zł. W stosunku do poprzedniego sezonu oznacza to kwotę o ponad 200 tysięcy zł większą, choć względna wartość zarybień była



Rys. 3. Struktura zarybień zbiorników zaporowych eksploatowanych rybacko (100%= 135,62 zł/ha).



Rys. 4. Struktura wartościowa zarybień zbiorników zaporowych eksploatowanych rybacko (100%= 135,62/ha).

neco mniejsza i wynosiła 118,76 zł/ha. Wartość zarybień w poszczególnych zbiornikach kształtowała się od 5 zł/ha do blisko 800 zł/ha. W kilku przypadkach w badanych zbiornikach nie prowadzono zarybień z powodów technicznych, np. remontu zbiornika.

W roku 2017 w zbiornikach odławianych rybacko wartość zarybień wynosiła 135,62 zł/ha, co oznacza niewielki wzrost w stosunku do poprzedniego sezonu. Natomiast wartość bezwzględna nakładów na zarybienia tych zbiorników, podobnie jak w poprzednim roku, osiągnęła wartość nieco ponad 2,5 mln zł. W zbiornikach eksploatowanych rybacko wartość zarybień oscylowała pomiędzy 29 zł/ha a 254 zł/ha.

W bardzo licznej grupie zbiorników nieeksploatowanych rybacko nakłady na zarybienia cechowały się znaczną zmiennością – począwszy od zbiorników, których nie zarybiano, a skończywszy na bardzo wysokich zarybieniach rzędu 600-800 zł/ha. W przypadku tej grupy zbiorników zarybienia w przeliczeniu na jednostkę powierzchni w stosunku do danych z roku poprzedniego obniżyły się

z 122,09 zł/ha do 105,47 zł/ha, co oznacza łączną kwotę bezwzględną 2,37 mln zł. Podobnie jak w poprzednich sezonach zarybienia zbiorników nieeksploatowanych rybacko były nieco mniejsze niż w grupie 5 dużych „rybackich” zbiorników zaporowych.

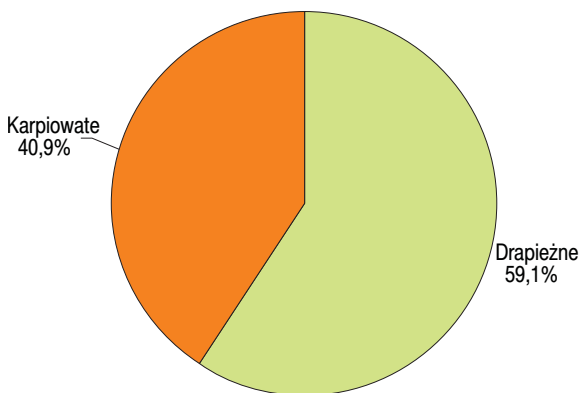
W zbiornikach eksploatowanych rybacko udział wartości materiału zarybieniowego gatunków drapieżnych w okresie kilku ostatnich lat utrzymywał się na zbliżonym poziomie i w roku 2017 wynosił 86,9 % całkowitej wartości zarybień (rys. 3). W strukturze zarybień liczącymi się były trzy gatunki: szczupak (44,0%), sandacz (28,3%) oraz sum (7,7%)

(rys. 4). Wśród pozostałych ważnych gatunków zarybianych należy wymienić: węgorza (5,1%), lina (4,8%) i karpia (4,6%). Pozostałe gatunki nie miały istotnego znaczenia, ale nieco zwiększały bioróżnorodność zbiorników zaporowych.

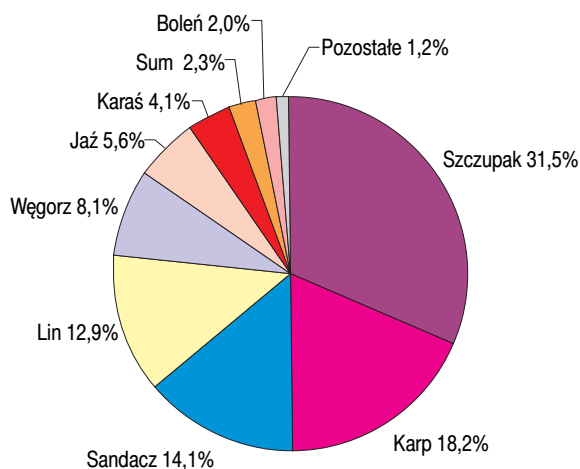
W zbiornikach nieeksploatowanych gospodarczo gatunki drapieżne stanowiły nieco ponad 59% całkowitej wartości zarybień (rys. 5). Odsetek szczupaka w ogólnej puli nakładów na zarybienia obniżył się z 36,4% do 31,5%. Drugi dominujący w zarybieniach gatunek – karp zanotował nieznaczny wzrost udziału do 18,2%. W przypadku sandacza i lina w 2017 roku nakłady na zarybienia utrzymały się na stabilnym poziomie i wynosiły odpowiednio 14,1% i 12,9%. Udziały pozostałych zarybianych gatunków drapieżnych, w tym węgorza, suma i bolenia były nieco większe niż w poprzednim roku i wynosiły łącznie 12,4% (rys. 6.). Do gatunków karpio-watych o nieco mniejszym znaczeniu w strukturze zarybień należały: jaź (5,6%) i karaś (4,1%).

W tabeli 3 przedstawiono wartość zarybień (zł/ha) wybranymi, najważniejszymi gatunkami, w podziale na zbiorniki eksploatowane oraz nieeksploatowane rybacko.

Wartość zarybień sześcioma najważniejszymi gatunkami we wszystkich badanych zbiornikach wynosiła 108,24 zł/ha, czyli o ponad 7 zł/ha mniej niż w poprzednim roku. Na te gatunki przeznaczono ponad 91% całkowitej kwoty przeznaczonej na zarybienia. Tak jak w poprzednich latach, największe nakłady zostały poniesione na zarybienia drapieżnikami: szczupakiem (45,17 zł/ha), sandaczem (25,47 zł/ha), sumem (6,06 zł/ha) i węgo-



Rys. 5. Struktura zarybień zbiorników zaporowych nieeksploatowanych rybacko (100% = 105,47 zł/ha).



Rys. 6. Struktura wartościowa zarybień zbiorników zaporowych nieeksploatowanych rybacko (100% = 105,47 zł/ha).

Tabela 3

Wartość zarybień najważniejszymi gatunkami w zbiornikach z połowami gospodarczymi oraz nieeksploatowanych rybacko (zł/ha)

Gatunek	Szczupak	Sandacz	Sum	Lin	Karp	Węgorz	Łącznie 6 głównych gatunków	Łącznie wszystkie gatunki
	zł/ha	zł/ha	zł/ha	zł/ha	zł/ha	zł/ha	zł/ha	zł/ha
Zbiorniki eksploatowane rybacko	59,72	38,38	10,49	6,89	6,48	6,18	128,15	135,62
Zbiorniki nieeksploatowane rybacko	33,21	14,86	2,42	8,58	13,58	19,24	91,88	105,47
Łącznie 94 zbiorniki	45,17	25,47	6,06	7,81	10,38	13,35	108,24	118,76

rzem (13,35 zł/ha). W porównaniu z poprzedni rokiem wartości tego wskaźnika obniżyły się w przypadku szczupaka, sandacza i lina, zaś w pozostałych były nieco większe.

Jak wynika z tabeli 3, w grupie zbiorników, w których prowadzone były odłowy rybaczkie, wartość zarybień trzema gatunkami drapieżnymi (szczupakiem, sandaczem i sumem), była wyraźnie wyższa, niż w zbiornikach nieeksploatowanych gospodarczo i wynosiła ponad 108 zł/ha. W przypadku zbiorników z drugiej grupy największe znacznie miał szczupak i węgorz, zaś nieco mniejsze karp i lin.

Stosowane formy materiału zarybieniowego

Już od kilku lat nie zanotowano istotnych zmian przy wyborze strategii zarybieniowej. Użytkownicy rybacy zbiorników zaporowych najczęściej decydowali się na zastosowanie cięższych form materiału zarybieniowego. W roku 2017 również w pierwszej kolejności wprowadzano narybek jesienny (głównie szczupaka) oraz kroczyki (lina, karpia, suma, jazia, karasia). W przypadku sandacza najczęściej stosowano narybek letni. Pozostałe gatunki zarybiano różnym sortymentem, np. w przypadku okonia był to głównie narybek jesienny, w przypadku bolenia narybek letni.

Połowy wędkarskie

Badania połowów wędkarskich w zbiornikach zaporowych prowadzone są już szósty sezon. W zdecydowanej większości dane, które otrzymano dotyczyły tylko struktury

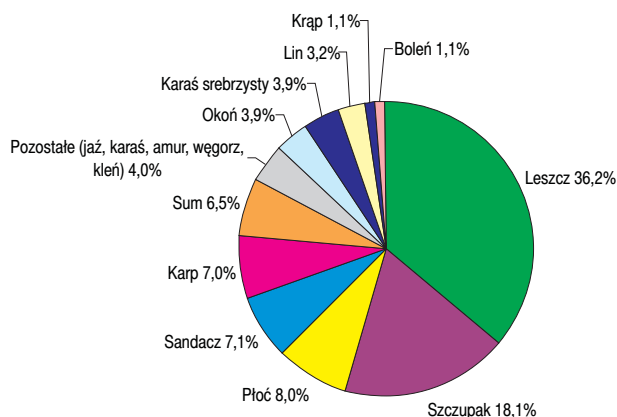
połowów wędkarskich i z tego względu, podobnie jak w poprzednim roku, analiza połowów wędkarskich w zbiornikach zaporowych miała przede wszystkim charakter jakościowy. Nieco bogatsze dane, uwzględniające liczbę wędkarzy, strukturę połowów oraz liczbę dni wędkowania, otrzymano natomiast z piętnastu zbiorników zaporowych o łącznej powierzchni około 15 tys. ha. Parametry obliczone na podstawie tych informacji umieszczono na końcu rozdziału. Niestety, tylko w kilku przypadkach uzyskano pełne dane, w tym również procentową stopę zwrotu rejestrów wędkarskich. Należy zaznaczyć, że tylko kompletne informacje, uwzględniające wszystkie istotne parametry łowisk i presji wędkarskiej, pozwalają na bardziej precyzyjne oszacowanie całkowitych odłowów wędkarskich.

Dane o strukturze połowów wędkarskich obejmowały 79 zbiorników zaporowych o łącznej powierzchni wynoszącej prawie 38 tys. ha, czyli o około 5 tys. ha więcej niż przed rokiem. Większa była również deklarowana masa odłowionych ryb, która wynosiła 348 ton, co daje wydajność połowów wędkarskich na poziomie 8,96 kg/ha. Warto jednak zaznaczyć, że wśród badanych zbiorników pojawiały się łowiska o wydajności przekraczającej 100 kg/ha. W trzech zbiornikach zanotowana wydajność wędkarska wynosiła od 113 do 236 kg/ha.

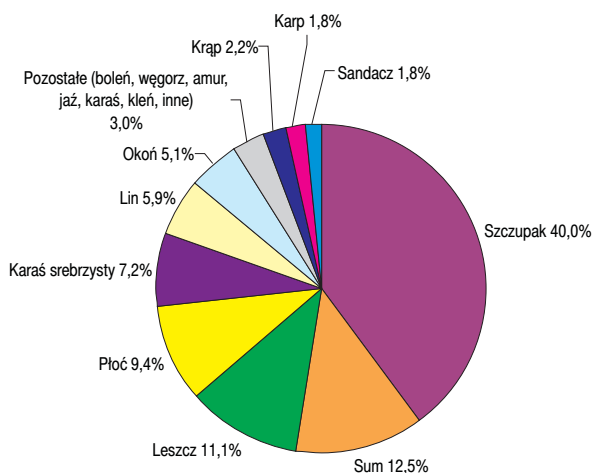
Według informacji uzyskanych od rybackich użytkowników zbiorników zaporowych w strukturze gatunkowej połowów wędkarskich, podobnie jak przed rokiem, dominował leszcz z udziałem 36,2% (Czerwiński 2017). Wśród innych gatunków karpiowatych liczącymi się były również płoć (8,0%), karp (7,0%) oraz lin (3,2%). Łącznie ryby spokojnego żeru stanowiły blisko 63% masy odłowu, czyli około 219 ton (rys. 7). Drapieżniki reprezentowane były przez cztery gatunki, i były to: szczupak (18,1%) sandacz (7,1%), sum (6,5%) i okoń (3,9%). Pozostałe gatunki stanowiły okazjonalny przyłów, świadczący jednak o dość dużej bioróżnorodności tych akwenów. W porównaniu do poprzedniego sezonu, wyniki połowów wędkarskich były bardzo zbliżone.

W grupie czterech zbiorników odławianych rybackimi narzędziami połowów, wydajność rejestrowanych połowów wędkarskich wynosiła 6,64 kg/ha i wahała się do 0,5 kg/ha do około 27 kg/ha. Łączna masa odłowionych ryb wynosiła ponad 117 ton. Niestety tylko z dwóch zbiorników dane wędkarskie uzupełnione były również o liczbę rejestrów, na podstawie której analizowano wyniki. W związku z tym pominięto szacowanie globalnych połowów z tych zbiorników.

Podobnie jak w poprzednich badaniach, w połowach wędkarskich w zbiornikach eksploatowanych rybacko dominowały drapieżniki: szczupak (40,0%), sum (12,5%) i okoń (5,1%), a następnie gatunki karpiowate: leszcz (11,1%), płoć (9,4%) i lin (5,9%) (rys. 8). Podobny obraz struktury zanotowano w poprzednim roku badań. Jedynie w przypadku karasia srebrzystego (7,2%) zauważono wzrost udziału w połowach. Warto



Rys. 7. Struktura połowów wędkarskich w 79 zbiornikach zaporowych (100%= 348378kg).



Rys. 8. Struktura połowów wędkarskich w 4 zbiornikach zaporowych eksploatowanych rybacko (100%= 117059 kg).

zauważyć, iż udział tego inwazyjnego gatunku może być nieco większy, ponieważ część wędkarzy wypełniających rejestry wpisuje go w pozycji „inne”.

Dane z rejestrów połowów wędkarskich w zbiornikach podanych wyłącznie presji wędkarskiej dotyczyły 75 łowisk o łącznej powierzchni 21265 ha, a więc próba była zdecydowanie większa niż w poprzednim sezonie. Wielkość tych połowów była nieco wyższa niż w poprzednim sezonie i wynosiła ponad 231 ton, choć wydajność wyraźnie się zmniejszyła do 10,88 kg/ha. Niezmiennie od kilku lat, leszcz stanowił najistotniejszą pozycję w strukturze połowów wędkarskich, a jego odsetek wynosił 48,9% masy zarejestrowanych ryb (rys. 9). Na drugiej pozycji, z niezmiennym udziałem, uplasował się sandacz z odsetkiem 9,8%. W porównaniu z poprzednimi badaniami, rejestrowany odłów karpia był nieco większy i stanowił 9,6% masy łowionych ryb (Czerwiński 2017).

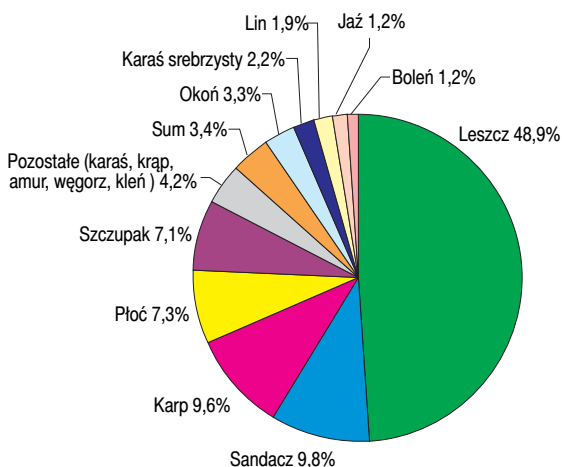
W przypadku pozostałych gatun-

ków udziały nie odbiegały od uzyskanych w poprzednim sezonie – utrzymały się na względnie niskim stabilnym poziomie, a dotyczyło to głównie suma (3,4%), okonia (3,3%), karasia srebrzystego (2,2%), lina (1,9 %) i jazia (1,2%). Choć nie stanowiły one przez cały cykl badań znaczących pozycji w „koszyku wędkarskim”, to podnosiły walory łowisk i zdecydowanie zwiększały bioróżnorodność ekosystemów zbiorników zaporowych.

W tabeli 4 przedstawiono wydajność połowów wędkarskich sześciu najważniejszych gatunków ryb (pod względem wysokości nakładów na zarybienia), w podziale na zbiorniki eksploatowane i nieeksploatowane rybacko. Z danych tych wynika, że w zbiornikach poddanych rybackiej presji połowowej uzyskano nieco większą wydajność połowów wędkarskich szczupaka (2,66 kg/ha) i lina (0,39 kg/ha), zaś mniejszą w przypadku pozostałych wybranych gatunków (sandacza, suma, karpia i węgorza).

Łączna wydajność 6 głównych gatunków w zbiornikach eksploatowanych rybacko była niemal identyczna w obu grupach zbiorników.

Należy jednak zaznaczyć, że rzeczywiste wyniki presji wędkarskiej mogą być wyższe, ponieważ dane te odzwierciedlały połowy tylko części wędkarzy. Jak już wcześniej wspomniano z powodu braku wystarczających informacji o całkowitej liczbie wędkujących oraz o stopie zwrotów rejestrów niemożliwe było oszacowanie całkowitych odłowów wędkarskich.



Rys. 9. Struktura połowów wędkarskich w 75 zbiornikach zaporowych niełowionych rybacko (100%= 231319 kg).

Tabela 4

Wydajność połowów wędkarskich (kg/ha) najważniejszych gatunków ryb w zbiornikach eksploatowanych oraz nieeksploatowanych rybacko

Gatunek	Szczupak	Sandacz	Sum	Węgorz	Lin	Karp	Łącznie wybrane gatunki	Wszystkie gatunki
Zbiorniki eksploatowane rybacko - połowy wędkarskie	2,66	0,12	0,83	0,03	0,39	0,12	4,15	6,64
Zbiorniki nieeksploatowane rybacko - połowy wędkarskie	0,77	1,06	1,06	0,04	0,20	1,04	4,18	10,88
Łącznie 79 zbiorników	1,62	0,63	0,58	0,04	0,29	0,63	3,79	8,96

Wcześniej wspomniane dane wędkarskie zawierające wyniki połowów, liczbę wędkarzy, a także liczbę dni wędkowania dotyczyły piętnastu zbiorników o łącznej powierzchni 15362 ha. Średnia powierzchnia analizowanego zbiornika zaporowego wynosiła ponad 1000 ha, choć liczebnie dominowały małe zbiorniki. Całkowita liczba wędkarzy rejestrujących swoje połowy w tych łowiskach wynosiła 11519, natomiast całkowity rejestrowany odłów wynosił około 62 ton ryb, co daje przeciętny roczny odłów 5,42 kg na 1 wędkarza, przy 6,6 dni spędzonych na łowisku. Uzyskano zatem rejestrowaną wydajność wędkarską na poziomie 4,07 kg/ha. Dzienny odłów wynosił 0,83 kg. Analogiczne wskaźniki wędkarzy łowiących ryby w jeziorach w latach 2009-2013 były zdecydowanie wyższe, np. średni odłów dzienny wynosił 1,4 kg na 1 wędkarza, przy presji 37,38 dni wędkowania (Trella i Wołos 2015). Należy jednak pamiętać, że brak informacji o stopie zwrotów rejestrów uniemożliwia pełną analizę wędkarskich połowów w tych badanych zbiornikach.

Podsumowanie

W pięciu zbiornikach zaporowych, gdzie prowadzi się wielostronną gospodarkę rybacką, wydajność połowów profesjonalnych nieznacznie zmniejszyła się w stosunku do poprzedniego sezonu i wynosiła 6,96 kg/ha. W poszczególnych zbiornikach parametr ten wahał się od 1,12 kg/ha do 17,48 kg/ha, a łączny odłów gospodarczy z analizowanych zbiorników wynosił ponad 129 ton ryb.

Całkowite nakłady na zarybienia wszystkich analizowanych zbiorników wynosiły 4,89 mln zł, co oznacza, że były o 0,19 mln zł większe niż w roku 2017, co z kolei wynika z większej niż przed rokiem analizowanej powierzchni zbiorników. W przeliczeniu na łączną powierzchnię badanych zbiorników, wskaźnik ten jednak był mniejszy i wynosił 118,76 zł/ha.

W poszczególnych zbiornikach wartość zarybień wahała się od 4,99 zł/ha do 800 zł/ha. Ponad 91% wartości zarybień przypadło na sześć najważniejszych gatunków – szczupaka, sandacza, sumę, węgorza, lina i karpia, na zarybienie którymi łączne nakłady wynosiły średnio 108,24 zł/ha. W zarybieniach zbiorników eksploatowanych rybacko, zdecydowanie dominowały gatunki drapieżne, na które łącznie przeznaczono ponad 86% całkowitych nakładów na zarybienia, które wynosiły średnio 135,62 zł/ha. W zbiornikach nieeksploatowanych narzędziami rybackimi wartość zarybień wynosiła 105,47 zł/ha i była niższa niż w poprzednich badanych latach.

Badania zrealizowano w ramach tematu statutowego nr S-014 Instytutu Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie.

Literatura

- Czerwiński T. 2014 – Stan gospodarki rybacko-wędkarskiej prowadzonej w zbiornikach zaporowych w 2013 roku – W: Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich na tle ich stanu w 2013 roku (Red.) M. Mickiewicz, Wyd. IRS, Olsztyn: 51-60.
- Czerwiński T. 2015 – Stan gospodarki rybacko-wędkarskiej prowadzonej w zbiornikach zaporowych w 2014 roku – W: Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich na tle ich stanu w 2014 roku (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 47-57.
- Czerwiński T. 2016 – Stan gospodarki rybacko-wędkarskiej prowadzonej w zbiornikach zaporowych w 2015 roku – W: Rybactwo i wędkarstwo w 2015 roku (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 103-113.
- Czerwiński T. 2017 – Stan gospodarki rybacko-wędkarskiej prowadzonej w zbiornikach zaporowych w 2016 roku – W: Działalność gospodarstw rybackich w 2016 roku – uwarunkowania ekonomiczne, prawne i ekologiczne (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 91-102.
- Trella M., Wołos A. 2015 – Presja i połowy wędkarskie w jeziorach użytkowanych przez gospodarstwa rybackie w latach 2009-2013 – W: Korzystanie z zasobów rybackich w latach 2009-2014. Stan, zmiany, tendencje (Red.) M. Mickiewicz, Wyd. IRS Olsztyn: 35-45.

Zmiana zasad zarządzania gospodarką wodną w Polsce, na podstawie nowej ustawy Prawo wodne

Anna Stróżyk-Kowalska

Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie
Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Gdańsku

W roku 2017 zakończyły się prace legislacyjne nad długo oczekiwaną zmianą funkcjonowania gospodarki wodnej w naszym kraju. Prace te zaowocowały powstaniem uchwalonej przez Sejm w dniu 20 lipca ubiegłego roku ustawy Prawo wodne (PW 2017), która zastąpiła obowiązujący wcześniej akt z 18 lipca 2001 r. o takim samym tytule (PW 2001). Z dniem 1 stycznia 2018 r. głównym podmiotem odpowiedzialnym za zarządzanie zasobami wodnymi w Polsce stała się państwowa osoba prawna w podmiocie Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie.

Ustawodawca zdecydował się nie zmieniać po raz kolejny ustawy, a napisać nowe Prawo wodne od początku. Bezpośrednią przyczyną podjęcia takiej decyzji był obowiązek realizacji postanowień Dyrektywy 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r., tj. Ramowej Dyrektywy Wodnej (RDW), która określa ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej. Dyrektywa ta ustala główne ramy strategii ochrony wód przed zanieczyszczeniem tak, aby możliwe było osiągnięcie celów środowiskowych, tj. dobrego stanu dla części wód naturalnych lub dobrego potencjału w przypadku silnie zmienionych części wód. W uzasadnieniu do powstania nowego Prawa wodnego czytamy, że przeprowadzenie reformy jest warunkiem, który Polska winna była spełnić, by móc skorzystać ze środków z programów operacyjnych Unii Europejskiej, rozpisanych na lata 2014-2020. Dopasowanie wewnętrznych obowiązujących przepisów do wytycznych wspólnotowych jest nam jako krajowi potrzebne również z uwagi na konieczność racjonalnego zarządzania zasobami wodnymi, tym bardziej że zasoby wody w naszym kraju są bardzo ograniczone. Mimo posiadania wielu wód powierzchniowych oraz zbiorników wód podziemnych, Polska plasuje się pod względem

zasobów wody dopiero na przedostatnim miejscu w Europie. Na jednego mieszkańca naszego kraju przypada ok. 1600 m³ wody rocznie, co przy średniej europejskiej wynoszącej trzykrotność tej wielkości jest wynikiem bardzo słabym.

Główne cele reformy gospodarki wodnej można wyodrębnić, odnosząc się do kilku głównych grup, reprezentujących następujące składniki:

- osiągnięcie zgodności polskich przepisów z dyrektywami Unii Europejskiej, w szczególności zgodność z wytycznymi Ramowej Dyrektywy Wodnej;
- racjonalne wykorzystanie zasobów wodnych, w zgodzie z zasadą zrównoważonego rozwoju;
- systematyczny wzrost bezpieczeństwa związanego z wszelkimi aspektami wodnymi, takimi jak: zasoby i ich jakość, powódź, susza;
- sprawne i racjonalne zarządzanie gospodarką wodną;
- systematyczne finansowanie gospodarki wodnej, zgodnie z zasadą zwrotu kosztu usług wodnych.

Nowe prawo wodne utrzymało schemat zlewniowego zarządzania gospodarką wodną w kraju, przyniosło jednak szereg zmian w odniesieniu do wcześniejszych przepisów. Największą zmianą było powstanie całkowicie nowej struktury prawno-organizacyjnej organów administracji publicznej oraz systemowe rozwiązanie problemu niedofinansowania zadań z zakresu gospodarki wodnej, poprzez utworzenie systemu usług wodnych – opartego na zasadzie zwrotu kosztów usług wodnych i na korzystaniu z wód poza zwykłym lub powszechnym korzystaniem. Zmieniony został również system wydawania decyzji administracyjnych w gospodarce wodnej oraz dookreślony i ujednolicony

nadzór ministerialny nad dziedziną szeroko rozumianej gospodarki wodnej. Na początku roku 2018 nadzór ministerialny nad dziedziną gospodarki wodnej sprawował w większości Minister Środowiska (natomiast w dziedzinie rybactwa śródlądowego Minister Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej), by z dniem 9 stycznia (RM 2018) zmienić te kompetencje i sprawy całego działu gospodarka wodna powierzyć w całości Ministerstwu Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej.



Rys. 1. Podział Polski na 11 regionalnych zarządków gospodarki wodnej Wód Polskich (źródło: <http://www.kzgw.gov.pl>).

I tak z dniem 1 stycznia 2018 r. zarządzanie gospodarką wodną w Polsce powierzono Państwowemu Gospodarstwu Wodnemu Wody Polskie, z siedzibą w Warszawie (zwanemu dalej: Wody Polskie). W skład Wód Polskich weszły następujące jednostki organizacyjne:

- Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej (z siedzibą w Warszawie);
- 11 regionalnych zarządów gospodarki wodnej (z siedzibami w Białymstoku, Bydgoszczy, Gdańsku, Gliwicach, Krakowie, Lublinie, Poznaniu, Rzeszowie, Szczecinie, Warszawie i we Wrocławiu) (rys. 1);
- 50 zarządów zlewni (rys. 2);
- 328 nadzorów wodnych.

Podział, strukturę oraz zadania jednostek organizacyjnych Wód Polskich określa Statut Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie (MŚ 2017), wskazujący Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej jako centralną jednostkę organizacyjną Wód Polskich, natomiast regionalne zarządy gospodarki wodnej, zarządy zlewni i nadzory wodne



Rys. 2. Podział Polski na jednostki terenowe Wód Polskich (źródło: <http://www.kzgw.gov.pl>).

jako terenowe jednostki organizacyjne Wód Polskich. Struktura ta nadal odzwierciedla podział hydrograficzny kraju, odnosząc się do dotychczasowego podziału terenowego jednostek, dla działania w obszarach dorzeczy oraz zlewni. Struktura wewnętrzna Wód Polskich została również podzielona na odrębne do rodzaju zadań pionu merytoryczne, takie jak: ochrona przed powodzią i suszą, usługi wodne i zarządzanie środowiskiem wodnym oraz pion organizacyjno-ekonomiczny. W skład pionów wchodzi departamenty, biura, wydziały, zespoły, działy oraz samodzielne stanowiska pracy. Działalnością Wód Polskich kieruje Prezes, który ma możliwość tworzenia jednostek do realizacji projektów, komisji opiniotwórczo-doradczych oraz zespołów problemowych o charakterze stałym lub doraźnym. Prezes reprezentuje także Wody Polskie na zewnątrz, natomiast dyrektorzy regionalnych zarządów koordynują, w imieniu Prezesa Wód Polskich, działalność zarządów zlewni zlokalizowanych na ich obszarze działania. Z kolei dyrektorzy zarządów zlewni koordynują działalność nadzorów wodnych w swym obszarze. Pracownikami nowej instytucji stali się wcześniejsi pracownicy Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej, regionalnych zarządów gospodarki wodnej, wojewódzkich zarządów melioracji i urzędów wodnych oraz część pracowników urzędów marszałkowskich i starostw powiatowych. Jednostki terenowe zostały utworzone w większości na bazie jednostek funkcjonujących we wcześniejszym podziale regionalnych zarządów gospodarki wodnej oraz wojewódzkich zarządów melioracji (zarządy zlewni, nadzory wodne), w części natomiast utworzono nowe placówki terenowe, w szczególności w miejscach, w obszarze których brak było dotychczas jednostek terenowych organów wcześniej reprezentujących zarządzanie gospodarką wodną.

Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie zostało utworzone dla sprawniejszego zarządzania w obszarze gospodarki wodnej. Wody Polskie posiadają realną i efektywną władzę wodną, mają decydujące zdanie m.in. w zakresie kierunków inwestowania oraz modernizacji urządzeń hydrotechnicznych i robót utrzymaniowych realizowanych zarówno na ciekach, jak i urządzeniach wodnych, w zakresie zapewnienia osiągnięcia dobrego stanu wód, a także minimalizacji ryzyka powodziowego na wszystkich szczeblach zarządzania zasobami wodnymi.

Dotychczasowe uregulowania prawne nie zapewniały w pełni satysfakcjonującego poziomu środków publicznych na utrzymanie wód i mienia Skarbu Państwa w zakresie prac realizowanych w gospodarce wodnej. Z tego też względu nasz kraj nie mógł pozwolić sobie np. na realizowanie zadań potrzebnych do sprawnego zarządzania ryzykiem powodziowym. Wprowadzona reforma zakłada, że w dłuższej perspektywie gospodarka wodna w Polsce będzie finansowała się sama. Nowe Prawo wodne (PW 2017) realizuje jedno z głównych założeń Ramowej Dyrektywy Wodnej, którym jest zwrot kosztów za usługi wodne. Wody Polskie ustalają i pobierają opłaty za usługi wodne, przekraczające

zakres zwykłego lub powszechnego korzystania z wód. Wody Polskie wyposażą podmioty, które będą zobowiązane do ponoszenia opłat, w przyrządy pomiarowe do dnia 31 grudnia 2020 r. Środki zgromadzone na bazie tych opłat będą podstawą finansowania gospodarki wodnej. Poza opłatami za usługi wodne źródłami finansowania bieżącej działalności Wód Polskich będą również przychody z dotacji pozyskanych z budżetu krajowego oraz przychody na kontynuację i na nowe zadania realizowane w ramach programów operacyjnych przy udziale środków unijnych, jak również przychody z prowadzonej działalności gospodarczej, która będzie obejmowała w szczególności:

- projektowanie, wykonywanie, utrzymywanie i eksploatację urządzeń wodnych;
- wytwarzanie energii w elektrowniach wodnych;
- prowadzenie działalności edukacyjnej i turystycznej, związanej z gospodarką wodną;
- świadczenie usług w zakresie towarowego i pasażerskiego transportu wodnego;
- inną działalność związaną z gospodarką wodną.

Dodatkowym możliwym źródłem finansowania inwestycji, wynikającym z Prawa wodnego, są środki kredytowe. Wody Polskie, po uzyskaniu zgody ministra właściwego do spraw gospodarki wodnej oraz ministra właściwego do spraw budżetu, będą mogły zaciągać kredyty i pożyczki do wysokości ujętych w planie finansowym, 60% kwot przychodów lub 60% kosztów na realizację zadań. Taka możliwość stanowi przejściowe narzędzie zabezpieczające płynność finansowania zadań inwestycyjnych.

Z dniem wejścia w życie ustawy (PW 2017) Wody Polskie, stały się stroną umów dotyczących przedsięwzięć inwestycyjnych na wodach publicznych będących własnością Skarbu Państwa, o których mowa we wcześniejszym Prawie wodnym (PW 2001), w tym umów finansowanych lub współfinansowanych ze środków Unii Europejskiej, realizowanych dotychczas przez regionalne zarządy gospodarki wodnej, marszałków województw lub właściwe wojewódzkie jednostki organizacyjne. Zadaniem Wód Polskich jest zapewnienie sprawnej kontynuacji i terminowego przekazania do użytkowania przez społeczeństwo produktów tych inwestycji, a następnie zapewnienie utrzymania efektu inwestycyjnego przez następne lata. Wody Polskie będą również sporządzać programy realizacji zadań związanych z utrzymywaniem wód oraz pozostałego mienia Skarbu Państwa związanego z gospodarką wodną. Wytycznymi dla tworzenia tych programów będą plany zarządzania ryzykiem powodziowym oraz plany gospodarowania wodami. Strategicznym założeniem planistycznym będzie ustalenie hierarchii zadaniowej z uwzględnieniem celów odpowiadających eliminacji ryzyka powodziowego i zagrożenia suszą. Wody Polskie będą również wspierały proces zarządzania kryzysowego. W regionalnych zarządach gospodarki wodnej pierwotnie przewidziano

funkcjonowanie całodobowych centrów operacyjnych, obecnie zakres prac centrów operacyjnych w jednostkach Wód Polskich jest jeszcze w trakcie opracowywania.

W znacznej części kompetencje z zakresu działania organów odpowiedzialnych wcześniej za gospodarkę wodną uległy zmianie z początkiem 2018 r., z powstaniem Wód Polskich. W zakresie działań administracyjnych można je pokrótce scharakteryzować następująco:

- wydawanie decyzji wstrzymujących działalność zakładu lub jego części, wobec którego stwierdzono zaniedbania w zakresie gospodarki wodnej (dawniej: wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska – ścieki i pobór wód, obecnie: dyrektor regionalnego zarządu gospodarki wodnej Wód Polskich);
- składanie zgłoszeń lub innych wniosków o wydanie decyzji administracyjnej (dawniej: właściwy przedmiotowo organ, obecnie: nadzór wodny Wód Polskich właściwy miejscowo);
- wydawanie pozwoleń wodnoprawnych (dawniej: starosta lub marszałek województwa, obecnie: dyrektor zarządu zlewni lub regionalnego zarządu gospodarki wodnej Wód Polskich);
- wydawanie ocen wodnoprawnych (nowy rodzaj dokumentu, będącego zgodą wodnoprawną, wydawany przez dyrektora regionalnego zarządu gospodarki wodnej Wód Polskich);
- prowadzenie postępowań w sprawach nienależycie utrzymanych urządzeń wodnych lub wykonanych bez pozwolenia wodnoprawnego (dawniej: starosta, marszałek, dyrektor regionalnego zarządu gospodarki wodnej; obecnie: dyrektor zarządu zlewni lub regionalnego zarządu gospodarki wodnej Wód Polskich);
- wydawanie decyzji o opłacie melioracyjnej i o kosztach wykonania urządzeń melioracyjnych (dawniej: zarząd melioracji i urządzeń wodnych, obecnie: dyrektor regionalnego zarządu gospodarki wodnej Wód Polskich);
- ustalenie linii brzegu (dawniej: starosta/marszałek/organ administracji morskiej; obecnie: minister właściwy ds. gospodarki wodnej);
- ustalenie charakteru wód (nowe uprawnienie nadane ministrowi właściwemu ds. gospodarki wodnej).

W odniesieniu do planowania w gospodarowaniu wodami oraz w zarządzaniu środowiskiem poczyniono następujące zmiany:

- strefy ochronne ujęć wody (dawniej: dyrektor regionalnego zarządu w zakresie ustanawiania strefy ochronnej, tj. terenu ochrony bezpośredniej i pośredniej, obecnie: wojewoda, przy uzgodnieniu z dyrektorem regionalnego zarządu gospodarki wodnej Wód Polskich);

- obszary ochronne zbiorników wód śródlądowych (dawniej: dyrektor regionalnego zarządu gospodarki wodnej, obecnie: dyrektor regionalnego zarządu gospodarki wodnej Wód Polskich wnioskuje do wojewody o ustanowienie obszaru);
- sprawozdania z Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych (dawniej: Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej, obecnie: dyrektor regionalnego zarządu gospodarki wodnej Wód Polskich);
- potrzeba przeprowadzania oceny oddziaływania na środowisko oraz uzgodnień warunków realizacji przedsięwzięcia (dawniej: właściwy dyrektor ochrony środowiska lub właściwy organ Państwowej Inspekcji Sanitarnej, obecnie: opiniowanie tej potrzeby przez dyrektora regionalnego zarządu gospodarki wodnej Wód Polskich).

Zadania z zakresu zarządzania ryzykiem powodziowym oraz przeciwdziałania skutkom suszy doczekały się następujących zmian kompetencyjnych:

- wstępna ocena ryzyka powodziowego, mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego oraz plany zarządzania ryzykiem powodziowym (dawniej: Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej/dyrektor regionalnego zarządu gospodarki wodnej/Urząd Morski, obecnie: Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej/Urząd Morski);
- uzgadnianie dokumentów planistycznych z zakresu zagospodarowania przestrzennego i specustaw na obszarze szczególnego zagrożenia powodzią (dawniej i obecnie: dyrektor regionalnego zarządu gospodarki wodnej);
- wydawanie decyzji zwalniających z zakazu gromadzenia ścieków na obszarach szczególnego zagrożenia powodzią oraz decyzji nakazujących przywrócić do stanu niepowodującego zanieczyszczenia wód (dawniej i obecnie: dyrektor regionalnego zarządu gospodarki wodnej);
- wydawanie decyzji zwalniających z zakazu wykonywania prac na obszarze szczególnego zagrożenia powodzią (dawniej: dyrektor regionalnego zarządu gospodarki wodnej/dyrektor Urzędu Morskiego, obecnie: brak procedury zwalniania z zakazów – pozwolenie wodnoprawne);
- pozwolenie wodnoprawne na gromadzenie ścieków, nowych przedsięwzięć znacząco oddziałujących na środowisko, wznoszenie obiektów budowlanych i wykonywanie robót (dawniej: marszałek województwa/starosta/dyrektor regionalnego zarządu gospodarki wodnej, obecnie: dyrektor regionalnego zarządu gospodarki wodnej Wód Polskich);
- wydawanie decyzji nakazujących usunięcie drzew lub krzewów na obszarach szczególnego zagrożenia powodzią (dawniej i obecnie: dyrektor regionalnego zarządu gospodarki wodnej);

- wydawanie decyzji zwalniających z zakazów obowiązujących na wałach przeciwpowodziowych (dawniej: marszałek województwa, obecnie: dyrektor regionalnego zarządu gospodarki wodnej Wód Polskich).

W zakresie gospodarowania mieniem Skarbu Państwa, stanowiącym publiczne powierzchniowe wody śródlądowe płynące, zakres kompetencji właścicielskich nie uległ znaczącej zmianie, a rozszerzył się na wszelkie grunty pokryte wodami, podległe wcześniej oprócz regionalnych zarządów także marszałkom województw. Dodatkowo dotychczasowe zadania zostały uzupełnione o ustanowienie służebności przesyłu i przechodu oraz o zawieranie umów dla szeroko rozumianych urządzeń wodnych, np. od umów dotyczących tras rowerowych aż po piętrzenia. W odniesieniu do majątku Skarbu Państwa, stanowiącego pożytki z wód płynących, również utrzymany został wcześniej istniejący porządek prawno-właścicielski z tą jedną różnicą, że ustanawianie obwodów rybackich zostało kompetencyjnie przekazane właściwym miejscowo wojewodom.

Jako że funkcjonowanie nowej jednostki zostało ustalone w ramach jednego podmiotu, ustawodawca zastosował w nim podległości kompetencyjne jednakowe dla danych zadań oraz jednostek, w układzie zależności pionowej. I tak struktura organizacyjna Wód Polskich, poczynwszy od centralnego Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej, poprzez regionalne zarządy gospodarki wodnej, a później zarządy zlewni oraz nadzory wodne jest zorganizowana w ten sposób, by dany rodzaj zadań i odpowiedzialności przenosił się pionowo na analogiczne komórki organizacyjne każdej z ww. jednostek Wód Polskich. Dla przykładu: zadania związane z gospodarką rybacką, realizowane przez Wydział Gospodarowania Mieniem Skarbu Państwa i Współpracy z Użytkownikami Wód w Departamencie Usług Wodnych Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej, znajdują odzwierciedlenie w Wydziale Współpracy z Użytkownikami Wód Pionu Usług Wodnych w regionalnych zarządach gospodarki wodnej Wód Polskich, jak również w Dziale Współpracy z Użytkownikami Wód tego samego pionu organizacyjnego w zarządach zlewni oraz w zadaniach wykonywanych przez nadzory wodne. Naturalnie w tak skonstruowanej strukturze hierarchia zadań z danego zakresu działań jest odpowiednio dopasowana do obszaru oraz rodzaju i złożoności ich wykonywania. W przypadku rybackiego użytkowania obwodów rybackich w zakresie kompetencji nadzorów wodnych będzie to np. terenowy udział w zarybieniach dokonywanych przez uprawnionych do rybactwa, w zarządach zlewni będą to zadania związane np. z naliczaniem opłaty związanej z rybackim korzystaniem z wód, w regionalnych zarządach kwestie związane z zawieraniem oraz funkcjonowaniem umów, natomiast na szczeblu centralnym realizowane będą kwestie nadzorcze.

Odnosząc się do szczegółowych zakresów oraz kompetencji poszczególnych jednostek, poniżej przedstawiono część zakresu kompetencyjnego danej jednostki organi-

zacyjnej Wód Polskich. Szczegółowe zadania nałożone na poszczególne jednostki organizacyjne określa art. 240 ustawy Prawo wodne (PW 2017).

- Wybrane zadania wykonywane przez Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej:
 - opracowuje projekt zestawu celów środowiskowych dla wód morskich oraz program ochrony wód morskich, wraz z ich aktualizacjami;
 - współuczestniczy w zapewnieniu ochrony ludności i mienia przed powodzią oraz przeciwdziałaniu skutkom suszy, na poziomie obszarów dorzeczy;
 - przygotowuje projekt wstępnej oceny ryzyka powodziowego oraz sporządza mapy zagrożenia powodziowego oraz mapy ryzyka powodziowego, wraz z ich aktualizacjami;
 - przygotowuje projekty planów zarządzania ryzykiem powodziowym i planu przeciwdziałania skutkom suszy, wraz z ich aktualizacjami;
 - prowadzi gospodarkę finansową oraz ewidencję księgową Wód Polskich;
 - opracowuje projekty planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy i ich aktualizacje;
 - prowadzi system informacyjny gospodarowania wodami oraz udostępnia zawarte w tym systemie zbiory danych przestrzennych;
 - tworzy i utrzymuje Hydroportal oraz centralny punkt dostępowy;
 - realizuje działania służące zrównoważonemu gospodarowaniu wodami, w tym osiągnięciu celów środowiskowych na obszarach dorzeczy i współuczestniczy w ich realizacji;
 - nadzoruje planowanie i realizację zadań związanych z utrzymywaniem wód i pozostałego mienia Skarbu Państwa związanego z gospodarką wodną;
 - nadzoruje planowanie i realizację przedsięwzięć związanych z odbudową ekosystemów zdegradowanych przez eksploatację zasobów wodnych;
 - udziela wsparcia finansowego i rzeczowego jednostkom samorządu terytorialnego w zakresie zapewnienia możliwości korzystania z zasobów wodnych na potrzeby zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi;
 - finansuje działalność służb państwowych, np. hydrologiczno-meteorologicznej, hydrogeologicznej;
 - realizuje zadania obronne oraz zadania z zakresu zarządzania kryzysowego przekazane przez ministra właściwego do spraw gospodarki wodnej;
 - współuczestniczy w zakresie opracowywania krajowego programu oczyszczania ścieków komunalnych i jego aktualizacji;
 - koordynuje zapewnienie odpowiedniej ilości i jakości wody dla ludności, przemysłu oraz rolnictwa;

- sprawuje nadzór nad planowaniem inwestycji w gospodarce wodnej oraz ich realizacji;
- ustala przebieg granic obszarów dorzeczy, granic regionów wodnych oraz granic zlewni;
- wykonuje kontrolę gospodarowania wodami.
- Wybrane zadania wykonywane przez regionalne zarządy gospodarki wodnej:
 - prowadzą sprawy dotyczące części zgód wodnoprawnych i opiniują projekty części uchwał – np. kąpieliska i miejsca wykorzystywane do kąpieli;
 - weryfikują wpływ istniejących urządzeń wodnych i udzielonych zgód wodnoprawnych na warunki bytowania i wędrówki gatunków zwierząt wodnych o znaczeniu gospodarczym;
 - uzgadniają projekty części aktów prawa miejscowego;
 - współuczestniczą w zapewnieniu ochrony ludności i mienia przed powodzią i przeciwdziałaniu skutkom suszy, na poziomie regionów wodnych;
 - koordynują realizację inwestycji w regionach wodnych;
 - wykonują prawa właścicielskie Skarbu Państwa w stosunku do śródlądowych wód płynących oraz gruntów pokrytych tymi wodami, zawierają porozumienia w tym zakresie oraz reprezentują Skarb Państwa w stosunku do jego mienia;
 - zapewniają obsługę administracyjno-biurową komitetów konsultacyjnych;
 - wykonują uprawnienia właściciela wód w zakresie rybactwa śródlądowego w stosunku do śródlądowych wód płynących stanowiących własność Skarbu Państwa;
 - sporządzają projekty dokumentacji planistycznych;
 - wykonują kontrolę gospodarowania wodami;
 - realizują i współdziałają w realizacji działań w regionach wodnych służących prowadzeniu zrównoważonego gospodarowania wodami, w tym osiągnięciu celów;
 - planują zadania związane z utrzymywaniem wód i pozostałego mienia Skarbu Państwa związanego z gospodarką wodną;
 - planują przedsięwzięcia związane z odbudową ekosystemów zdegradowanych przez eksploatację zasobów wodnych;
 - sporządzają, prowadzą, weryfikują i na bieżąco aktualizują wykazy obszarów chronionych;
 - opiniują projekty wojewódzkich planów gospodarki odpadami;
 - opiniują decyzje, dotyczące szkody w wodach oraz decyzje związane z bezpośrednim zagrożeniem szkodą w wodach;

- gromadzą, przetwarzają, udostępniają i przekazują informacje na potrzeby planowania przestrzennego i centrów zarządzania kryzysowego;
- planują utrzymywanie śródlądowych dróg wodnych;
- współdziałają z wojewodami w zakresie opracowywania wojewódzkiego planu zarządzania kryzysowego;
- podejmują działania mające na celu bilansowanie ilościowe i jakościowe wód powierzchniowych i podziemnych oraz działania mające na celu zapewnienie na potrzeby ludności, przemysłu oraz rolnictwa wody w odpowiedniej ilości i jakości.
- Wybrane zadania wykonywane przez zarządy zlewni:
 - prowadzą sprawy dotyczące części zgód wodnoprawnych;
 - współuczestniczą w zapewnieniu ochrony ludności i mienia przed powodzią i przeciwdziałaniu skutkom suszy, na poziomie zlewni;
 - prowadzą sprawy dotyczące opłat za usługi wodne oraz opłat podwyższonych, ustalają wysokości należności za korzystanie ze śródlądowych dróg wodnych i z urządzeń wodnych;
 - planują i prowadzą inwestycje z zakresu gospodarki wodnej, w tym pełnią funkcję inwestora albo inwestora zastępczego;
 - realizują i współdziałają w realizacji działań w zlewniach służących prowadzeniu zrównoważonego gospodarowania wodami, w tym osiągnięciu celów;
 - realizują zadania związane z utrzymywaniem wód i pozostałego mienia Skarbu Państwa związanego z gospodarką wodną;
 - realizują przedsięwzięcia związane z odbudową ekosystemów zdegradowanych przez eksploatację zasobów wodnych oraz współdziałają w tym zakresie z właściwymi organami i podmiotami;
 - współpracują z podmiotami korzystającymi z wód i wykonującymi urządzenia wodne, w tym z podmiotami planującymi budowę lub modernizację instalacji wykorzystujących hydroenergię do wytwarzania energii elektrycznej;
 - współpracują z podmiotami gospodarczymi prowadzącymi działalność żeglugową w zakresie utrzymania i rozwoju śródlądowych dróg wodnych;
 - wykonują działania ochronne zgodnie z ustaleniami planów zadań ochronnych i planów ochrony dla obszarów Natura 2000, w odniesieniu do wód, do których prawa właścicielskie wykonują Wody Polskie lub podmioty, którym powierzono wykonywanie uprawnień właścicielskich na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne;
 - utrzymują śródlądowe drogi wodne;
 - programują, planują i nadzorują wykonywanie części urządzeń melioracji wodnych.

- Wybrane zadania wykonywane przez nadzory wodne:
 - współuczestniczą w zapewnieniu ochrony ludności i mienia przed powodzią i przeciwdziałaniu skutkom suszy, na poziomie zlewni;
 - prowadzą sprawy dotyczące zgłoszeń wodnoprawnych oraz innych decyzji przewidzianych w ustawie, w tym przyjmują wnioski o wydanie zgód wodnoprawnych;
 - realizują i współdziałają w realizacji działań w zlewniach służących prowadzeniu zrównoważonego gospodarowania wodami, w tym osiągnięciu celów;
 - utrzymują i eksploatują urządzenia wodne będące własnością Skarbu Państwa;
 - zapewniają sygnalizację o zagrożeniach w sytuacji wystąpienia ekstremalnych zjawisk hydrologicznych;
 - zapewniają oznakowanie szlaków żeglownych na śródlądowych drogach wodnych;
 - zapewniają należyty stan techniczny, obsługi i bezpieczeństwa budowli hydrotechnicznych będących własnością Skarbu Państwa;
 - dokonują odczytu wskazań przyrządów pomiarowych, związanych z naliczaniem opłat.

Cytowane piśmiennictwo

- MŚ 2017 – Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28 grudnia 2017 r. w sprawie nadania statutu Państwowemu Gospodarstwu Wodnemu Wody Polskie (Dz. U. poz. 2506).
- PW 2001 – Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz. U. z 2017 r. poz. 1121 t.j.).
- PW 2017 – Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. poz. 1566 ze zm.).
- RDW – Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r.
- RM 2018 – Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 stycznia 2018 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie utworzenia Ministerstwa Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej (Dz. U. poz. 105).

Rola wybranych form ochrony przyrody w gospodarowaniu w wodach obwodów rybackich

Hubert Szymański

Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Warszawie

Wstęp

Powszechne występowanie form ochrony przyrody w Polsce skutkuje częstą stycznością z ich poszczególnymi rodzajami, a także określonym wpływem uwarunkowań związanych z ich obecnością na prowadzoną gospodarkę rybacką. Podstawę prawną funkcjonowania określonych form stanowią, w szczególności, przepisy ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2018 r., poz. 142, ze zm.), zaś pole potencjalnego wzajemnego oddziaływania z gospodarką realizowaną w obwodach rybackich dotyczy każdej z nich – od rezerwatów przyrody, po formy o charakterze indywidualnym, takie jak np. pomniki przyrody. Zakres i waga tych oddziaływań są oczywiście znacznie zróżnicowane, co powoduje, że większość obszarów chronionych i cele przyświecające ich tworzeniu stanowią dla wielu użytkowników rybackich kwestie drugorzędne. Pomimo tego należy mieć na uwadze, że obszary te zajmują łącznie 32,5% powierzchni Polski (GUS 2017), a samych rezerwatów przyrody ukierunkowanych na ochronę ekosystemów wodnych, jako głównego ekosystemu występującego w ich granicach, wyróżnia się 72 (dane GDOŚ). Możliwy wpływ tych form na gospodarkę rybacką wynika zarówno z uwarunkowań o charakterze ogólnym – takich jak zakazy ujęte w ustawie – oraz szczegółowym – jak zapisy np. w planach ochrony. Pewnym utrudnieniem jest również rozproszenie kompetencji poszczególnych organów administracji w kwestiach nadzoru i ustanawiania aktów prawnych regulujących ww. aspekty. Powoduje to znaczące zróżnicowanie warunków prowadzenia działalności rybackiej, nawet jeśli dotyczą one obszarów z tej samej kategorii. Przykładowo w danym obszarze Natura 2000 gospodarka rybacka nie będzie wymagała żadnych dodatkowych zabiegów, podczas gdy w innym skala dostosowań nie-

zbędnych do utrzymania przedmiotu lub przedmiotów ochrony okaże się istotna dla dotychczasowego profilu gospodarowania rybackiego.

W niektórych sytuacjach skala ograniczeń może budzić zrozumiałą niechęć gospodarujących w obwodach rybackich, jednak należy mieć na uwadze, że obejmowanie zasobów przyrodniczych ochroną ma długoterminowy charakter i służy również zachowaniu wartości niematerialnych. Ponadto brak jego związku z prowadzoną gospodarką, w tym również rybacką, jest często pozorny, gdyż cel ochrony przyrody stanowią nie tylko pojedyncze gatunki (często bez znaczenia gospodarczego), ale również całe ekosystemy, siedliska, czy ogólnie pojęta różnorodność biologiczna. Tak sformułowane cele nie pozostają już bez związku z prowadzoną gospodarką rybacką, ponieważ stanowią integralne miejsce jej realizacji. Znajduje to odzwierciedlenie w przepisach ustawy z dnia 18 kwietnia 1985 r. o rybactwie śródlądowym (Dz. U. z 2015 r. poz. 652, z późn. zm.), wskazujących m. in. w art. 2a i art. 6 potrzebę racjonalnego gospodarowania zasobami i utrzymania właściwych relacji przyrodniczych pomiędzy ich poszczególnymi elementami.

Dotychczasowa praktyka opiniowania operatów rybackich pokazała, że kwestie uwzględniania w tych dokumentach form ochrony przyrody uległy w ostatnich latach istotnym zmianom. Wybrane zagadnienia były nowością nie tylko dla użytkowników rybackich, ale również dla organów ochrony przyrody, których działalność w wielu przypadkach nie miała dotąd tak bezpośredniego wpływu na działalność rybacką. W dalszej części omówiono najważniejsze ograniczenia związane z wybranymi formami ochrony przyrody, podano również przykładowe kwestie sporne na tym polu oraz możliwe drogi osiągnięcia kompromisu godzącego potrzeby ochrony przyrody i zrównoważonego użytkowania zasobów ryb.

Rezerваты przyrody

Ograniczenia związane z tą formą ochrony są najbardziej restrykcyjne spośród omawianych, gdyż na podstawie przepisów ustawy o ochronie przyrody w rezerwach obowiązują wszystkie spośród 26 zakazów, które wymieniono w art. 15 ust. 1 tej ustawy. Powyższe przepisy odnoszą się w takim samym stopniu do parków narodowych, co w praktyce powoduje zrównanie reżimu ochronności tych form, co często odbiega od powszechnie przyjętego rozumienia zakresu czynności dozwolonych w rezerwacie. Stan taki w praktyce skutkuje brakiem możliwości podejmowania w granicach rezerwatów szeregu działań, nawet jeżeli nie wpływają one bezpośrednio na cel ochrony rezerwatu, ani nie zostały wskazane jako niedozwolone w akcie prawnym tworzącym rezerwat. W praktyce w przypadku gospodarki rybackiej największe znaczenie mogą mieć czynności, sformułowane jako zakazy:

- budowy lub przebudowy obiektów budowlanych i urządzeń technicznych, z wyjątkiem obiektów i urządzeń służących celom parku narodowego albo rezerwatu przyrody;
- umyślnego płoszenia zwierząt kręgowych, niszczenia nor, gniazd, legowisk i innych schronień zwierząt oraz ich miejsc rozrodu;
- użytkowania, dokonywania zmian obiektów przyrodniczych, obszarów oraz zasobów, tworów i składników przyrody;
- zmiany stosunków wodnych, regulacji rzek i potoków, jeżeli zmiany te nie służą ochronie przyrody;
- zmiany przeznaczenia i użytkowania gruntów lub niszczenia gleby;
- prowadzenia działalności wytwórczej, handlowej i rolniczej;
- połowu ryb i innych organizmów wodnych, z wyjątkiem miejsc wyznaczonych w planie ochrony lub zadaniach ochronnych;
- ruchu pieszego;
- ruchu pojazdów poza drogami publicznymi;
- umieszczania tablic, napisów, ogłoszeń reklamowych i innych znaków niezwiązanych z ochroną przyrody;
- zakłócania ciszy;
- wprowadzania gatunków roślin, zwierząt lub grzybów;
- wprowadzania organizmów genetycznie zmodyfikowanych;
- organizacji imprez rekreacyjno-sportowych.

W art. 15 ust. 2 ustawy o ochronie przyrody wprowadzono też katalog okoliczności, których zakazy nie dotyczą. Na czynności te, poza sytuacjami takimi jak prowadzenie akcji ratowniczej, bezpieczeństwo powszechne i zagrożenie bezpieczeństwa państwa, składają się również wykonywanie zadań wynikających z planu ochrony lub zadań ochronnych, a także gospodarcze wykorzystywanie obszarów objętych ochroną krajobrazową. Szczególnie ostatni z wymienionych przypadków wymaga przybliżenia, gdyż kwalifikowanie obszaru jako objętego ochroną krajobrazową, może mieć miejsce jedynie poprzez ich wskazanie w treści aktów planistycznych – zadaniach ochronnych lub planie ochrony rezerwatu. Tym samym obowiązujący na danym terenie rodzaj ochrony nie wynika w sposób dorozumiany z zastanego na gruncie stanu faktycznego, lecz musi on zostać wskazany w wymienionych aktach prawnych. Innymi słowy: sam fakt prowadzenia działalności w rezerwacie nie stanowi podstawy do uznania, że na terenie tym obowiązuje wyłącznie ochrona krajobrazowa. Jeśli wskazanie tego rodzaju nie ma miejsca to zachodzą podstawy do zastosowania przepisów art. 12 pkt 1a ustawy o rybactwie śródlądowym, zgodnie z którymi obwodu rybackiego nie włącza się do wód znajdujących się w granicach parku narodowego lub rezerwatu przyrody, w których jest zabronione

wykonywanie rybactwa. Podkreślić należy, że plan ochrony rezerwatu ustanawia właściwy miejscowo regionalny dyrektor ochrony środowiska, który może samodzielnie przygotować projekt tego planu lub powierzyć to zadanie podmiotowi sprawującemu nadzór nad rezerwatem (o ile taki podmiot wyznaczono). Możliwe jest również odstępstwo od zakazów obowiązujących w rezerwacie w drodze indywidualnego zezwolenia, jednak należy mieć na uwadze, że okoliczności jego wydania są ograniczone do przypadków wskazanych w art. 15 ust. 4 i 5 ustawy o ochronie przyrody. Zezwolenie takie ma postać decyzji administracyjnej wydawanej na wniosek zainteresowanej strony, w celu ochrony przyrody lub gdy jest to uzasadnione wykonywaniem badań naukowych lub celami edukacyjnymi, kulturowymi, turystycznymi, rekreacyjnymi lub sportowymi lub kultu religijnego i nie spowoduje to negatywnego oddziaływania na cele ochrony przyrody danego rezerwatu. Podkreślenia wymaga, że pośród ww. celów nie ujęto jednak wprost prowadzenia działalności gospodarczej czy rolniczej. Powoduje to, że zakres czynności realizowanych w oparciu o takie zezwolenie jest ograniczony.

Ograniczenia w tej kwestii nie dotyczą natomiast aktów planistycznych rezerwatów (tj. zadań ochronnych i planów ochrony), których zakres pozwala w szczególności na możliwość wskazywania obszarów i miejsc do amatorskiego połowu ryb i rybactwa, czy też do prowadzenia działalności rolniczej, handlowej i wytwórczej. Wskazanie obszarów udostępnianych w niektórych celach wiąże się z określeniem sposobów tego udostępnienia, do czego upoważnia regionalnego dyrektora ochrony środowiska treść art. 20 ust. 5 ustawy o ochronie przyrody. Trzeba jednak wyraźnie wskazać, że wynikający z art. 20 ustawy o ochronie przyrody zakres ww. aktów nie pozwala na formułowanie w ten sposób dodatkowych (nie ujętych w art. 15 ust. 1 ustawy) zakazów. Ze względu na ciągłość prowadzonej gospodarki istotne mogą być również ramy czasowe wymienionych dokumentów, ponieważ zadania ochronne sporządza się na okres maksymalnie 5 lat, a plan ochrony na 20 lat. Istotne jest, że sporządzający projekt planu ochrony, jest zobowiązany zapewnić możliwość udziału społeczeństwa w tym procesie, na zasadach i w trybie określonych w ustawie z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2017 r. poz. 1405, z późn. zm.). Powyższe wymaga podania do publicznej wiadomości bez zbędnej zwłoki, informacji o:

- przystąpieniu do opracowywania projektu dokumentu i o jego przedmiocie;
- możliwości zapoznania się z niezbędną dokumentacją sprawy oraz o miejscu, w którym jest ona wyłożona do wglądu;
- możliwości składania uwag i wniosków;
- sposobie i miejscu składania uwag i wniosków, wskazując jednocześnie co najmniej 21-dniowy termin ich składania;

- organie właściwym do rozpatrzenia uwag i wniosków;
- postępowaniu w sprawie transgranicznego oddziaływania na środowisko, jeżeli jest prowadzone.

Do udziału społeczeństwa obliguje również tryb sporządzania projektu planu ochrony wynikający z Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 maja 2005 r. w sprawie sporządzania projektu planu ochrony dla parku narodowego, rezerwatu przyrody i parku krajobrazowego, dokonywania zmian w tym planie oraz ochrony zasobów, tworów i składników przyrody (Dz. U. nr 94 poz. 794). Zgodnie ze wskazanym aktem prawnym, informację o przystąpieniu do sporządzenia projektu planu sporządzający projekt planu winien ogłosić w prasie lokalnej, umieścić na tablicy ogłoszeń w siedzibie sporządzającego projekt planu i na jego stronie internetowej oraz przestać do właściwych miejscowo organów samorządu terytorialnego, jednostek zarządzających lasami Skarbu Państwa, podmiotów wykonujących prawa właścicielskie w stosunku do wód publicznych stanowiących własność Skarbu Państwa i organów administracji morskiej oraz organizacji pozarządowych zainteresowanych ochroną przyrody, których obszary działania obejmują obszar objęty projektem planu. Obecnie około 63% rezerwatów przyrody (dane GDOŚ) posiada opracowane dokumenty planistyczne – zadania ochronne lub plany ochrony.

Obszary Natura 2000

Obszary Natura 2000 stanowią kolejną formę ochrony przyrody, której obecność może mieć wpływ na sposób prowadzenia gospodarki rybackiej. Na sieć tych obszarów składają się:

- obszary specjalnej ochrony ptaków,
- specjalne obszary ochrony siedlisk,
- obszary mające znaczenie dla Wspólnoty.

W granicach obszarów Natura 2000 ustawodawca nie wskazał katalogu obowiązujących zakazów, natomiast możliwość prowadzenia określonych działań zależy od ich wpływu na przedmioty ochrony danego obszaru. Zasada ta znajduje wyraz w przepisach art. 33 ustawy o ochronie przyrody, zgodnie z którymi zabrania się podejmowania wyłącznie działań mogących, osobno lub w połączeniu z innymi działaniami, znacząco negatywnie oddziaływać na cele ochrony obszaru Natura 2000, w tym w szczególności:

- a) pogorszyć stan siedlisk przyrodniczych lub siedlisk gatunków roślin i zwierząt, dla których ochrony wyznaczono obszar Natura 2000, lub
- b) wpłynąć negatywnie na gatunki, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000, lub

c) pogorszyć integralność obszaru Natura 2000 lub jego powiązania z innymi obszarami.

Powyższe powoduje, że nie ma znaczenia fakt, czy działania negatywnie wpływające na obszar Natura 2000 prowadzone są w jego granicach, czy też poza nimi – decydujące znaczenie ma powodowany przez nie skutek. Szczególne okoliczności, w których działania negatywnie wpływające na obszar mogą pomimo tego zostać podjęte, sprowadzają się do równoczesnego zaistnienia dwóch przesłanek: wymogu nadrzędnego interesu publicznego, w tym o charakterze społecznym lub gospodarczym oraz braku rozwiązań alternatywnych. Niezbędne w tego typu przypadkach jest również dokonanie kompensacji negatywnego wpływu. Odnosząc te uwarunkowania do gospodarki rybackiej należy wskazać, że ich zaistnienie będzie miało miejsce w wyjątkowych przypadkach, zaś ich prawdopodobieństwo będzie jeszcze mniejsze w przypadku siedlisk priorytetowych. Dodatkowe uwarunkowania konieczne do spełnienia w ich przypadku obejmują bowiem sytuacje: ochrony zdrowia i życia ludzi, zapewnienie bezpieczeństwa powszechnego, uzyskanie korzystnych następstw o pierwszorzędym znaczeniu dla środowiska przyrodniczego oraz przypadki wynikające z koniecznych wymogów nadrzędnego interesu publicznego, po uzyskaniu opinii Komisji Europejskiej.

Realizacja działań nie wpływających negatywnie na obszar Natura 2000 nie może podlegać ograniczaniu, jednakże stworzenie generalnej listy czynności dopuszczalnych jest praktycznie niemożliwe. Brak takiej możliwości wynika przede wszystkim z konieczności rozważenia znacznej liczby podlegających dużym wahaniom parametrów, takich jak: zróżnicowanie warunków lokalnych, zróżnicowanie siedlisk przyrodniczych i gatunków występujących na danym obszarze, parametrów populacji gatunków podlegających ochronie, a także interakcji zachodzących pomiędzy nimi, a pozostałymi elementami środowiska przyrodniczego i prowadzoną gospodarką. Z powyższych powodów ustalenie ewentualnego wpływu działań na obszar Natura 2000, wymaga indywidualnego podejścia do każdego obszaru.

Największy wpływ na sposób prowadzenia gospodarki rybackiej w granicach obszarów Natura 2000 miały dotychczas zapisy ich aktów planistycznych. Przy czym należy wskazać, że planowanie ochrony w obszarach Natura 2000 może być realizowane w oparciu o plany zadań ochronnych (i tak jest najczęściej) lub plany ochrony, ustanawiane odpowiednio: przez RDOŚ na okres 10 lat lub Ministra Środowiska na 20 lat. Dotąd podstawowym aktem planistycznym jest plan zadań ochronnych, który podobnie jak plan ochrony rezerwatu jest aktem prawa miejscowego, co z kolei powoduje, że na jego podstawie nie powinny być wprowadzane zakazy analogiczne do tych obowiązujących w rezerwach, w tym w odniesieniu do gospodarki rybackiej. W tego rodzaju planach mogą być natomiast zawierane działania ochronne wpływające na sposób gospodarowania w obwodzie rybackim, jeżeli służy to zachowaniu przedmiotów ochrony tego

obszaru. W szczególności plan może identyfikować niektóre rodzaje gospodarowania, jako zagrożenia dla przedmiotów ochrony obszaru, przy czym zagrożenia te mogą mieć dwojaki charakter – istniejący lub potencjalny. Na pozostałe elementy planu składają się również: cele działań, działania ochronne oraz wskazania do zmian w studiach lub miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego. Istotnym elementem różniącym plan zadań ochronnych obszaru Natura 2000 od aktów planistycznych sporządzanych dla rezerwatów przyrody, jest jednoznaczne wskazanie podmiotu odpowiedzialnego za realizację tych działań. Należy w tym miejscu nadmienić, że wskazanie tego rodzaju może odnosić się również do użytkowników obwodów rybackich, którzy działając w oparciu o zapisy operatu rybackiego są zobowiązani do uwzględnienia w jego treści uwarunkowań wynikających z planów ochrony i planów zadań ochronnych obszarów Natura 2000. Kwestia ta została uregulowana w przepisach §2 Rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 29 marca 2002 r. w sprawie operatu rybackiego (Dz. U. z 2015 r. poz. 177). Obowiązek uwzględniania zapisów tego typu planów nie powinien jednak dotyczyć kwestii wykraczających poza obowiązki użytkownika rybackiego wynikające z przepisów prawa lub czynności wpisujących się w racjonalną gospodarkę rybacką. Zapisy nie mieszczące się w tych kategoriach mogą mieć miejsce jedynie w przypadkach, gdy zostało to obwarowane koniecznością zawarcia porozumienia z organem ochrony przyrody, rekompensującego koszty tego typu działań.

Podobnie jak ma to miejsce w przypadku planu ochrony rezerwatu, sporządzanie planu zadań ochronnych wymaga udziału społeczeństwa na zasadach i w trybie określonym w ustawie z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko. Ponadto tryb sporządzania projektu planu, ustalony w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 17 lutego 2010 r. w sprawie sporządzania projektu planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 (Dz. U. z 2010 r. nr 34 poz. 186, ze zm.), wymaga zidentyfikowania zainteresowanych osób i podmiotów prowadzących działalność w obrębie siedlisk przyrodniczych i siedlisk gatunków, dla których ochrony wyznaczono obszar. Dotychczas opracowanie projektów planów zadań ochronnych prowadzono w ramach zespołów lokalnej współpracy, do których włączano wszystkie podmioty zainteresowane udziałem w pracach nad sporządzaniem tych projektów. Obecnie 56,53% (558) obszarów Natura 2000 posiada ustanowione plany zadań ochronnych (w tym jako zakresy tych planów uwzględnione w aktach planistycznych innych form ochrony przyrody), zaś około 230 planów znajduje się obecnie na etapie procedowania.

Parki krajobrazowe i obszary chronionego krajobrazu

Formy te mają w praktyce mniejsze znaczenie w oddziaływaniu na sposób i zakres prowadzenia gospodarki rybackiej, co wynika z głównych przesłanek ich tworzenia (walory krajobrazowe), a także charakteru zakazów obowiązujących w ich granicach. Odmienne niż w przypadku wymienionych już form ochrony przyrody zakazy obowiązujące w granicach parków krajobrazowych i obszarów chronionego krajobrazu są wybierane spośród list wymienionych odpowiednio w art. 17 i art. 24 ustawy o ochronie przyrody, a następnie publikowane w ich aktach tworzących. Część spośród zakazów nie obowiązuje w przypadku czynności, które prowadzone są w związku z racjonalną gospodarką rybacką, a w szczególności zakazy: zabijania dziko występujących zwierząt, niszczenia ich nor, legowisk, innych schronień i miejsc rozrodu oraz tarlisk, dokonywania zmian stosunków wodnych, budowania nowych obiektów w pasie o określonej szerokości od linii rzek, jezior i naturalnych zbiorników wodnych.

Należy w tym miejscu podkreślić, że w przypadku parków krajobrazowych ustanawia się plany ochrony, których zapisy, w oparciu o treść rozporządzenia w sprawie operatu rybackiego, muszą być uwzględniane w treści sporządzanych operatów. Co więcej, w przypadkach gdy park krajobrazowy pokrywa się z obszarem Natura 2000, który nie posiada sporządzonego dokumentu planistycznego, to plan ochrony sporządzany dla parku musi zawierać zakres planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000.

Pozostałe formy

W przypadku pozostałych form ochrony przyrody (z wyłączeniem ochrony gatunkowej), ich faktyczny wpływ na sposób prowadzenia gospodarki rybackiej jest najczęściej mniejszy, niż w przypadku dotychczas omówionych. Do kategorii tej należy zaliczyć: pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe i użytki ekologiczne, przy czym w przypadku obwodów rybackich najczęściej spotykane są dwie ostatnie spośród wymienionych. Ustanawianie tych form leży w kompetencji właściwej miejscowo rady gminy, która wydając uchwałę w tej sprawie decyduje o zakazach obowiązujących w przypadku danej formy, wybierając je spośród listy wymienionej w art. 45 ustawy o ochronie przyrody. Podobnie jak w przypadku obszarów chronionego krajobrazu, część spośród zakazów nie dotyczy czynności związanych m. in. z racjonalną gospodarką rybacką, w tym zakazy umyślnego zabijania dziko występujących zwierząt oraz dokonywania zmian stosunków wodnych.

Wpływ form ochrony przyrody na kształt zapisów operatu rybackiego

Zgodnie z przepisami Rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 29 marca 2002 r. w sprawie operatu rybackiego, które w znówelizowanej formie zaczęło obowiązywać od 15 grudnia 2013 r., sporządzanie i opiniowanie operatów rybackich podlega odmiennym niż do tej pory zasadom, w szczególności odnoszącym się do uwarunkowań wynikających z obecności w ich granicach lub sąsiedztwie określonych form ochrony przyrody. Wymogi, jakim powinien odpowiadać operat rybacki nałożone w drodze cytowanego aktu prawnego, zobowiązują wykonawcę operatu do uwzględniania w jego treści nie tylko ogólnie określonych planów ochrony (jak miało to miejsce do tego czasu), lecz również zapisów pozostałych aktów planistycznych sporządzanych dla rezerwatów przyrody, parków krajobrazowych oraz obszarów Natura 2000. Rodzi to konieczność transponowania do operatów również aktów takich jak zadania ochronne dla rezerwatów przyrody i plany zadań ochronnych obszarów Natura 2000. Co więcej, zgodnie z §2 pkt 3 lit. b omawianego rozporządzenia, zapisy aktów planistycznych dotyczących obszarów Natura 2000 winny być uwzględniane także w przypadkach, gdy obwód rybacki leży poza ich granicami, lecz założenia ujęte w operacie mogą oddziaływać na cele ochrony tego typu obszarów. Przedkładający operat został także zobowiązany do sporządzenia załącznika graficznego prezentującego granice obszarów objętych formami ochrony przyrody. Po stronie jednostki opiniującej powstał z kolei obowiązek przeprowadzenia oceny zgodności założeń operatu z wymaganiami ochrony obszaru Natura 2000 lub pozostałych form ochrony przyrody. Ocena ta w szczególności musi opierać się na rozważeniu, czy gospodarka rybacka prowadzona zgodnie z założeniami operatu może potencjalnie znacząco oddziaływać na obszar Natura 2000, przy uwzględnieniu skumulowanego oddziaływania z innymi przedsięwzięciami, zwłaszcza w odniesieniu do integralności i spójności tych obszarów. Wprowadzono również zmianę umożliwiającą udział przedstawiciela Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w posiedzeniach zespołów opiniujących.

Od czasu wprowadzenia ww. zmian, we wszystkich uprawnionych do tego jednostkach zaopiniowano blisko 1200 operatów. W trakcie dotychczasowego udziału przedstawicieli GDOŚ w procedurze opiniowania odnotowano szereg przypadków wpływu form ochrony przyrody na gospodarkę w poszczególnych obwodach rybackich. Przykłady te można zakwalifikować do jednej z poniższych kategorii:

- wymóg całkowitego zaniechania gospodarki rybackiej;

- konieczność uwzględnienia określonych wymogów, przy zachowaniu gospodarki o dotychczasowej lub obniżonej intensywności;
- praktyczny brak wpływu ze względu na brak konfliktu pomiędzy prowadzoną gospodarką a wymogami zachowania celów lub przedmiotów ochrony obszarów.

Pierwsza spośród wymienionych kategorii dotyczyła niemal wyłącznie przypadków rezerwatów przyrody, które nie posiadały ustanowionych aktów planistycznych, ustanowione akty nie wskazywały miejsc lub obszarów udostępnionych do prowadzenia gospodarki rybackiej lub amatorskiego połowu ryb, bądź też użytkownik nie posiadał indywidualnego zezwolenia na odstępstwo od zakazów. W kilkunastu przypadkach również rygorystyczne uwarunkowania dotyczyły wybranych obszarów Natura 2000, przy czym należy nadmienić, że plany zadań ochronnych tych obszarów po licznych uwagach ze strony uprawnionych do rybactwa podlegały, bądź podlegają zmianom mającym na celu wypracowanie sposobu ochrony uwzględniającego możliwość prowadzenia gospodarki rybackiej przy zachowaniu przedmiotów ochrony w niepogorszonej formie. Rozwiązanie takie nie zawsze jest jednak możliwe i ekonomicznie efektywne z punktu widzenia uprawnionego do rybactwa, szczególnie w przypadku siedlisk o skrajnie niskiej trofii, takich jak jeziora lobeliowe, czy też zbiorniki dystroficzne, stanowiące przedmioty ochrony sieci Natura 2000 określone jako: *3110 Jeziora lobeliowe* i *3160 Naturalne, dystroficzne zbiorniki wodne*.

Druga kategoria charakteryzowała się zróżnicowanym spektrum oddziaływania i obejmowała uwarunkowania takie jak:

a) dotyczące zarybień:

- stosowanie minimalnych dawek zarybieniowych, sortymentów i częstotliwości zarybień określonymi gatunkami, w tym łososiem, boleniem, innymi gatunkami drapieżnymi, siejowatymi (w przypadku obszarów Natura 2000, których przedmioty ochrony stanowią wybrane gatunki lub ich siedliska – w szczególności w różnych typach siedlisk jeziorowych, a także w wybranych rezerwach przyrody np. *Rzeka Drwęca*);
- zaniechanie zarybień gatunkami obcymi (siedliska podatne na eutrofizację), karpionowatymi (jeziora ramienicowe), drapieżnymi (obszary występowania strzebli błotnej);
- stosowanie materiału zarybieniowego o określonym pochodzeniu (w przypadku rezerwatów i parków krajobrazowych);
- przebudowa struktury ichtiofauny zbiornika (poprzedzona koniecznością przeanalizowania stanu obecnego przez RDOŚ – kilkanaście przypadków dotyczących przedmiotów ochrony Natura 2000: *3140 Twardowodne oligo- i mezotroficzne*

zbiorniki z podwodnymi łakami ramienic Charetea oraz 3150 Starorzeczka i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z Nympheion, Potamion).

b) dotyczące technik stosowanych w połowach gospodarczych i amatorskiego połowu ryb:

- stosowanie określonych narzędzi połowowych (najczęściej wymóg stosowania sprzętu stawnego w jeziorach z rozwiniętą roślinnością podwodną, w szczególności w przypadku siedliska jezior ramienicowych);
- ograniczenie częstotliwości i okresu realizowania połowów (rezerваты, których cel ochrony stanowiła ichtio- i ornitofauna);
- zaniechanie zaniechania przez wędkarzy (siedliska Natura 2000 – jeziora oligotroficzne, ramienicowe, dystroficzne, silnie zeutrofizowane i z zaburzoną strukturą ichtiofauny);
- określenie maksymalnej liczby osób mogących uprawiać połów lub zaniechanie połowów amatorskich (w przypadku rezerwatów);
- prowadzenie połowów poza strefą występowania roślinności zanurzonej i oznakowanie granic tej strefy (obszary Natura 2000 – siedliska jeziorowe stanowiące przedmioty ochrony).

W ramach trzeciej z wymienionych kategorii oddziaływania na gospodarkę rybacką lokowały się wszystkie obszary chronionego krajobrazu i niemal wszystkie parki krajobrazowe, wszystkie indywidualne formy ochrony przyrody (wyłączając ochronę gatunkową), około połowy obszarów Natura 2000, a także wybrane rezerваты przyrody.

Postulowane rozwiązania

Dotychczasowa praktyka wskazała na konieczność zwiększenia udziału uprawnionych do rybactwa w procesie opracowywania aktów planistycznych, w tym dotyczących obszarów Natura 2000. Specyfika gospodarki rybackiej często znacząco odbiega od zakresu obowiązków i zadań realizowanych przez organy odpowiedzialne za zachowanie zasobów przyrodniczych. Fakt ten utrudniał wypracowanie rozwiązań godzących oba podejścia i stanowił powody występowania zapisów o niejednoznacznej interpretacji lub ograniczających w znacznym stopniu możliwość prowadzenia gospodarki rybackiej. Przykłady tego typu sytuacji stanowiło m. in. formułowanie zapisów eliminujących gospodarowanie lub zaniechanie zarybień wszelkimi gatunkami ryb karpiowatych w przypadku wszystkich jezior ramienicowych, czy też zaniechanie nawet incydentalnego wykorzystywania sprzętu ciągnionego w jeziorach, w których użytkownik rybacki planował połować stynkę. Dyskusyjne były również zapisy dotyczące konieczności stosowania w zarybieniach gatunków drapieżnych, w przypadkach, gdy użytkownicy rybacy

planowali wspieranie populacji naturalnie występujących ryb siejowatych. Problemów tych nie sposób rozwiązać bez czynnego udziału obu zainteresowanych stron w procesie ustanawiania planów zadań ochronnych i redagowanych w nich zasad dotyczących gospodarki rybackiej. Uczestnictwo użytkowników rybackich w procesie formułowania metod ochrony i gospodarowania może być realizowane na różnych etapach sporządzania aktów planistycznych dla form ochrony przyrody, w tym w szczególności w pracach zespołów lokalnej współpracy opracowujących projekty planów zadań ochronnych obszarów Natura 2000 lub w ramach konsultacji społecznych procedowanych aktów prawnych.

Pewnego rodzaju utrudnienie w rozwiązywaniu sytuacji problemowych stanowił fakt, iż dotychczas wobec gospodarki rybackiej (prowadzonej w oparciu o operaty sporządzone na podstawie przepisów sprzed nowelizacji przepisów właściwego rozporządzenia MRiRW) nie istniał jednoznaczny wymóg implementowania zasad dotyczących ochrony przyrody. Natomiast przystępując do sporządzania nowego operatu użytkownik rybacki ma ograniczoną możliwość wpływu na normy wynikające z ustanowionych już aktów prawnych. Konieczne jest uwzględnianie w operatach wszystkich zapisów, często w przypadkach, gdy dany akt planistyczny kształtujący zasady prowadzenia gospodarki rybackiej obowiązuje już od kilku lat, zaś użytkownik nie jest świadomy istnienia tego typu uwarunkowań. Należy w tym miejscu zaznaczyć, że procedowanie zmian obowiązujących (nawet w uzasadnionych przypadkach), czy też ustanawianie nowych aktów prawnych nie może być przeprowadzone niezwłocznie, gdyż wiąże się chociażby z obowiązkiem przeprowadzenia konsultacji społecznych. Jedynym sensownym rozwiązaniem w tego typu przypadkach jest zweryfikowanie zasad obowiązujących w granicach form ochrony przyrody obecnych w danym obwodzie rybackim przed upływem ważności obowiązującego operatu. Rozpoznanie uwarunkowań na tym etapie stwarza możliwość współpracy z organami ochrony przyrody w zakresie ustalenia zasad, na których gospodarka rybacka będzie realizowana w granicach form ochrony przyrody, a w szczególności rezerwatach lub obszarach Natura 2000.

Źródła informacji

Szczegółowe informacje dotyczące poszczególnych form ochrony przyrody można uzyskać, poza siedzibami regionalnych dyrekcji ochrony środowiska i prowadzonymi przez nie stronami internetowymi, poprzez serwisy internetowe administrowane przez Generalną Dyrekcję Ochrony Środowiska w tym Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody pod adresem: <http://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP/> (szczegółowe dane dotyczące aktów tworzących i planistycznych oraz położenia form ochrony przyrody). Dane

dotyczące granic form ochrony przyrody, czy też dostęp do standardowych formularzy danych (SDF) obszarów Natura 2000 możliwy jest również poprzez geoserwis GDOŚ dostępny pod adresem: <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>. Natomiast szczegółowe dane dotyczące sieci Natura 2000, w tym informacje o przedmiotach ochrony poszczególnych obszarów (wraz z wyszukiwarką), poradniki/ogólne zalecenia odnoszące się do przedmiotów ochrony oraz informacje na temat aktualnie opracowywanych planów zadań ochronnych można uzyskać na stronie: <http://natura2000.gdos.gov.pl/>.

Akty prawne i literatura

Główny Urząd Statystyczny 2017 – Ochrona środowiska 2017, Wyd. GUS: 49 s.

Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 29 marca 2002 r. w sprawie operatu rybackiego (Dz. U. z 2015 r. poz. 177).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 17 lutego 2010 r. w sprawie sporządzania projektu planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 (Dz. U. z 2010 r. nr 34, poz. 186, z późn. zm.).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 maja 2005 r. w sprawie sporządzania projektu planu ochrony dla parku narodowego, rezerwatu przyrody i parku krajobrazowego, dokonywania zmian w tym planie oraz ochrony zasobów, tworów i składników przyrody (Dz. U. nr 94, poz. 794).

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2018 r. poz. 142, z późn. zm.).

Ustawa z dnia 18 kwietnia 1985 r. o rybactwie śródlądowym (Dz. U. z 2015 r. poz. 652, z późn. zm.)

Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2017 r. poz. 1405, z późn. zm.).

Kłusownictwo wędkarsko-rybackie w województwach podlaskim, pomorskim i warmińsko-mazurskim w opiniach funkcjonariuszy Państwowej Straży Rybackiej

Maciej Mickiewicz

Zakład Bioekonomiki Rybactwa, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie

Wprowadzenie

Zjawisko kłusownictwa pojawiło się, gdy ustanowiono pierwsze prawa ograniczające połów ryb. Jest to więc łowienie ryb bez uprawnień, z ich przekroczeniem, w niedozwolony sposób, w niedozwolonym okresie. Definicja ta zakłada istnienie szeregu norm, ustanowionych przez osoby lub instytucje, właścicieli danej wody, a określających zasady dokonywania połowów ryb. Do współczesnego kłusownictwa rybackiego zaliczyć można stosowanie połowów za pomocą sieci, sznurów hakowych, narzędzi kaleczących, narzędzi elektrycznych oraz innych urządzeń i pułapek, a także wędek. Nielegalnego połowu dokonuje się w obrębach ochronnych, z pominięciem okresów i wymiarów ochronnych ryb, a w połowach wędkarskich nie są przestrzegane limity połowowe (Kucyk 2011).

W Polsce zjawisko nielegalnego połowu ryb pojawiło się u zarania zorganizowanej państwowości, w okresie wczesnofeudalnego średniowiecza (Wałachowicz 1963, Sługocki 1991), a zapewne jeszcze wcześniej, gdy we wspólnotach rodowych i plemiennych nie znano jeszcze prawa pisanego, a jedynie prawo zwyczajowe, oparte na tradycji. Mimo upływu czasu, kłusownictwu nadal sprzyjają ubóstwo, bezrobocie, wielopokoleniowe tradycje, specyficzna solidarność i tzw. zmowa milczenia, a także odczuwana w pewnych środowiskach opresyjność państwa w połączeniu z nabytym w minionym okresie budowania socjalizmu przekonaniem, że woda i jej zasoby są własnością

państwową, czyli wszystkich, więc tak naprawdę nikogo. Niestety, kłusownictwo w odczuciu społecznym nadal nie spotyka się z potępieniem i uważane jest za działalność nieszkodliwą, zwłaszcza dla ludzi, dlatego tak ważne jest uświadamianie, że jest ono działaniem sprzecznym z prawem, a przy tym łamie zasady ochrony przyrody, gdyż poprzez destrukcyjny wpływ na ichtiofaunę, negatywnie wpływa na ekosystemy wodne jako integralną całość.

Na zagrożenia dla ichtiofauny wynikające z uprawiania kłusownictwa zwrócił już uwagę Izaak Walton w epokowym dziele *The Compleat Angler* (*Wędkarz doskonały*) (Walton i Cotton 2015), wydanym po raz pierwszy w Anglii w połowie XVII w. Kłusownictwo, jako sposób zdobywania pożywienia, ze względu na niewielkie zagęszczenie ludności było uprawiane niegdyś mimo wszystko w dość ograniczonej skali, co na ogół nie naruszało podstawowego stada poszczególnych gatunków i równowagi całego pogłowia ryb. Zwiększanie się liczby ludzi (a co za tym idzie presji na dzikie zwierzęta, w tym ryby), spowodowało rozszerzanie się zjawiska kłusownictwa i jego negatywnego wpływu zarówno na populacje ryb, jak i całe ekosystemy wodne.

W przypadku ichtiofauny najbardziej jaskrawym przykładem destrukcyjnego oddziaływania kłusownictwa jest nielegalny odłów jesiotrów, gdzie głównym powodem tego procederu nie jest nawet pozyskanie mięsa ryb, ale ich ikry, z której uzyskuje się bardzo cenny kawior. Doprowadziło to do przetrzebienia populacji jesiotrów, a wiele z ich gatunków jest zagrożonych wyginięciem lub wyginęło. Nielegalne, niekontrolowane zmniejszenie populacji może prowadzić też do zubożenia zmienności genetycznej w danej populacji ryb, co nie pozostaje obojętne dla jakości ekosystemów wodnych. Kłusownictwo wpływa również negatywnie na rybactwo oraz efekty wędkowania (Mickiewicz i Wołos 2014).

Zagrożenie, jakie przynosi kłusownictwo rybacko-wędkarskie dla ekosystemów wodnych i osób z nich korzystających, od lat budzi niepokój rybaków, wędkarzy i ekologów, a co za tym idzie, coraz większej części społeczeństwa. Narastające niezadowolenie społeczne oraz potrzeba ochrony przyrody spowodowały, że problemem ograniczania kłusownictwa zaczęły zajmować się służby państwowe, a także coraz częściej stowarzyszenia wędkarskie i ekologiczne (Furdyna i in. 2011, Zębek i Napiórkowska-Krzebietke 2015). Choć na wokandach sądowych proceder kłusowniczy wobec ryb często bywa traktowany jako zjawisko o niskiej szkodliwości społecznej, to jednak stanowi też poważny problem prawny (Sługoński 1991, Radecki 2000, 2002, 2011, 2016).

W Polsce ograniczaniem kłusownictwa rybackiego zajmuje się przede wszystkim Państwowa Straż Rybacka, która jest specjalną jednostką organizacyjną, podległą bezpośrednio wojewodzie. Strażnicy są umundurowani i uzbrojeni w broń palną, mają prawo użycia środków przymusu bezpośredniego oraz nakładania grzywny w drodze mandatu karnego, posiadają więc wystarczające narzędzia prawne i środki techniczne, aby ogra-

niczać kłusownictwo, a na przestrzeni lat odnotować można coraz większe zaostrenia prawa w tym zakresie (Kucyk 2011, Zębek i Napiórkowska-Krzebietke 2015). Dlatego podejmowane przez PSR działania na rzecz zwalczania kłusownictwa przynoszą z czasem zamierzone efekty (Mickiewicz i Wołos 2014).

Teren badań, wykorzystane materiały i zastosowana metodologia

Opracowanie zostało oparte na wynikach badań ankietowych funkcjonariuszy Państwowej Straży Rybackiej na temat ich opinii i obserwacji dotyczących zjawiska kłusownictwa rybacko-wędkarskiego. Teren, na którym przeprowadzono badania, obejmował województwa pomorskie, warmińsko-mazurskie i podlaskie. Na terenie tym najsilniej rozwinięta jest turystyka i rekreacja wodna, w tym wędkarstwo, a także funkcjonuje najwięcej wielkoobszarowych gospodarstw rybacko-wędkarskich, użytkujących wody stanowiące własność Skarbu Państwa. Duża liczba i powierzchnia tych wód śródlądowych w badanych regionach powoduje występowanie znacznej presji kłusowniczej, stąd wybór tego właśnie obszaru jako terenu badań.

Materiały, na których oparto niniejsze opracowanie stanowiły informacje, które uzyskano za pośrednictwem pytań zawartych w kwestionariuszach ankietowych. Kwestionariusze rozesłano do strażników rybackich za pośrednictwem komendantów wojewódzkich PSR. Rozesłano 65 kwestionariuszy (do wszystkich zatrudnionych strażników rybackich) i otrzymano 60 wypełnionych udzielonymi odpowiedziami ankiet, zatem osiągnięto bardzo zadowalający zwrot na poziomie 92%.

Pytania w kwestionariuszu skonstruowano jako pytania zamknięte, tzn. ankietowany zaznaczał podane w kwestionariuszu warianty odpowiedzi, przy czym mógł zaznaczyć więcej niż jedną odpowiedź, a w przypadku dwóch pytań mógł podać dodatkowo własną odpowiedź. Z tego względu suma udziałów procentowych odpowiedzi nie zawsze równa jest 100%. W przypadku analizy odpowiedzi na pytanie o ocenę funkcjonowania PSR i o rodzaje kłusownictwa i kłusownicze metody połowu ryb użyto metody skali rang. Ankietowanych poproszono o zaznaczenie w skali od 0 do 5 (gdzie 0 oznacza całkowicie niewystarczające, 5 całkowicie wystarczające), czy w ich opinii wybrane czynniki składowe działania PSR są wystarczające, aby zapewnić zabezpieczenie ichtiofauny przed kłusownictwem. Podobnie poproszono o zaznaczenie w skali od 0 do 5 (gdzie 0 oznacza rodzaj/metodę niespotykaną, 5 najczęściej spotykaną), jakie rodzaje kłusownictwa i kłusownicze metody połowu ryb są najczęściej przez nich spotykane. Wyniki przedstawiono w postaci wielkości średniej rangi. Wielkość średniej rangi jest średnią arytmetyczną.

tyczną sumy wszystkich rang przyznanych danemu czynnikowi i w przypadku najwyższej możliwej rangi wynosi 5.

Wyniki badań

Średni staż pracy w Państwowej Straży Rybackiej ankietowanych strażników wyniósł blisko 15 lat, przy zakresie od 1 roku do 29 lat. Wśród motywów, które skłoniły ich do podjęcia służby (tab. 1) dominowało zainteresowanie przyrodą (68% odpowiedzi). W następnej kolejności uszeregowało się zamiłowanie do wędkarstwa (50%) oraz sytuacja materialna i życiowa (42%). Odnotować też trzeba, jako jeden z istotnych motywów, wcześniej wykonywany zawód – np. policjant, żołnierz, czy rybak (22%).

TABELA 1

Udział (%) odpowiedzi na pytanie o motywy podjęcia służby w Państwowej Straży Rybackiej

Kolejność	Przyczyny podjęcia służby w PSR	Rozkład odpowiedzi (%)
1	Zainteresowanie przyrodą	68
2	Zamiłowanie do wędkarstwa	50
3	Sytuacja materialna i życiowa	42
4	Wcześniej wykonywany zawód (np. policjant, żołnierz, rybak)	22
5	Inne	3

Wśród motywów, które zdaniem ankietowanych skłaniają najczęściej do uprawiania kłusownictwa (tab. 2) dominowały chęć zysku (82% odpowiedzi) i bezrobocie (78%). W dalszej kolejności były to ubóstwo (63%) i tradycja w rodzinie lub miejscu zamieszkania (62%) oraz chęć zdobycia świeżej ryby na własne potrzeby (48%).

TABELA 2

Udział (%) odpowiedzi na pytanie o motywy, które zdaniem ankietowanych strażników Państwowej Straży Rybackiej skłaniają kłusowników do podjęcia tego procederu

Kolejność	Przyczyny podjęcia procederu kłusownictwa	Rozkład odpowiedzi (%)
1	Chęć zysku	82
2	Bezrobocie	78
3	Ubóstwo	63
4	Tradycja w rodzinie i/lub miejscu zamieszkania	62
5	Chęć zdobycia ryby na własne potrzeby	48
6	Nieznajomość przepisów prawa	0
7	Inne	0

Na pytanie *Czy podczas pełnienia obowiązków służbowych spotkał/a się Pan/i z agresją ze strony kontrolowanych?* rozkład odpowiedzi przedstawiał się w następujący sposób:

- nigdy – 0%,
- bardzo rzadko – 7%,
- rzadko – 18%,
- często – 60%,
- bardzo często – 15%.

Według respondentów najczęściej była to agresja słowna (93% odpowiedzi), choć zdarzała się ze strony kontrolowanych agresja zarówno słowna, jak i fizyczna (7%). Strażnicy PSR spotykali się także z groźbami ze strony kontrolowanych. Groźb tych doświadczyło aż 90% respondentów. Najczęściej były to groźby bezpośrednio wobec strażnika (72%), w dalszej kolejności wobec jego mienia, np. samochodu (35%), oraz jego rodziny lub bliskich (22%).

Na pytanie *Czy Pana/i zdaniem, praca w PSR wiąże się z ryzykiem?*, rozkład odpowiedzi był następujący:

- utraty mienia – 28%,
- utraty zdrowia – 85%,
- zagrożenia życia – 72%,
- nie wiąże się z tego rodzaju ryzykiem – 5%.

Wśród czynników wpływających na sprawność działania PSR i jej możliwości zapewnienia bezpieczeństwa ichtiofauny przed kłusownictwem rybackim strażnicy zdecydowanie najwyżżej ocenili swoje doświadczenie zawodowe – na poziomie 4,5 punktów w skali od 0 do 5 punktów (tab. 3). W dalszej kolejności znalazło się ich wykształcenie (3,8 pkt) oraz wyposażenie techniczne (3,0 pkt), a na końcu rankingu stan osobowy PSR, czyli liczba strażników (2,8 pkt).

TABELA 3

Czynniki wpływające na sprawność działania Państwowej Straży Rybackiej i jej możliwości zapewnienia bezpieczeństwa ichtiofauny przed kłusownictwem rybackim wg ankietowanych strażników PSR

Kolejność	Czynniki wpływające na sprawność działania Państwowej Straży Rybackiej	Średnia ranga (zakres skali od 0 do 5 pkt)
1	Doświadczenie	4,5
2	Wykształcenie	3,8
3	Wyposażenie techniczne	3,0
4	Stan osobowy	2,8

Dobrze i dostatecznie swoją współpracę z rybakami profesjonalnymi oceniło łącznie 86% respondentów, a z wędkarzami 94%, przy czym jako dobrą swoją współpracę z rybakami oceniło 49% badanych strażników, a z wędkarzami 32% (tab. 4). Bardzo dobrze współpracę z rybakami oceniło 2% ankietowanych, a współpracy z wędkarzami

żaden nie ocenił bardzo dobrze. Jako niedostateczną oceniło swoją współpracę z rybakami 12% respondentów, a z wędkarzami 6%.

TABELA 4

Udział (%) odpowiedzi na pytanie o ocenę jakości współpracy pomiędzy strażnikami Państwowej Straży Rybackiej i rybakami zawodowymi oraz wędkarzami

Ocena	Współpraca PSR z rybakami zawodowymi (rozkład odpowiedzi – %)	Współpraca PSR z wędkarzami (rozkład odpowiedzi – %)
Bardzo dobra	2	0
Dobra	49	32
Dostateczna	37	62
Niedostateczna	12	6

Ankietowani strażnicy PSR zdecydowanie najwyżej, jako najczęściej spotykany rodzaj kłusownictwa ocenili kłusownictwo uprawiane przez wędkarzy przy użyciu wędki – na poziomie 4,4 punktów w skali od 0 do 5 punktów (tab. 5). W dalszej kolejności znalazło się kłusownictwo wynikające z ubóstwa i bezrobocia (3,4 pkt) oraz kłusownictwo wynikające z chęci złowienia ryb na własne potrzeby i przeżycia przy tym emocji (2,9 pkt). Na końcu rankingu znalazło się kłusownictwo zorganizowane (1,8 pkt) oraz wykroczenia popełniane przez rybaków profesjonalnych (1,5 pkt).

TABELA 5

Najczęściej spotykane przez strażników Państwowej Straży Rybackiej rodzaje działalności kłusowniczej

Kolejność	Rodzaje kłusownictwa	Średnia ranga (zakres skali od 0 do 5 pkt.)
1	kłusownictwo wędkarskie*	4,4
2	kłusownictwo wynikające z ubóstwa i bezrobocia**	3,4
3	kłusownictwo wynikające z chęci złowienia ryb na własne potrzeby i przeżycia przy tym emocji	2,9
4	kłusownictwo zorganizowane***	1,8
5	wykroczenia popełniane przez rybaków profesjonalnych****	1,5

*np. wędkowanie bez stosownych zezwoleń, nieprzestrzeganie wymiarów i okresów ochronnych ryb, nieprzestrzeganie limitów połowowych, wędkowanie w niedozwolonych miejscach, stosowanie zabronionych metod wędkowania etc.;

**uprawiane najczęściej jednoosobowo, ewentualnie przez dwie lub trzy osoby z przeznaczeniem ryb do sprzedaży lub do konsumpcji własnej;

***zw. gangi kłusownicze, zaopatrujące w rybę np. hotele, pensjonaty, campingi czy ośrodki wczasowe;

****np. połów ryb w okresie ochronnym bez zezwolenia, stosowanie niewłaściwych oczek w sieciach, połów przestawą bez zezwolenia, połów w niedozwolonych miejscach, nieprzestrzeganie wymiarów ochronnych ryb.

Wśród rodzajów kłusownictwa, które ankietowani strażnicy uważali za najgroźniejsze dla ryb (tab. 6) zdecydowanie dominowało kłusownictwo zorganizowane (42% odpowiedzi). W dalszej kolejności respondenci wymieniali kłusownictwo wędkarskie

(28%) oraz kłusownictwo wynikające z ubóstwa i bezrobocia (23%). Za najmniej groźne dla ryb respondenci uznali wykroczenia popełniane przez rybaków profesjonalnych (15%) i kłusownictwo wynikające z chęci złowienia ryb na własne potrzeby i przeżycia przy tym emocji (13%).

TABELA 6

Udział (%) odpowiedzi na pytanie, które rodzaje kłusownictwa, zdaniem ankietowanych strażników Państwowej Straży Rybackiej są najgroźniejsze dla ryb

Kolejność	Rodzaje kłusownictwa	Rozkład odpowiedzi (%)
1	kłusownictwo zorganizowane	42
2	kłusownictwo wędkarskie	28
3	kłusownictwo wynikające z ubóstwa i bezrobocia	23
4	wykroczenia popełniane przez rybaków profesjonalnych	15
5	kłusownictwo wynikające z chęci złowienia ryb na własne potrzeby i przeżycia przy tym emocji	13

Ankietowani strażnicy PSR najwyżej, jako najczęściej spotykane metody połowów kłusowniczych ocenili kłusownictwo uprawiane przy użyciu sieci oplątujących i skrzelowych (wontony, stępy, drygawice) oraz za pomocą wędki – odpowiednio na poziomie 4,3 i 4,1 punktów w skali od 0 do 5 punktów (tab. 7). W dalszej kolejności znalazły się metody kłusowania za pomocą sieci pułapkowych – żaków, mieroży i kozaków (3,5 pkt) oraz samolówki podlodowej (3,2 pkt). Kolejną grupą najczęściej spotykanych metod połowów kłusowniczych były ościenie (2,5 pkt), narzędzia haczykowe – np. sznury węgorzowe (2,3 pkt), przestawy węgorzowe zakładane na ciekach (2,2 pkt) oraz narzędzia elektryczne (2,0

TABELA 7

Najczęściej spotykane przez strażników Państwowej Straży Rybackiej metody połowów kłusowniczych

Kolejność	Metody połowów kłusowniczych	Średnia ranga (zakres skali od 0 do 5 pkt.)
1	sieci oplątujące i skrzelowe	4,3
2	wędki	4,1
3	sieci pułapkowe	3,5
4	samolówki podlodowe	3,2
5	narzędzia kłujące (ościenie)	2,5
6	sznury i pupy węgorzowe	2,3
7	przestawy węgorzowe	2,2
8	narzędzia elektryczne	2,0
9	podrywki	1,3
10	sieci ciągnięte	1,1

pkt). Na końcu rankingu znalazło się kłusownictwo uprawiane przy użyciu podrywek (1,3 pkt) oraz sieci ciągnionych – niewodów i przywłok (1,1 pkt).

Wśród metod połowów kłusowniczych, które ankietowani strażnicy uważali za najgroźniejsze dla ryb (tab. 8) zdecydowanie dominowało kłusownictwo uprawiane za pomocą narzędzi elektrycznych (52% odpowiedzi) i stawnych sieci oplatających i skrzelowych (43%). W dalszej kolejności respondenci wymieniali kłusownictwo przy użyciu narzędzi pułapkowych (20%), narzędzi kłujących (17%), wędek (12%) i samolówek podlodowych (10%). Za najmniej groźne dla ryb respondenci uznali połowy uprawiane za pomocą narzędzi haczykowych (7%), narzędzi podrywowych i sieci ciągnionych (po 5%) oraz kłusownictwo za pomocą przestaw węgorzowych (3%).

TABELA 8

Udział (%) odpowiedzi na pytanie, które metody połowów kłusowniczych, zdaniem ankietowanych strażników Państwowej Straży Rybackiej są najgroźniejsze dla ryb

Kolejność	Metody połowów kłusowniczych	Rozkład odpowiedzi (%)
1	narzędzia elektryczne	52
2	sieci oplatające i skrzelowe	43
3	sieci pułapkowe	20
4	narzędzia kłujące (ościenie)	17
5	wędkki	12
6	samolówki podlodowe	10
7	sznury i pupy węgorzowe	7
8	podrywki	5
9	sieci ciągnięte	5
10	przestawy węgorzowe	3

Wśród gatunków ryb, na które zdaniem respondentów najczęściej polują kłusownicy (tab. 9) zdecydowanie dominowały gatunki drapieżne: szczupak (98% odpowiedzi), węgorz (88%), sandacz (85%) i okoń (70%). Wysoko w rankingu znalazł się też lin (78%). W dalszej kolejności wymienić można ryby łososiowate i koregonidy – łososi i troć wędrowną (po 22%) oraz sielawę (22%) i sieję (20%), a także pstrąga potokowego (13%). Na końcu rankingu znalazły się sum (18%) i miętus (10%) oraz najpowszechniej w polskich wodach występujące ryby karpowate – leszcz i płoć (po 5%).

Na pytanie *Czy podczas pełnienia obowiązków służbowych spotkał/a się Pan/i ze śladami niszczenia i zaśmiecania brzegów przez wędkarzy?* rozkład odpowiedzi przedstawiał się w następujący sposób:

- nigdy – 0%,
- bardzo rzadko – 0%,

TABELA 9

Udział (%) odpowiedzi na pytanie, na które gatunki ryb, zdaniem ankietowanych strażników Państwowej Straży Rybackiej najczęściej polują kłusownicy

Kolejność	Gatunek	Rozkład odpowiedzi (%)
1	szczupak	98
2	węgorz	88
3	sandacz	85
4	lin	78
5	okoń	70
6	troć wędrowna	22
7	łosoś	22
8	sielawa	22
9	sieja	20
10	sum	18
11	pstrąg potokowy	13
12	miętus	10
13	leszcz i płóc	5

- rzadko – 2%,
- często – 35%,
- bardzo często – 63%.

Wśród udzielonych odpowiedzi zdecydowanie dominowały odpowiedzi *często* i *bardzo często*, których łączny udział wyniósł aż 98%.

Dyskusja

Średni staż pracy w Państwowej Straży Rybackiej badanych respondentów wyniósł blisko 15 lat, można go zatem określić jako długi. Wiąże się to z odpowiedzią na pytanie o czynniki wpływające na sprawność działania PSR i jej możliwości zapewnienia bezpieczeństwa ichtiofauny przed kłusownictwem, gdzie respondenci spośród tych czynników najwyżej ocenili swoje doświadczenie.

Analizując odpowiedzi na pytanie o motywację do służby w PSR, można stwierdzić, że nie są to jedynie motywy natury finansowej czy losowej, a również motywy ideowe – zainteresowanie przyrodą czy zamiłowanie do wędkarstwa, które wiąże się (lub powinno się wiązać) z zainteresowaniem przyrodą i chęcią jej chronienia. Motywacja ta w pewien sposób koresponduje z szeregiem zagrożeń, które napotykają w czasie służby strażnicy PSR – strażnik pozbawiony motywacji ideowej, niematerialnej nie narażałby się świadomie

przez blisko 15 lat na szereg zagrożeń. Aż 75% respondentów często lub bardzo często podczas pełnienia obowiązków strażnika spotkała się z agresją ze strony kontrolowanych, choć najczęściej była to agresja słowna. 90% ankietowanych doświadczyło gróźb ze strony kontrolowanych, nic zatem dziwnego, że 85% respondentów stwierdziło, że służba w PSR wiąże się z ryzykiem utraty zdrowia, a 72%, że z zagrożeniem życia. Tak więc można zakładać, że w służbie strażnika PSR ogromną rolę odgrywa czynnik niematerialny, w pewien sposób czynnik ideowy – zamiłowanie do przyrody i chęć jej chronienia.

Odwrotnie było w przypadku kłusowników. W tym wypadku decydowały zwłaszcza środki materialne, finansowe, czyli chęć osiągnięcia zysku, oraz – w pewien sposób, oparta na dość pokrętej logice – konieczność. Respondenci oceniając motyw uprawiania kłusownictwa na pierwszym miejscu wymienili chęć zysku, a dalej bezrobocie i ubóstwo, a to oznacza pieniądze i konieczność. Jednak nie bez znaczenia była też presja ze strony otoczenia, gdyż tradycję kłusowniczą w rodzinie i miejscu zamieszkania jako motyw uprawiania kłusownictwa wymieniło aż 62% ankietowanych. W związku z tym trzeba tu jeszcze raz wspomnieć fakt, że kłusownictwo rybackie w Polsce ma głębokie podłoże historyczne, kulturowe i społeczne, żeby wspomnieć tylko rozbiory czy okupację niemiecką, poprzez dominację przez Związek Sowiecki i rządy totalitarne rodzimej partii komunistycznej, a skończywszy na przemianach społeczno-gospodarczych przełomu wieków XX i XXI, których skutki, w postaci bezrobocia strukturalnego i niskiej stopy życiowej części społeczeństwa odczuwalne są do dzisiaj. Są to aspekty rybactwa szczegółowo badane przez historyków, socjologów, etnografów i antropologów kultury (Szczygielski 1967, Znamierowska-Prüfferowa 1988, Sługocki 1991, Kłodnicki 1992, Olszewski 1993).

Komentując ocenę przez ankietowanych współpracy PSR z rybakami profesjonalnymi i z wędkarzami, można stwierdzić, że nieco lepiej oceniali oni współpracę z rybakami, niż z wędkarzami, o czym może świadczyć udział ocen dobrych (odpowiednio: 49% i 32%) oraz bardzo dobrych (odpowiednio: 2% i 0%). Ponadto suma ocen niedostatecznych i dostatecznych dla rybaków profesjonalnych wyniosła 49%, a dla wędkarzy 68%. Z drugiej strony udział ocen niedostatecznych dla współpracy z rybakami wyniósł 12%, a dla współpracy z wędkarzami 6%, tak więc jednoznaczna ocena jakości współpracy PSR z rybakami i wędkarzami jest trudna. Mimo trudności interpretacyjnych uzyskanych wyników, można zaryzykować stwierdzenie, że nieco lepsza współpraca ankietowanych strażników z rybakami profesjonalnymi, niż z wędkarzami wiąże się z faktem, że strażnicy dla tych pierwszych chronią możliwość uprawiania ich zawodu, a więc podstawy utrzymania i zarabkowania, a dla drugich tylko możliwość uprawiania hobby.

Przedstawione wyniki wskazują, że w bogatych w wody śródlądowe regionach północno-wschodniej Polski kłusownictwo jest istotnym problemem ekologicznym,

gospodarczym i społecznym. Spośród wskazanych w ankietach rodzajów kłusownictwa zdecydowanie najwyżej jako najczęściej spotykany rodzaj kłusownictwa strażnicy ocenili kłusownictwo uprawiane przez wędkarzy (na średnim poziomie 4,4 punktów w skali od 0 do 5 punktów). Wynik ten koresponduje z innymi przedstawionymi wynikami. Po pierwsze, wśród różnych rodzajów kłusownictwa, które ankietowani uważali za najgroźniejsze dla ryb na drugim miejscu po kłusownictwie zorganizowanym znalazło się kłusownictwo wędkarskie (28% odpowiedzi). Po drugie, badani respondenci najwyżej jako najczęściej spotykane metody połowów kłusowniczych – po kłusownictwie uprawianym przy użyciu sieci oplątujących i skrzelowych – ocenili kłusownictwo uprawiane przez wędkarzy za pomocą wędki (na średnim poziomie 4,1 punktów). Po trzecie, wśród metod połowów kłusowniczych, które ankietowani uważali za najgroźniejsze dla ryb, kłusownictwo uprawiane za pomocą wędki znalazło się na piątej pozycji wśród wymienionych dziesięciu metod kłusowniczych. Po czwarte, wyniki badań pokazały, że ankietowani strażnicy często lub bardzo często spotykali się ze śladami niszczenia i zaśmiecania brzegów przez wędkarzy (łącznie aż 98% odpowiedzi, w tym bardzo często aż 63%). Wreszcie po piąte – co jednak nie jest już tak oczywistym odniesieniem do wędkarstwa, a raczej pośrednim – wśród ryb, na które najczęściej polują kłusownicy znalazły się nie tylko gatunki o największej wartości ekonomicznej (węgorz, łosoś i troć, bardzo pożądane zresztą też przez wędkarzy), ale również gatunki charakteryzujące się nieco niższymi cenami rynkowymi, zwłaszcza drapieżniki – szczupak, sandacz i okoń. Jak wiadomo pełnią one istotną rolę w utrzymaniu równowagi pogłowia ryb i znajdują się najwyżej w rankingu gatunków najbardziej preferowanych przez wędkarzy w Polsce (Wołos 1991, Bnińska i Wołos 2001). Nielegalne i niekontrolowane usuwanie ze środowiska wodnego najcenniejszych gatunków ryb drapieżnych, jak można zauważyć na podstawie omawianych wyników, również lub raczej przede wszystkim za pomocą wędki, w oczywisty sposób przynosi ekosystemom wodnym poważne, często nieodwracalne straty. Podwójnie smutny jest fakt, że dzieje się to przy okazji uprawiania wędkarstwa, czyli teoretycznie, "*wypoczynku człowieka myślącego*" (Walton i Cotton 2015).

Na podstawie przytoczonych faktów można zaryzykować stwierdzenie, że wędkarze w Polsce to nie tylko grupa pasjonatów przyrody wypoczywających na jej łonie podczas uprawiania wędkarstwa zgodnie z etyką i zaangażowanych w ochronę ekosystemów wodnych, ale również – przynajmniej w opinii strażników rybackich – bardzo duże zagrożenie kłusownicze dla ichtiofauny i ekosystemów wodnych. Jeśli przyjąć zgodnie z badaniami, że w Polsce tylko 10% spośród około 700 tys. wędkarzy – członków Polskiego Związku Wędkarskiego (PZW) łamało przepisy związane z wędkowaniem, to *de facto* stanowili oni rzeszę około 70 tysięcy kłusowników (Furdyna i in. 2011). Jeśli dodać do tego wędkarzy niezrzeszonych w PZW oraz osoby kłusujące przy użyciu innych

narzędzi niż wędka, to można zaryzykować stwierdzenie, że zjawisko kłusownictwa rybacko-wędkarskiego jest w Polsce zjawiskiem masowym.

Na szczęście, jak można wnioskować z przedstawionych wyników, nie jest to kłusownictwo zorganizowane, uprawiane przy użyciu najgroźniejszych dla ryb elektrycznych narzędzi połowu lub też sieci ciągnionych. Można jedynie zakładać, że wraz ze wzrostem zamożności społeczeństwa i spadkiem bezrobocia, po trudnym okresie przemian ustrojowych i transformacji gospodarczej w Polsce w latach 90. XX wieku, presja kłusownicza na pogłowiu ryb w wodach śródlądowych będzie się zmniejszała – co zresztą znajduje swoje odbicie w niniejszych badaniach – „środek ciężkości” presji kłusowniczej z kłusownictwa uprawianego za pomocą narzędzi rybackich przesunął się na kłusownictwo uprawiane przy użyciu wędki. Jak się wydaje, aby zmienić i ten stan rzeczy, potrzeba nie tylko zwiększonego dozoru wód, ale przede wszystkim zmiany w mentalności tzw. statystycznego polskiego wędkarza. Prawdopodobnie nastąpi on raczej na skutek zmiany pokoleniowej uprawiających wędkarstwo i wzrostu kosztów wędkowania, niż działalności edukacyjnej stowarzyszeń i czasopism wędkarskich (która jest przecież prowadzona co najmniej od dziesięcioleci, jak widać, z miernym skutkiem). Podobnie jak w wysoko rozwiniętych krajach zachodniego kręgu kulturowego, również w Polsce wędkarstwo kiedyś stanie się rozrywką ludzi świadomych znaczenia ekosystemów wodnych i jakości środowiska naturalnego, najczęściej dobrze wykształconych, a przy tym zamożnych. Dopiero wtedy będzie można zapomnieć o nieprzestrzeganiu zasad i ograniczeń sposobów wędkowania, okresów i wymiarów ochronnych czy limitów połowów wędkarskich. Tylko czy do tego czasu ten nowy, świadomy, wykształcony i odpowiednio zamożny wędkarz będzie jeszcze miał co łowić?

Podziękowania

Komendantom Wojewódzkim Państwowej Straży Rybackiej w Gdańsku i w Suwałkach, pani Idalii Kłosowskiej i panu Jerzemu Korszuniowi, oraz panu Wiesławowi Niemyjskiemu, byłemu Komendantowi Wojewódzkiemu Państwowej Straży Rybackiej w Olsztynie, za okazaną wszechstronną pomoc w przygotowaniu, organizacji i przeprowadzeniu badań składam serdeczne podziękowania.

Badania finansowane z tematu statutowego nr S-014 Instytutu Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie.

Literatura

Bnińska M., Wołos A. 2001 – Management of selected Polish commercial and recreational lake fisheries activities – Fish. Manage. Ecol. 8: 333-343.

- Furdyna A., Koźmiński W., Leś E. 2011 – Monitoring pracy Państwowej Straży Rybackiej w województwie zachodniopomorskim w aspekcie zwalczania kłusownictwa. Raport za lata 2009-2011 – Towarzystwo Przyjaciół Rzek Iny i Gowienicy, Stepnica: 59 s.
- Kłodnicki Z. 1992 – Tradycyjne rybołówstwo śródlądowe w Polsce. Zarys historii sposobów, narzędzi i urządzeń rybackich w świetle metody retrogresywnej – Wyd. Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław: 405 s.
- Kucyk R. 2011 – Ocena stanu zagrożeń kłusownictwem rybackim na wodach śródlądowych Polski – W: Użytkownik rybacki – kondycja polskiego rybactwa śródlądowego. PZW, Warszawa: 37-44.
- Mickiewicz M., Wołos A. 2014 – Administrative, legal, natural, and socioeconomic factors that impede the functioning and development of inland fisheries in Poland – Arch. Pol. Fish. 22: 281-288.
- Olszewski W. 1993 – Z dziejów wędkarstwa polskiego od końca wieku XIX do czasów współczesnych. Studium etnograficzne – Wyd. UMK, Toruń: 202 s.
- Radecki W. 2000 – Odpowiedzialność karna za kłusownictwo rybackie wczoraj, dziś i jutro – W: Rybactwo jeziorowe (Red.) A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 61-76.
- Radecki W. 2002 – Odpowiedzialność za wykroczenia rybackie i wędkarskie w świetle nowych regulacji prawnych – W: Wybrane problemy rybactwa w 2001 roku (Red.) A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 37-52.
- Radecki W. 2011 – Przepisy o wykroczeniach i przestępstwach w znowelizowanej ustawie rybackiej – W: Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich na tle ich stanu w 2010 roku (Red.) M. Mickiewicz, Wyd. IRS, Olsztyn: 71-95.
- Radecki W. 2016 – Przestępstwa kłusownictwa rybackiego w prawie polskim, czeskim i słowackim – W: Rybactwo i wędkarstwo w 2015 roku (Red.) M. Mickiewicz i A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 115-130.
- Sługocki J. 1991 – Z dziejów polskiego prawa o rybołówstwie – W: Studia nad rybołówstwem w Polsce (Red.) T. Karwicka, Wyd. UMK, Toruń: 141-148.
- Szczygielski W. 1967 – Zarys dziejów rybactwa śródlądowego w Polsce – PWRiL, Warszawa: 120 s.
- Walachowicz J. 1963 – Monopole książęce w skarbowości wczesnofeudalnej Pomorza Zachodniego – Poznań: 61 s.
- Walton I., Cotton Ch. 2015 – Wędkarz doskonały czyli wypoczynek człowieka myślącego (wstęp, opracowanie i przekład Stanisław Cios) – Wyd. Drukarnia Akapit Sp. z o. o., Lublin: 285 s.
- Wołos A. 1991 – Anglers' opinions as to the quality of the fishing and the fishery management in selected Polish waters – W: Catch Effort Sampling Strategies. Their application in freshwater fisheries management (Red.) I.G. Cowx, Fishing News Books: 134-142.
- Zębek E., Napiórkowska-Krzebietke A. 2015 – Nielegalny połów ryb w aspekcie prawnokarnym i środowiskowym – Studia Prawnoustrojowe 29: 245-258.
- Znamierowska-Prüfferowa M. 1988 – Tradycyjne rybołówstwo ludowe w Polsce na tle zbiorów i badań Muzeum Etnograficznego w Toruniu – Muzeum Etnograficzne w Toruniu, Toruń: 175 s.

Zmiany w polskim wędkarstwie na przestrzeni ostatnich 40 lat: połowy, opinie i preferencje oraz aspekty socjoekonomiczne współczesnego wędkarza

*Tomasz Kajetan Czarkowski¹, Arkadiusz Wołos¹, Andrzej Kapusta²,
Krzysztof Kupren³, Maciej Mickiewicz¹*

¹Zakład Bioekonomiki Rybactwa, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie

²Zakład Ichtiologii, Hydrobiologii i Ekologii Wód, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie

³Katedra Turystyki, Rekreacji i Ekologii, Wydział Nauk o Środowisku

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Wprowadzenie i podstawy metodyczne

Obecnie rybołówstwo rekreacyjne w typie wędkarskim jest główną i kluczową formą użytkowania żywych zasobów wód śródlądowych zarówno w świecie (Arlinghaus i Cooke 2009, Cooke i in. 2018), jak również w Polsce (Czerwiński 2017). Pomimo iż ten rodzaj eksploatacji zasobów ichtiofauny odbywa się za pomocą wędki, to jednak nie sam rodzaj narzędzia połowowego czyni z wędkarza rybaka rekreacyjnego, lecz cel, który przyświeca połowom (Czarkowski i Kapusta 2016a). W odróżnieniu od rybaka komercyjnego i utrzymaniowego celem rybaka rekreacyjnego nie jest chęć zysku, ani zaspokojenie głodu, lecz odczucie przyjemności oraz przeżycie przygody i emocji, czyli ogólnie pojęty aktywny wypoczynek i rekreacja. Można zatem przypuszczać, że wędkarstwo, jak każda inna forma rekreacji zmienia swój charakter w czasie, jednocześnie wykazując pewną zmienność przestrzenną (geograficzną). Zmienność ta jest uzależniona od stopnia rozwoju gospodarczego i społecznego. Dowiedziono, że wraz ze wzrostem poziomu życia zmieniają się ogólne cele eksploatacji zasobów ryb, przechodząc od połowów w celach żywnościowych w kierunku połowów rekreacyjnych, by w końcowym stadium służyć głównie celom środowiskowym i ochronie przyrody (Welcomme i in. 2010, FAO 2012). Charakter rekreacyjnych połowów wędkarskich w środkowoeuropejskich krajach

postkomunistycznych jest słabiej poznany niż na zachodzie Europy (Cowx 2015), jednakże w ostatnim czasie pojawiły się publikacje na ten temat pochodzące z sąsiednich Czech (Lyach i Čech 2018), Węgier czy Chorwacji (Treer i Kubatov 2017). Polska jest jednym z większych państw Europy Środkowo-Wschodniej, a wędkarskie połowy rekreacyjne są mocno wpisane w tradycję i kulturę naszego kraju (Cios 2007, Trapszyc 2015). Liczba osób uprawiających wędkarstwo w Polsce nie jest określona w sposób dokładny, aczkolwiek niektórzy autorzy szacują ją nawet na 1,5 mln osób, z czego ok. 630 tys. zrzeszona jest w Polskim Związku Wędkarskim (Czerwiński 2017, Trella 2018).

Pomimo tak znacznej liczby osób łowiących rekreacyjnie, ostatnie kompleksowe badania ankietowe wędkarzy w Polsce opublikowano w 1980 roku (Leopold i in. 1980). Polska w ostatnim czasie przeszła szereg znaczących przemian, począwszy od przemian ustrojowych na początku lat 90. ubiegłego wieku, przez wejście w struktury NATO i Unii Europejskiej, co przyczyniło się do znaczącego rozwoju gospodarczo-społecznego. Powstaje zatem pytanie, jak obecnie wygląda polskie wędkarstwo w oczach samych wędkarzy? Czy zaszły zmiany w charakterystyce łowisk oraz ludzi uprawiających amatorski połów ryb wędką w Polsce? Jakie ryby łowią, a jakie chcieliby łowić dzisiejsi polscy wędkarze? Jakie są ich opinie oraz poglądy na kluczowe sprawy związane z zarządzaniem gospodarką rybacko-wędkarską? Na te i inne pytania dotyczące polskiego wędkarstwa i wędkarzy postaramy się odpowiedzieć w niniejszej pracy. Warto wspomnieć, iż eksploatacja wędkarska odbywająca się obecnie na masową skalę może nie tylko znacząco wpływać zarówno na zasoby ichtiofauny oraz całe ekosystemy wodne (Post i in. 2002, Cooke i Cowx 2004, Czarkowski i in. 2016), ale również stymulować rozwój gospodarczy (Cooke i Murchie 2015, Cowx 2015). Dlatego warto poznać podstawowe parametry dotyczące tego rodzaju eksploatacji. W tym kontekście, oprócz oficjalnych statystyk połowowych dobrze jest znać również motyw, potrzeby, jak również opinie samych wędkarzy na temat warunków wędkowania. Jest to niezbędne do prawidłowego zarządzania zasobami ichtiofauny oraz całym sektorem rybactwa śródlądowego (Beardmore i in. 2015, Kapusta i in. 2017). Mamy nadzieję, że zebrane informacje pozwolą na skuteczniejsze zarządzanie zasobami ichtiofauny, jak również całym polskim rybołówstwem śródlądowym. Obecnie zarówno sam stan zasobów, jak również cały system zarządzania gospodarką rybacko-wędkarską nie jest doskonały, czego wyrazem może być rosnące niezadowolenie wędkarzy oraz narastające konflikty na tym tle (Czarkowski i Kapusta 2016a, Czarkowski i Kapusta 2016b, Kapusta i in. 2017).

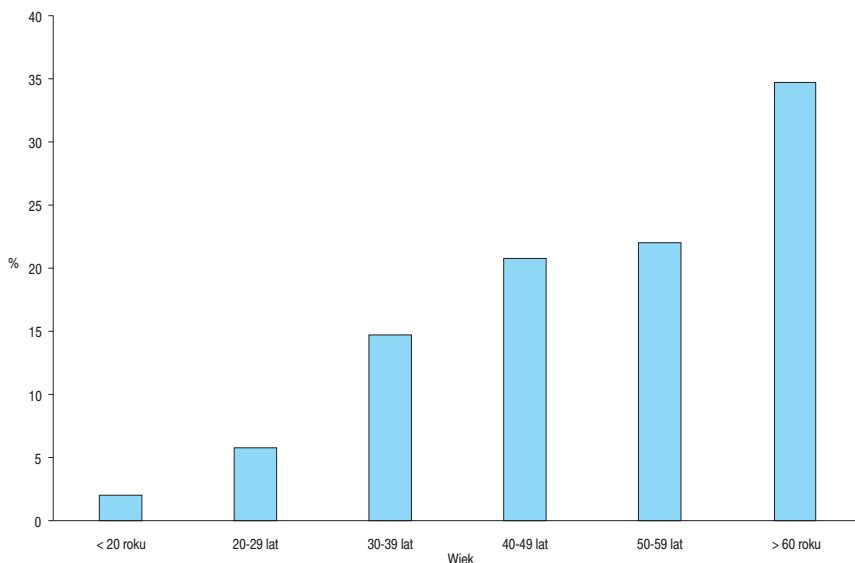
W 2016 roku przeprowadzono badania ankietowe polskich wędkarzy, w czasie których przy współpracy z Zarządem Głównym Polskiego Związku Wędkarskiego rozesłano formularze ankiety wędkarskiej. Formularz ankiety zawierał 25 szczegółowych pytań, z czego 5 podstawowych dotyczących wieku, płci, sytuacji materialnej

i przynależności do PZW. 8 pytań dotyczyło lokalizacji łowisk, nakładu połowowego oraz wysokości połowu, 4 pytania dotyczyły wydatków na cele wędkarskie i 8 pytań motywów, warunków i czynników związanych z wędkowaniem oraz opinii na temat stanu zasobów i zarządzania polskimi łowiskami. Ankiety rozestano do okręgów Polskiego Związku Wędkarskiego, innych stowarzyszeń wędkarskich oraz kilku gospodarstw rybackich. Łącznie zebrano i przeanalizowano 936 ankiet wędkarskich z całego kraju. Uzyskane wyniki częściowo porównano z wynikami podobnych badań sprzed 40 lat (Leopold i in. 1980) oraz obecnych szczegółowych badań w trzech powiatach województwa warmińsko-mazurskiego, tj. powiecie ostródzkim, lidzbarskim i kętrzyńskim, gdzie zebrano 150 dodatkowych ankiet (Kupren i in. 2018). Wyniki przedstawiono w procentach (%) obliczonych z ogólnej liczby odpowiedzi uzyskanych na dane pytanie. Nie wszyscy badani udzielili wszystkich odpowiedzi, stąd różnice w liczebności respondentów odpowiadających na poszczególne pytania. W przypadku typowania czynników najbardziej przeszkadzających w wędkowaniu oraz preferowanych gatunków ryb, zastosowano metodę skali rang, obliczając udział procentowy w całkowitej sumie przyznanych punktów (% skali rang). Punkty przyznawano w skali od 1 do 5, lub od 1 do 3. Wśród metod statystycznych używano analizy regresji. Istotność regresji określono za pomocą ANOVA ($\alpha = 0,05$). Test Levene'a został użyty do określenia jednorodności wariancji. Analiza post hoc została wykonana przy użyciu testu Tukeya. Wszystkie obliczenia statystyczne wykonano w programie Statistica 12 (StatSoft, Tulsa, USA).

Wyniki i dyskusja

Charakterystyka demograficzna i socjoekonomiczna wędkarzy

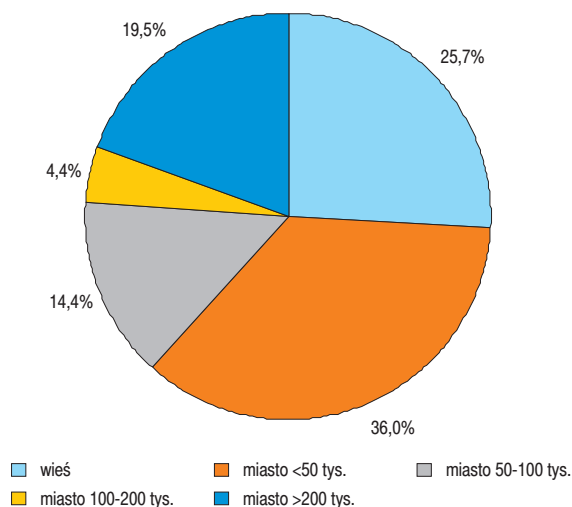
Łącznie zebrano ankiety od 936 wędkarzy, z których 95,1% należało do Polskiego Związku Wędkarskiego. Przeprowadzone badania potwierdzają, że wędkarstwo w Polsce nadal jest hobby typowo męskim, gdyż kobiety stanowią tylko 4,9% ogółu wędkarzy, aczkolwiek obecnie udział kobiet w polskim środowisku wędkarskim jest wyższy niż 40 lat temu, kiedy kobiety stanowiły jedynie 1,2% (Leopold i in. 1980). Jest to podobny odsetek, jak w innych krajach europejskich (Arlinghaus i Mehner 2003, Pérez-Bote i Roso 2014). W badaniach Kuprena i in. (2018) na terenie Warmii i Mazur odsetek ten wyniósł 3,0%. Niewielki odsetek pań rekreacyjnie łowiących ryby potwierdzają również badania spoza Europy (Vigliano i in. 2000, Ferrer i in. 2005, Peixer i Petrere 2009). Średni wiek respondentów określono na 51,2 lata. W podziale na grupy wiekowe dominowali najstarsi wędkarze, powyżej 60 roku życia, którzy stanowili 34,7% wszystkich badanych (rys. 1). Następną liczną grupę stanowili respondenci w wieku 50-59 lat (22,0%) oraz wędkarze



Rys. 1. Struktura wieku ankietowanych wędkarzy.

w wieku 40-49 lat (20,8%). Młodszy wędkarze w wieku 30-39 lat stanowili 14,7% respondentów, w wieku 20-29 lat 5,8%, natomiast grupa najmłodszych wędkarzy była najmniej liczna, stanowiąc jedynie 2,0% ogółu (rys. 1). Porównując nasze wyniki z danymi sprzed 40 lat (Leopold i in. 1980), wyraźnie widać, że udział najstarszych wędkarzy zdecydowanie wzrósł, gdyż w 1980 roku grupa powyżej 60 lat stanowiła jedynie 8,8% ogółu. Grupa najmłodszych wędkarzy, w wieku poniżej 30 lat, w badaniach Leopolda i in. (1980) stanowiła 13,2%, natomiast w naszych badaniach już tylko 7,8% ogółu. Prawdopodobnie dominująca grupa sprzed 40 lat, ówczesni 30-latkowie, dominuje również obecnie, ale już jako najstarsi wędkarze.

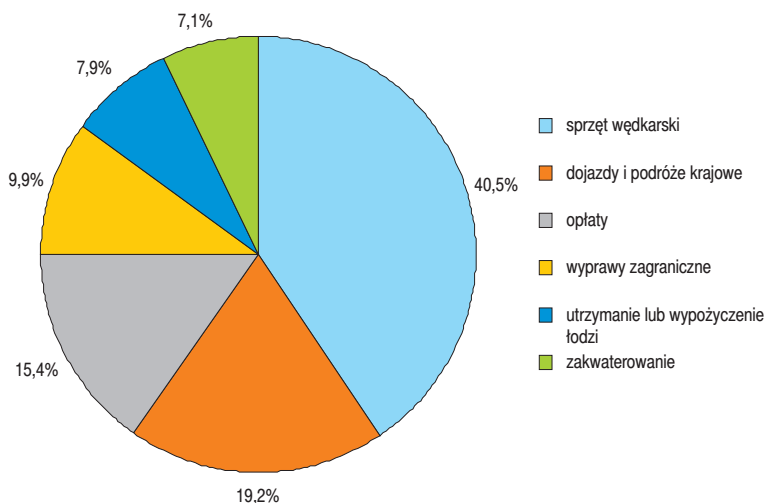
Okazuje się więc, że obecnie rekreacyjne połowy ryb nie są domeną ludzi młodych. Podobną zależność opisał Aprahamian i in. (2010) wśród wędkarzy łowiących ryby łososiowate w Anglii i Walii, wskazując jednocześnie na zmniejszenie sprzedaży licencji wędkarskich. Taka zależność oraz ogólne zmniejszenie liczby wędkarzy może wynikać ze zwiększenia różnorodności innych atrakcyjnych form aktywności rekreacyjnej oraz możliwości wypoczynku i relaksu (Cowx 2015). Również Cooke i Murchie (2015) zauważyli, że pomimo, iż ponad 28,2 mln osób w Ameryce Północnej dalej łowi ryby rekreacyjnie, to i tam w ostatnich latach następuje wyraźnie zauważalny spadek popularności tej formy rekreacji, o ok. 2% rocznie. Większość ankietowanych (36,0%) stanowili mieszkańcy małych miast (poniżej 50 tys. mieszkańców) oraz mieszkańcy obszarów wiejskich (25,7%) (rys. 2). Ogólnie należy stwierdzić, że wędkowanie nie tylko odgrywa rolę w rozwoju agroturystyki i rekreacji wiejskiej (Czarkowski i in. 2014, Czarkowski 2015), ale jest



Rys. 2. Miejsce zamieszkania ankietowanych wędkarzy.

również istotnym elementem rekreacji i wypoczynku samych mieszkańców obszarów wiejskich i podmiejskich (Arlinghaus i in. 2008, Pérez-Bote i Roso 2014, Kupren i in. 2018). Mieszkańcy średnich miast (50-100 tys. mieszkańców) stanowili 14,4%, a dużych (100-200 tys. mieszkańców) 4,4%. Znaczny udział wędkarzy (19,5%) pochodził z największych miejskich aglomeracji liczących powyżej 200 tys. mieszkańców (rys. 2).

Połowy rekreacyjne mogą być dość istotnym elementem gospodarki. Przykładowo, Cooke i Murchie (2015) szacują, że wędkarstwo i inne formy rybołówstwa rekreacyjnego w Kanadzie i USA wnoszą łącznie do gospodarki tych krajów ok. 102,5 miliardów dolarów rocznie. Są to głównie pieniądze generowane przez operatorów zewnętrznych, czyli takie sektory jak: turystyka, produkcja sprzętu połowowego, handel, gastronomia, sprzedaż paliw etc. Podobnie jest również w Europie, aczkolwiek tutaj dane są trudniej dostępne i mniej aktualne; dane z 10 krajów Europy Zachodniej mówią o kwocie ok. 10 miliardów dolarów rocznie wydawanej w związku z połowami rekreacyjnymi w tych krajach (Cooke i Cowx 2006). Również w Polsce istnieje potencjał, by połowy rekreacyjne generowały wysokie przychody, jednocześnie kreując rozwój gospodarki, chociaż niniejsze badania wskazują, że większość polskich wędkarzy nie należy do osób o wysokim statusie majątkowym. Zdecydowaną większość (70,7%) stanowiły osoby niezbyt majątne, u których średnie miesięczne dochody przypadające na jednego członka rodziny nie przekraczały 2000 zł. Jednakże statystyczny wędkarz na swe hobby przeznacza średnio 1745 zł rocznie, z czego najwyższy udział (40,5%) mają wydatki związane z zakupem sprzętu i ekwipunku wędkarskiego (rys. 3). Warto również podkreślić, że polski wędkarz



Rys. 3. Struktura wydatków związanych z uprawianiem wędkarstwa.

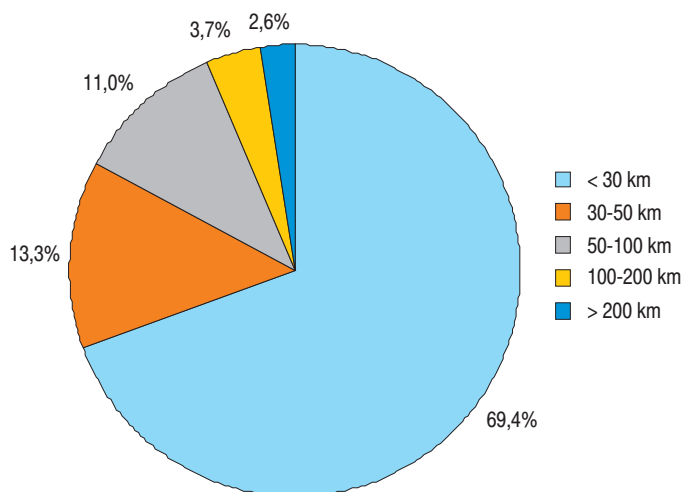
dysponuje sprzętem o średniej wartości wynoszącej 5946 zł. Dlatego to właśnie producenci i dystrybutorzy sprzętu wędkarskiego mogą liczyć na największy rozwój. Polskie firmy i sklepy oferują sprzęt coraz lepszej jakości, ciągle poszerzając asortyment. Mnogość stosowanych metod połowu wędkarskiego warunkuje olbrzymią dywersyfikację tego sektora. Pomimo że polscy wędkarze nie jeżdżą daleko na ryby, to wędkują dosyć często, co generuje wydatki na dojazdy, jednocześnie stymulując wzrost sprzedaży paliw. Natomiast opłaty wędkarskie stanowią trzeci w hierarchii element w ogólnych wydatkach wędkarzy (rys. 3). Dane uzyskane przez Wołosa i Mickiewicza (2017) wskazują, że opłaty wnoszone przez wędkarzy stanowiły 11,1% całkowitych przychodów komercyjnych gospodarstw rybactwa użytkujących jeziora, a w podmiotach „czysto” jeziorowych, w których akwakultura stanowi marginalny udział w przychodach, odsetek opłat za wędkowanie wynosił 25,7%. Jest to znacząca wartość, która wręcz pozwala niektórym podmiotom rybactwa na sprawne funkcjonowanie.

Doświadczenie wędkarskie, łowiska, nakład połowowy i wysokość połowów

Średnie doświadczenie wędkarskie liczone w latach wyniosło 29,5 roku. Wśród ankietowanych dominowała grupa najbardziej doświadczonych wędkarzy z ponad 40-letnim stażem (28,9%) oraz grupa ze stażem 30-39 lat (27,7%). Najmniej liczna była grupa początkujących wędkarzy (1,7%), których staż wynosił mniej niż 3 lata. Doświadczenie wędkarskie było silnie skorelowane z wiekiem ankietowanych ($n = 894$, $df = 1,892$, $F =$

1070,32, $p < 0,001$, $r^2 = 0,54$). Taki związek pośrednio wskazuje również, że badani wędkarze dość wcześnie zaczęli łowić swoje pierwsze ryby (ok. 20 roku życia). Doświadczenie wędkarskie jest ważnym czynnikiem, który ma wpływ na inne parametry, chociażby na efektywność połowu. Na przykład z badań Heermana i in. (2013) wynika, że doświadczeni wędkarze z najdłuższym stażem (ponad 40-letnim), byli najbardziej skuteczni, osiągając najwyższe wartości odłowu na jednostkę wysiłku połowowego (ang. CPUE). W naszych badaniach nie stwierdzono wyraźnej korelacji pomiędzy wiekiem i doświadczeniem a ilością złowionych ryb. Być może wynika to z faktu, że najbardziej doświadczeni wędkarze byli jednocześnie najstarsi, a więc prawdopodobnie również mniej sprawni fizycznie, dysponujący gorszym refleksem oraz niższymi umiejętnościami poznawczymi od swych młodszych kolegów.

Średnio badany wędkarz przebywa na rybach 48,4 dnia w roku, a na jednej wyprawie spędza średnio 6,2 godziny. Jest to wielkość, która wydaje się być nieco wyższa niż wynika z danych przedstawianych wcześniej przez Trelę i Wołosa (2015), czy Wołosa i in. (2015). Prawdopodobnie różnica ta wynika z faktu, że wspomniane publikacje dotyczyły jedynie jezior użytkowanych przez komercyjne gospodarstwa rybackie, nie biorąc pod uwagę wód użytkowanych przez PZW, na których presja wędkarska może być wyższa. Dla porównania dane z innych krajów europejskich na temat liczby dni wędkowania wydają się podobne, gdyż według Pérez-Bote i Roso (2014) większość wędkarzy jest na rybach 30-50 dni w roku, łowiąc dziennie 4-6 godzin. W naszych badaniach, w porównaniu z danymi pochodzącymi sprzed 40 lat (61 dni) wielkość ta jest niższa, natomiast podobny był średni czas przebywania na rybach, który szacowano na 6 godzin (Leopold i in. 1980). Statystyczny polski wędkarz łowi głównie w rzekach nizinnych i kanałach, na tych łowiskach spędza 40,0% wszystkich wędkarskich wypraw. Następne w kolejności są jeziora (38,3%), natomiast najmniej czasu poświęca na łowienie w rzekach górskich oraz morzu, co w zasadzie nie zmieniło się od 40 lat, gdyż podobne wyniki prezentowali Leopold i in. (1980). Charakterystyczne jest to, że wędkarze nie jeżdżą daleko na ryby, łowiąc głównie w bezpośrednim sąsiedztwie swego miejsca zamieszkania, w odległości nie większej niż 30 km od domu (rys. 4). Podobne wnioski wysnuli również Kupren i in. (2018), stwierdzając, że większość wędkarzy pokonuje zwykle odległość nie przekraczającą 15 km od miejsca zamieszkania (58%), a jedynie 4% podróżuje dalej niż 50 km. Oprócz stosunkowo niskich dochodów oraz ewentualnego braku czasu, inną przyczyną niepodejmowania dalekich wypraw na łowiska krajowe może być niska atrakcyjność wędkarska tychże łowisk. Aczkolwiek i w niektórych innych, nieco zasobniejszych społeczeństwach, wędkarze łowią głównie w pobliżu miejsca zamieszkania (Pérez-Bote i Roso 2014).

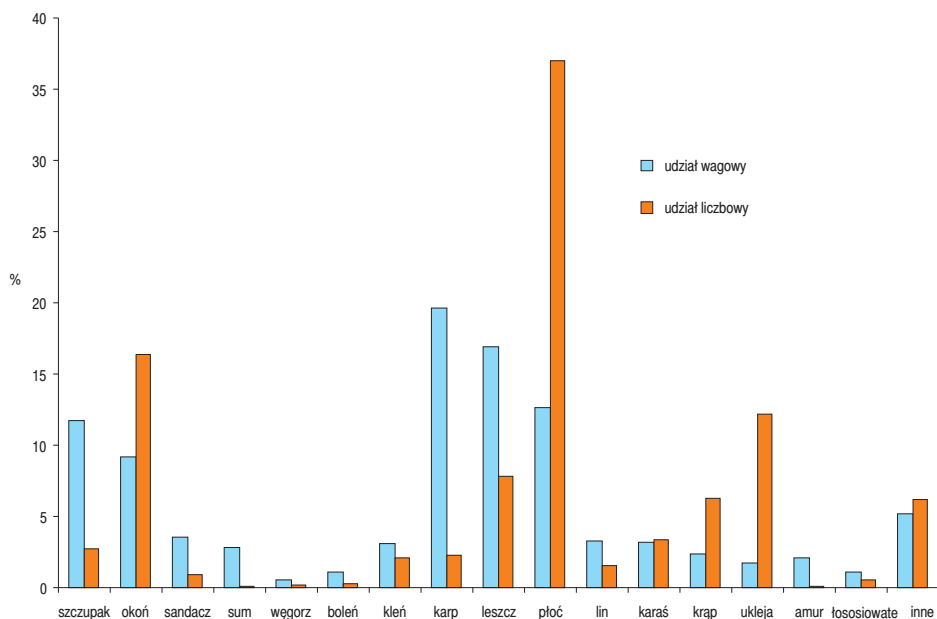


Rys. 4. Struktura wypraw wędkarskich ze względu na odległość od miejsca zamieszkania.

Średni roczny odłów na jednego wędkarza wyniósł 126 sztuk ryb o masie 46,1 kg. Średnie CPUE wyniosło 0,2 kg/h (0,8 szt./h), a średni dzienny połów 1,1 kg (3,5 szt.). Całkowity roczny odłów przypadający na jednego wędkarza wynoszący kilkadziesiąt kilogramów nie powinien znacząco odbiegać od innych wyników uzyskiwanych w krajach Europy Środkowej. W Polsce Czerniawski i in. (2010) odłów ten w zlewni Drawy szacowali na 34,8 kg. Natomiast Wołos i in. (2015) średni roczny odłów wędkarzy jeziorowych szacowali na 49,1 kg. W Niemczech parametr ten kształtował się na poziomie między 20–62 kg, w zależności od badanej grupy wędkarzy (Arlinghaus i in. 2008). Natomiast z danych pochodzących z krajów bardziej wysuniętych na południe, wynika, że wędkarze łowią nieco mniej ryb. Przykładowo w rzece Dunaj wędkarze chorwaccy łowią średnio rocznie 14,2 kg, a wędkarze węgierscy 22,8 kg (Treer i Kubatov 2017). Z danych przedstawionych przez Leopolda i in. (1980) wynika, że ówczesny połów przypadający na jednego wędkarza rocznie wynosił średnio 54,3 kg ryb. Z naszych badań wynika, że obecnie jest to 46,1 kg, jednakże, jeśli uwzględnimy wyższy nakład połowowy (więcej dni wędkowania) sprzed lat, to CPUE pojedynczego wędkarza przedstawia się w zasadzie identycznie, wynosząc w obu przypadkach 0,2 kg/h.

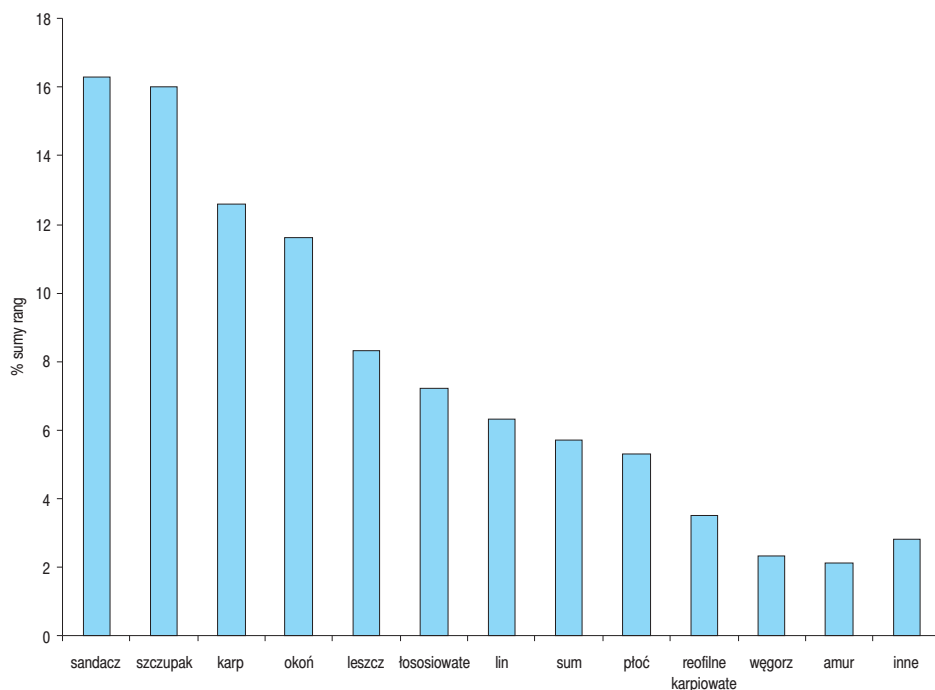
Struktura gatunkowa i wielkościowa połowów na tle preferencji wędkarskich

Dużo ważniejsza od całkowitej ilości łowionych ryb jest struktura gatunkowa połowów oraz struktura wielkościowo-wiekowa eksploatowanych populacji. Te elemen-



Rys. 5. Struktura połowów wędkarskich.

ty pokazują dopiero faktyczny stan zarówno rybołówstwa, w tym wędkarstwa, jak również w pewnym zakresie stan zasobów ichtiofauny. Wędkarze nie zawsze mogą łowić interesujące ich ryby, zarówno pod względem gatunku, jak też rozmiarów, dlatego ważne jest pokazanie struktury połowów na tle preferencji połowowych. W połowach wędkarskich najwyższy udział wagowy miał karp (19,6%), leszcz (16,9%) i płoć (12,6%). Natomiast pod względem ilościowym dominowały płoć (37,0%), okoń (16,4%) i ukleja (12,2%) (rys. 5). Jak widać, obecnie zarówno pod względem udziału wagowego, jak też liczbowego, w połowach wędkarzy zdecydowanie przeważają gatunki karpiowate. Jeśli zestawimy to z preferencjami, które jednak faworyzują duże ryby drapieżne, to zauważymy, że wędkarze niekoniecznie łowią te ryby, które preferują, lecz te, które są najłatwiej dostępne. Wędkarze najchętniej chcieliby łowić: sandacza (16,3%) i szczupaka (16,0%), dopiero następne w kolejności są: karp, okoń, leszcz, łososiowate i pozostałe gatunki (rys. 6). W przeszłości te preferencje układały się nieco inaczej – na pierwszym miejscu był szczupak, następnie karp, płoć, okoń, węgorz i lin (Leopold i in. 1980). Co ciekawe, jeśli chodzi o wymienione przez wędkarzy trzy najbardziej preferowane gatunki drapieżne: sandacza, szczupaka i okonia, to są one również najbardziej poszukiwane przez konsumentów-turystów odwiedzających obszary pojezierne (Czarkowski i in 2014). Być może właśnie stąd wynika konkurencja o zasoby ryb pomiędzy rybołówstwem komercyjnym a rekreacyjnym opisana przez Kapustę i in. (2017). Za naszą zachodnią granicą



Rys. 6. Gatunki ryb preferowane przez wędkarzy.

wędkarze mają dość podobne preferencje, jeśli chodzi o gatunki najchętniej łowionych ryb. Arlinghaus i in. (2008) stwierdzili, że w zależności od badanej grupy wędkarze preferują łowienie przede wszystkim: karpia, szczupaka, sandacza, węgorza, ryb łososiowatych i morskich.

Biorąc pod uwagę dane z przeszłości można wysnuć wniosek, że udział wagowy ryb drapieżnych w połowach wędkarskich zmalał. Według naszych badań ryby drapieżne stanowią obecnie 28,8% udziału wagowego w połowach, natomiast przed 40 laty stanowiły 36,1% (Leopold i in. 1980). Może być to niepokojącym sygnałem dla zarządzających zasobami i gospodarką rybacko-wędkarską w Polsce. Udział wagowy samego szczupaka w połowach wędkarskich zmalał z 16,8% do 11,7%, co jest zastanawiające w kontekście tak intensywnie obecnie prowadzonych masowych zarybień wylęgiem tego gatunku. Można rozważyć kilka hipotez powodujących taki stan rzeczy. Ponieważ członkowie zespołu autorskiego niniejszego opracowania różnią się w ocenie tych hipotez, przedstawiamy je w następujący sposób:

- T. Czarkowski i A. Kapusta zakładają, iż zarybienia te są albo mało efektywne (Hühn i in. 2014), albo gospodarka szczupakiem oparta na odłowach w czasie naturalnego tarła i sztucznym rozrodzie nie jest wystarczająco skutecznym roz-

wiązaniem, gdyż według niektórych autorów ginie w ten sposób część najcenniejszych osobników (Sadowski i Kempter 2011, Czarkowski i Kapusta 2016b, Kapusta i in. 2017).

- A. Wołos i M. Mickiewicz uważają, że spadek wędkarskich odłowów szczupaka jest głównie spowodowany przez postępujący proces eutrofizacji i wpływ innych niekorzystnych czynników (np. natężonej rekreacji, niszczenia strefy przybrzeżnej i litoralowej). Ponadto jest to w dużym stopniu wynik nasilającej się presji kormorana czarnego na ichtiofaunę, a poza tym – co uważamy za najważniejszy czynnik – wynika ze znacznej i wysoce selektywnej presji wędkarskiej oraz tzw. kłusownictwa wędkarskiego, o którym pisze M. Mickiewicz w jednym z rozdziałów niniejszej monografii.

Najprawdopodobniej jest to wypadkowa kilku (wszystkich?) wymienionych czynników, przy czym nasuwa się tu generalny wniosek – potwierdzenie, która z ww. hipotez jest najbardziej realna wymaga przeprowadzenia gruntownych badań naukowych, opartych nie na jakichś jednostkowych przypadkach, ale na reprezentatywnej grupie podmiotów gospodarczych oraz próbie wielu obiektów wodnych o zróżnicowanym charakterze morfometrycznym, limnologicznym i poddanych zróżnicowanej presji eksploatacyjnej. I wszystko to w realiach naszej krajowej specyfiki i wędkarstwa, i zarządzania rybactwem, a nie w cytowanych pozycjach literatury kanadyjskiej czy niemieckiej.

Charakterystyczna dla polskiego wędkarstwa jest również dość niska masa oraz rozmiary osobnicze ryb, szczególnie kluczowych gatunków drapieżnych, łowionych przez wędkarzy. Średnia masa osobnicza ryb karpiowatych łowionych przez wędkarzy wyniosła: w przypadku karpia 3,0 kg, leszcza 0,8 kg, płoci 0,1 kg. Średnia masa łowionych drapieżników kształtowała się na poziomie 1,5 kg dla szczupaków, 1,4 kg dla sandaczy, a dla okoni wyniosła 0,2 kg. Takie dane mogą oznaczać, że mamy w Polsce do czynienia ze zjawiskiem tzw. przełowienia wzrostowego, które objawia się brakiem odpowiednio liczebnej grupy dużych, płodnych ryb, które są dość podatne na przełowienie (Francis i in. 2007). Dodatkowo gospodarka rybacka w okresie tzw. gospodarki planowej w większym niż obecnie stopniu kierowała presją eksploatacyjną na połowy tarlaków, a duże ryby drapieżne często traktowała jako swoiste „szkodniki gospodarcze” (Szczerbowski i in. 2008). Dziś taki model gospodarowania postrzegany jest jako swoisty anachronizm, szczególnie w kontekście korelacji celów gospodarki rybacko-wędkarskiej z rozwojem społeczno-gospodarczym (Welcomme i in. 2010, FAO 2012). W pewien sposób potwierdzają to najnowsze badania. Po zmianie modelu gospodarowania w jeziorach Okręgu PZW w Toruniu z rybacko-wędkarskiego na wędkarski wzrosła zarówno średnia masa łowionych szczupaków, jak również sam udział szczupaka w połowach wędkarskich oraz wędkarskie CPUE dla tego gatunku (Wołos i Trela 2017).

Stosowanie zanęt

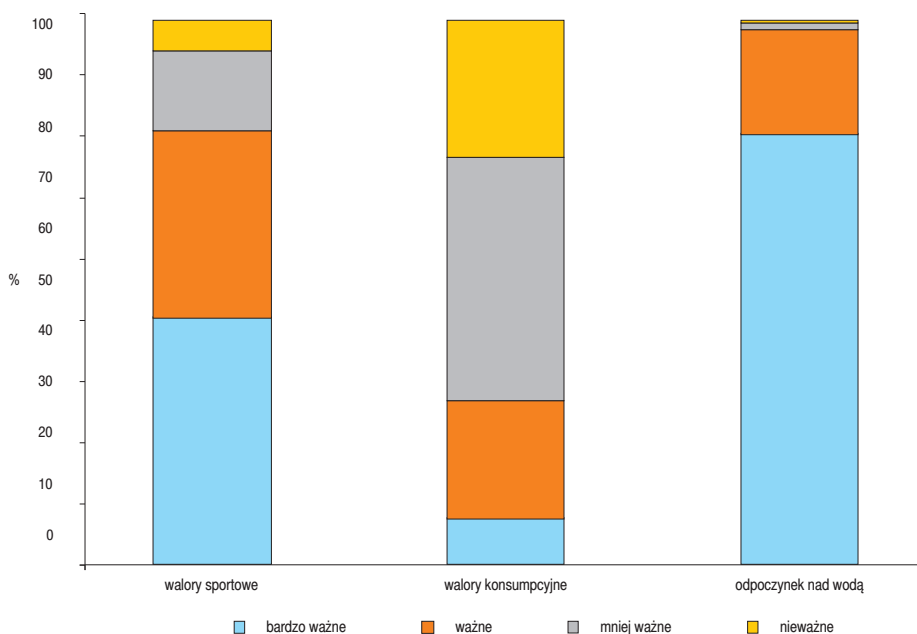
Polscy wędkarze w czasie połowu stosują zanęcanie ryb, służące wabieniu ich i utrzymaniu w łowisku, a zabieg ten ma na celu przede wszystkim kreować wyższe CPUE. Nęcenie stosuje się głównie podczas połowów ryb karpiowatych metodami spławikowymi: zestawem skróconym, zestawem pełnym, klasyczną metodą angielską, czy metodą bolońską. Używanie gotowych zanęt firmowych zadeklarowało 80,4% badanych. Zdecydowanie mniej wędkarzy (46,2%) stosuje obecnie zanętę przygotowywaną samemu w domu. Ilość zanęty zużywanej w ciągu 1 dnia wędkowania może być różna, od minimalnych w postaci garści kukurydzy, pelletu, czy białych robaków wystrzelonych z procy, lub zaserwowanych w podajniku, aż do kilkudziesięciu kilogramów profesjonalnej zawodniczej mieszanki. Z danych uzyskanych w latach 80. wynikało, że zanętę używało ok. 50% wędkarzy (Wołos 1984). Następne badania pokazały, że zanętę stosowało 53,4% wędkujących, w ilości średnio 1 kg dziennie na wędkarza (Wołos i in. 1992). Dziesięć lat później ilość ta osiągnęła 2,2 kg, a zanętę stosowało 66% badanej populacji wędkarzy (Wołos i Mioduszevska 2003). Nasze badania wskazują na wzrost udziału wędkarzy stosujących nęcenie do ponad 80%.

Dane te z jednej strony wskazują na postępujący wzrost ilości stosowanych zanęt, z drugiej zaś na zmiany jakościowe na rzecz gotowych mieszanek firmowych. Nie rozsądne używanie zanęt może się wiązać z niekorzystnym oddziaływaniem wędkarzy na ekosystemy wodne, szczególnie w kontekście postępującej eutrofizacji wód (Wołos i Mioduszevska 2003, Niesar i in. 2004). Jednakże należy pamiętać, że wędkarze (ci którzy zabierają ryby), również usuwają biogeny z ekosystemu. Niesar i in. (2004) stwierdzili, że jeden niemiecki wędkarz specjalizujący się w połowie karpi wprowadza do wody średnio ok. 215 kg zanęty rocznie, co przekłada się na 839 g wprowadzonego do wody fosforu. Teoretycznie, aby zrównoważyć ten niekorzystny wpływ każdy wędkarz rocznie powinien odłowić do 225 kg ryb, co pozwoliłoby wycofać wprowadzone biogeny (Niesar i in. 2004). Nasze badania wykazały, że ilość stosowanej zanęty miała tylko nieznaczny wpływ na wielkość rocznego połowu ($n = 593$, $df = 1$, 591 , $F = 14.53$, $p = 0.0001$, $r^2 = 0.02$). Wołos i Mioduszevska (2003) stwierdzili, że wzrost CPUE następuje wraz ze wzrostem ilości zanęty tylko do pewnego momentu. Za wartość progową uznali 4 kg zanęty dziennie, powyżej tej ilości efektywność połowu przestaje wzrastać a nawet maleje. Uznali również, że zasadnym jest nie tyle zakaz nęcenia, co jego limitowanie, gdyż do pewnego momentu bilans biogenów może okazać się korzystny, jednakże tylko przy założeniu, że zabiera się złowione ryby (Wołos i Mioduszevska 2003). Obecnie korzystnym może wydawać się fakt, że coraz więcej osób, szczególnie zawodników, pomimo sporej ilości zużywanej zanęty, jako głównego komponentu używa substancji mineral-

nych typu glina i ziemia z dodatkiem tzw. robaków zanętowych w postaci larw ochotkowatych, larw i poczwarek much, czy ciętych czerwonych robaków.

Główne cele uprawiania wędkarstwa

Poznanie głównych motywów wędkowania pozwala stwierdzić, z jakim rodzajem rybołówstwa mamy do czynienia i czy faktycznie połowy wędką są połowami rekreacyjnymi, gdyż nie zawsze tak jest (Czarkowski i Kapusta 2016a). Z badań wynika, że najważniejszy dla polskich wędkarzy jest po prostu odpoczynek nad wodą. Aż 78,9% ankietowanych wskazało na ten motyw wędkowania jako bardzo ważny (rys. 7). Również walory sportowe okazały się stosunkowo ważnym motywem uprawiania wędkarstwa, gdyż za bardzo ważny motyw uznało je 45,4% respondentów, a za ważny 34,2%. Najmniej istotnym motywem okazały się walory konsumpcyjne ryb, gdyż większość wędkarzy określiła je jako mniej ważne (44,7%) lub nieważne (25,2%) (rys. 7). Liczba złowionych ryb jest mniej ważnym czynnikiem związanym z wędkowaniem, niż wielkość łowionych ryb: 38,3% wędkarzy liczbę złowionych ryb określiło jako mniej ważny czynnik, natomiast wielkość łowionych ryb znaczna część wędkarzy (45,4%) określiła jako ważny lub bardzo ważny (33,2%). Również ważnym czynnikiem okazała się możliwość złowienia określonych gatunków ryb, gdyż 44,1% badanych uznało ją za ważny czynnik związany z wędkowaniem. Chęć spożycia ryb była jednym z najmniej istotnych czynników – aż



Rys. 7. Motywy skłaniające do wędkowania.

42,1% wędkarzy uznało ten czynnik za mniej ważny, a 35,7% za zupełnie nieważny. Również osobiste przyrządzanie złowionych ryb największa część respondentów (36,8%) uznała za nieważny czynnik. Odwrotnie, uwalnianie złowionych wymiarowych ryb, czyli catch-and-release (C&R) 42,5% wędkarzy uznało za ważny czynnik, a 31,5% za czynnik bardzo ważny. Z innych wymienianych czynników związanych z wędkowaniem ważnym (44,5%) i bardzo ważnym (33,2%) okazał się poziom wody w łowisku. Takie wyniki potwierdzają tezę, iż wędkarskie połowy w Polsce mają obecnie zdecydowanie rekreacyjny charakter, biorąc pod uwagę definicje połowów rekreacyjnych oraz rybołówstwa rekreacyjnego (FAO 2012). Jednakże z pracy Leopolda i in. (1980) wynika, że również w przeszłości, najważniejsza dla wędkarzy była czysta przyjemność płynąca z łowienia ryb na wędkę, a walory konsumpcyjne ryb były ważne, aczkolwiek schodziły na dalszy plan.

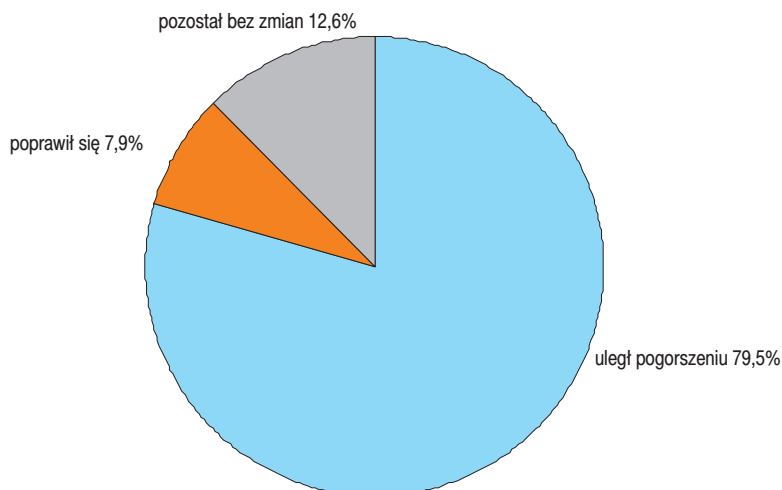
Liczba łowionych ryb okazała się dla polskich wędkarzy mniej ważnym czynnikiem związanym z wędkowaniem, niż ich wielkość. Jest to zrozumiałe, szczególnie w kontekście głównych motywów wędkowania. Duże ryby, tzw. okazy lub trofea są szczególnie poszukiwane przez wędkarzy (Arlinghaus 2006, FAO 2012). Jest to kolejny, tym razem socjologiczno-ekonomiczny powód, dla którego warto chronić duże osobniki w populacji, obok powodów czysto ekologicznych (Francis i in. 2007, Marshall i in. 2008, Arlinghaus i in. 2010). Obecnie w Polsce obligatoryjnie obowiązuje tylko minimalny wymiar ochronny (Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 12 listopada 2001 roku w sprawie połowu ryb oraz warunków chowu, hodowli i połowu innych organizmów żyjących w wodzie Dz. U. z 2001 r. nr 138, poz. 1559, z późn. zm.) choć wiadomo, że regulacja ta nie chroni dostatecznie przed zmianami demograficznymi w populacji ryb poddanych eksploatacji (Pierce 2010, Garcia-Asorey i in. 2011). Natomiast zaostrożenie tej regulacji w postaci zwiększania wymiaru minimalnego nie zawsze przynosi pożądany efekt (Coggins i in. 2007, Rogers i in. 2010).

Czynniki utrudniające wędkowanie oraz stan zasobów ryb w opinii wędkarzy

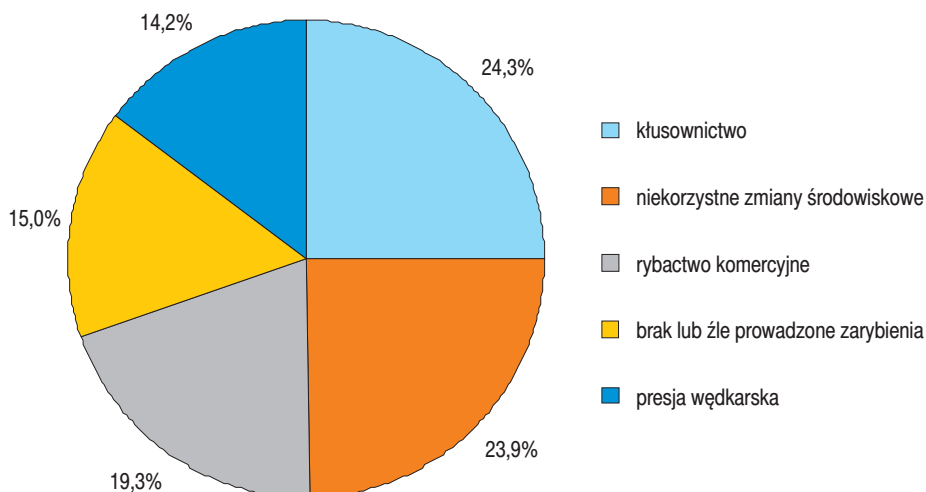
Wędkowanie nie zawsze bywa komfortowe i nie zawsze przebiega bezproblemowo. Nasi ankietowani wymienili szereg czynników, które w ich opinii stanowią problem nad wodą i przeszkadzają w uprawianiu wędkarstwa. Za najbardziej przeszkadzający czynnik, jak się okazuje nie tylko natury estetycznej, wędkarze uznali wszechobecne zaśmiecenie polskich łowisk i linii brzegowej. Temu czynnikowi przyznano 21,7% całkowitej sumy rang. Niestety, dodatkowo aż 79,9% badanych często (45,0%) lub bardzo często (34,9%) spotkało się ze śladami zaśmiecania i niszczenia linii brzegowej przez innych

wędkarzy. Jest to poważny problem związany z połowami rekreacyjnymi w Polsce (Skłodowski i Lipka 2011, Czarkowski i in. 2016), jak też w innych częściach świata (O'Toole i in. 2009). Według Czarkowskiego i in. (2016) zanieczyszczenia typowo wędkarskie mogą stanowić nawet do 24,7% udziału liczbowego wszystkich śmieci w linii brzegowej. Szczególnie zauważalny jest udział opakowań po przynętach (do 8,1% ogółu). W świetle niniejszych badań wydaje się, że zaśmiecenie linii brzegowej jest sporym problemem, który nierozwiązany może stanowić barierę dla dalszego zrównoważonego rozwoju turystyki, w tym turystyki wędkarskiej (Czarkowski i in. 2016). Następnyymi w kolejności problemami wymienianymi przez wędkarzy były: duża presja wędkarska i zachowanie innych wędkarzy (12,5%), hałas (10,1%), biurokracja i złe zarządzanie zasobami ryb oraz gospodarką rybacko-wędkarską (8,7%). Istotnym czynnikiem przeszkadzającym w wędkowaniu jest ogólnie pojęty hałas oraz niestosowne i głośne zachowanie się innych osób, co jest zrozumiałe, gdyż wędkarstwo należy do tzw. cichych, spokojnych form wypoczynku (Czarkowski i in. 2014).

Według zdecydowanej większości polskich wędkarzy stan pogłowia ryb w wodach śródlądowych w ostatnich latach uległ pogorszeniu. Uważa tak aż 79,5% badanych, tylko 7,9% twierdzi, że stan ten poprawił się, 12,6% wyraziło opinię, iż zasoby ryb nie uległy zmianie w czasie ostatnich lat (rys. 8). Większość wędkarzy uważa, że za pogorszenie stanu zasobów ryb w kolejności odpowiadają następujące czynniki: kłusownictwo (24,3%), niekorzystne zmiany środowiskowe (23,9%), rybactwo komercyjne (19,3%), brak lub zbyt niskie zarybienia (15,0%) oraz duża presja wędkarska (14,2%) (rys. 9). Powinien być to sygnał dla instytucji i osób biorących udział w zarządzaniu zasobami ryb oraz gospodarką rybacko-wędkarską w Polsce, aby pochylić się nad tymi problemami



Rys. 8. Opinia wędkarzy na temat stanu zasobów ryb.

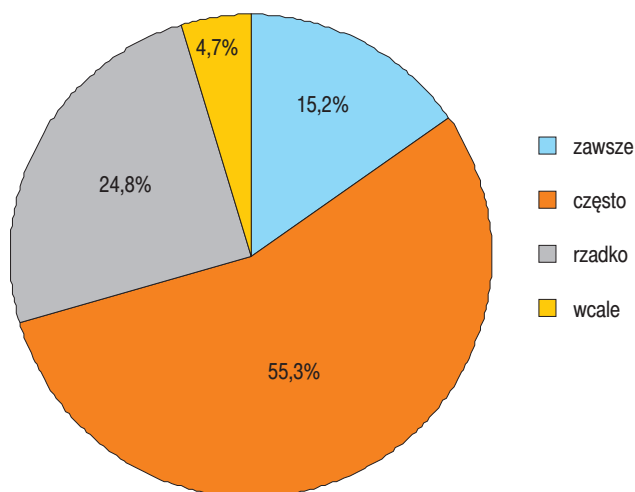


Rys. 9. Czynniki odpowiedzialne za pogorszenie stanu zasobów ryb według wędkarzy.

(Kapusta i in. 2017), aczkolwiek na słaby stan zasobów ryb skarżą się nie tylko polscy wędkarze (FAO 2012). Informacje na temat ichtiofauny przekazywane przez wędkarzy mogą być przydatne w procesie wnioskowania na temat zmian zachodzących w dynamice populacji ryb (Lehtonen i in. 2009) i należy je brać pod uwagę. Jednakże do interpretowania tych informacji należy podchodzić z pewną ostrożnością i właściwie formułować wnioski (Heermann i in. 2013). Ostrożność ta jest podyktowana korzystaniem przez wędkarzy z dość selektywnego narzędzia połowowego. W wyniku czego może dojść do niedoszacowania lub zupełnego pominięcia pewnych gatunków bądź sortymentów ichtiofauny (Kapusta i in. 2017). Według niektórych badań stan zasobów ryb w polskich wodach może być postrzegany nieco lepiej przez inne grupy społecznie niż wędkarze (Czarkowski i in. 2014), a także przez samych wędkarzy (Kupren i in. 2018). W badaniach Kuprena i in. (2018) większość wędkarzy (42%) przeciętnie oceniało stan ichtiofauny, a opinie skrajne stanowiły margines.

Stosunek wędkarzy do C&R oraz innych alternatywnych metod zarządzania połowami

Z założenia C&R ma na celu zmniejszenie śmiertelności połowowej, bez nieprzyjemnych dla łowiących skutków regulacji dotyczących zmniejszenia presji połowowej. W większości przypadków C&R jest autonomicznym wyborem poszczególnych osób, choć może być również stosowane obligatoryjnie, jako przemyślana strategia zarządzania rybołówstwem rekreacyjnym (Casselman 2005, Brownscombe i in. 2017). Strategia



Rys. 10. Czy wędkarze wypuszczają złowione (wymiarowe) ryby?

ta pozwala wędkarzom na zachowanie stałego lub osiągnięcia nawet wzrostu poziomu oraz jakości połowów wraz z jednoczesnym wzrostem nakładu połowowego; jest ona coraz bardziej popularna nie tylko w krajach wysoko rozwiniętych (Freire i in. 2012). Nasze badania wykazały silną akceptację dużej części polskich wędkarzy dla koncepcji C&R. Ta strategia zarządzania rybołówstwem rekreacyjnym może być nad wyraz korzystna, a w przypadkach niektórych krajowych, przetowionych łowisk, wręcz konieczna. Ogólnie ponad 70% polskich wędkarzy stosuje C&R. Większość badanych (55,3%) deklaruje, że często wypuszcza złowione (wymiarowe) ryby, 15,2% robi to zawsze, natomiast tylko 4,7% wędkarzy wcale nie wypuszcza złowionych ryb (rys. 10). W rozbiciu na poszczególne grupy łowionych ryb, wędkarze deklarują, że dość często wypuszczają zarówno drapieżniki, jak również pospolite gatunki karpiozłociste. Co ciekawe, stosunek do C&R, był istotnie związany z wiekiem ankietowanych wędkarzy, gdyż młodszy zdecydowanie częściej deklarowali, że zawsze wypuszczają złowione ryby ($n = 793$, $df = 3$, 789 , $F = 16.92$, $p < 0.001$). Analiza statystyczna wykazała również, że chęć wypuszczania ryb jest związana z wysokością rocznego połowu. Wędkarze łowiący najwięcej ryb, częściej od innych deklarowali, że je wypuszczają ($n = 675$, $df = 3$, 671 , $F = 12.51$, $p < 0.001$), co może świadczyć o wyższej świadomości skuteczniejszych wędkarzy. Podobną zależność widać u osób dysponujących najdroższym sprzętem wędkarskim ($n = 706$, $df = 3$, 702 , $F = 6.72$, $p < 0.001$).

Należy jednak pamiętać, że chęć wypuszczania, bądź zabierania złowionych ryb może mieć bardziej lokalny charakter. Przykładowo, według Kuprena i in. (2018) wędkarze zamieszkujący Warmię i Mazury zdecydowanie bardziej skłaniają się do zabierania



złowionych ryb, gdyż aż 44% badanych często zabiera złowione ryby do domu, a 19% czyni tak zawsze. Natomiast jedynie 6% wędkarzy zamieszkujących ten region deklaruje, że nigdy nie zabiera złowionych ryb, a 31% robi to rzadko. Przyczyna tego zjawiska może leżeć w niższych dochodach i wyższym bezrobociu na tych terenach, przy jednocześniej chęci uzupełnienia diety w ryby. Dla porównania w badaniach niemieckich poziom zabieranych ryb z łowiska w stosunku do wszystkich złowionych ryb wynosił od 58% do 70% (Arlinghaus i in. 2008). Niemcy są krajem, w którym, tak jak w Polsce, istnieje długa tradycja zjadania własnoręcznie złowionych ryb słodkowodnych, w odróżnieniu

choćby od Anglii, gdzie tych ryb raczej się nie spożywa (wyjątkiem są łososiowate) (Cooke i in. 2018). Silniejsze tradycje C&R funkcjonują w Anglii, Walii, Kanadzie, USA i Skandynawii (Cooke i Murchie 2015, Cooke i in. 2018). Pomimo że w Kanadzie wędkarze potrafią złowić ok. 215 mln szt. ryb w ciągu roku, to aż 66% z nich wraca z powrotem do wody (Cooke i Murchie 2015). Większość badanych wędkarzy chciałaby obligatoryjnego wprowadzenia górnych wymiarów ochronnych, z czego 41,8% chciałoby tego na wszystkich wodach, 40,5% na wybranych łowiskach, a 17,7% ankietowanych zupełnie nie zgadza się na takie rozwiązanie. Również większość wędkarzy opowiada się za obligatoryjnym wprowadzeniem zasady wypuszczania wszystkich złowionych ryb (Total C&R) na wybranych łowiskach. Natomiast z wprowadzeniem obligatoryjnego przepisu dotyczącego wypuszczania wybranych gatunków na wybranych łowiskach zgadza się aż 62,6% badanych wędkarzy. Wydaje się jednak, że jest to podyktowane przede wszystkim chęcią wędkarzy łowienia dużych okazów, a mniej troską o ekologiczny aspekt takiej ochrony populacji. Wskazuje na to fakt, że obecnie w polskich łowiskach, gdzie wędkarze dobrowolnie wprowadzają górny wymiar ochronny, dotyczy on często gatunków obcych, np. karpia czy amura (Kapusta i in. 2018).

Podsumowanie

Polskie wędkarstwo zmieniło swój charakter, posiadając obecnie w zasadzie wszystkie cechy rybołówstwa rekreacyjnego, w kontekście typologii stosowanej w nowoczesnych naukach rybackich (Arlinghaus i Cooke 2009, FAO 2012). Nie jest to już prosty sposób pozyskiwania taniego pożywienia, choć takie przypadki mogą mieć jeszcze miejsce, np. w północno-wschodnich rejonach kraju. Dla polskich wędkarzy zdecydowanie najważniejszy jest po prostu aktywny wypoczynek i rekreacja oraz w mniejszym zakresie również elementy sportowej rywalizacji. Niestety, wędkarze nie są usatysfakcjonowani obecnym stanem polskich łowisk, łowiąc głównie nie te ryby, które preferują lecz te, które są najłatwiej dostępne, czyli karpia, leszcza i drobną płoć. Za taki stan rzeczy obarczają głównie zły stan środowiska oraz nadmierne połowy kłusownicze i rybackie, ale również dużą presję wędkarską i swoich kolegów „po kij”. Niezadowoleni są również z obecnego sposobu zarządzania gospodarką rybacko-wędkarską. Wędkarze zdecydowanie gotowi są na zmiany w systemie zarządzania zasobami, np. w większości chcą wypuszczać złowione ryby oraz chronić duże osobniki. Tylko czy ten system również jest gotowy na zmiany? Na to pytanie odpowiedzieć muszą sobie przede wszystkim urzędnicy, naukowcy oraz wszyscy odpowiedzialni za zarządzanie gospodarką rybacko-wędkarską na śródlądziu. Ważne jest przy tym, aby zmiany nie miały formy rewolucji,

a zdecydowanie lepszej, spokojniejszej drogi ewolucji, w której i my jako naukowcy powinniśmy dostosowywać się do zmieniających realiów współczesnego świata.

Podziękowania

Zarządowi Głównemu Polskiego Związku Wędkarskiego dziękujemy za pomoc przy prowadzeniu badań ankietowych wędkarzy.

Badania finansowane z tematu statutowego nr S-014 Instytutu Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie.

Literatura

- Aprahamian M., Hickley P., Shields B.A., Mawle G.W. 2010 – Examining changes in participation in recreational fisheries in England and Wales. *Fisheries Management and Ecology* 17: 93-105.
- Arlinghaus R. 2006 – On the apparently striking disconnect between motivation and satisfaction in recreational fishing: the case of catch orientation of German anglers – *N. Am. J. Fish. Manage.* 26: 592-605.
- Arlinghaus R., Bork M., Fladung E. 2008 – Understanding the heterogeneity of recreational anglers across an urban–rural gradient in a metropolitan area (Berlin, Germany), with implications for fisheries management – *Fish. Res.* 92: 53-62.
- Arlinghaus R., Cooke S.J. 2009 – Recreational fisheries: socioeconomic importance, conservation issues and management challenges – W: *Recreational hunting, conservation and rural livelihoods: science and practice* (Red.) B. Dickson, J. Hutton, W.M. Adams), Blackwell Publishing Ltd., Oxford: 39-58.
- Arlinghaus R., Matsumura S., Dieckmann U. 2010 – The conservation and fishery benefits of protecting large pike (*Esox lucius* L.) by harvest regulations in recreational fishing – *Biol. Conserv.* 143: 1444-1459.
- Arlinghaus R., Mehner T. 2003 – Socio-economic characterisation of specialised common carp (*Cyprinus carpio* L.) anglers in Germany, and implications for inland fisheries management and eutrophication control – *Fish. Res.* 61: 19-33.
- Beardmore B., Hunt L.M., Haider W., Dorow M., Arlinghaus R. 2015 – Effectively managing angler satisfaction in recreational fisheries requires understanding the fish species and the anglers – *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 72, 500-513.
- Brownscombe J.W., Danylchuk A.J., Chapman J.M., Gutowsky L.F.G., Cooke S.J. 2017 – Best practices for catch-and-release recreational fisheries – angling tools and tactics – *Fish. Res.* 186: 693-705.
- Casselman S.J. 2005 – Catch-and-release angling: a review with guidelines for proper fish handling practices – *Fish and Wildlife Branch. Ontario Ministry of Natural Resources, Peterborough, Ontario*, 26 s.
- Cios S. 2007 – *Ryby w życiu Polaków od X do XIX w.* – Wyd. IRS, Olsztyn: 251 s.
- Coggins Jr. L.G., Catalano M.J., Allen M.S., Pine W.E., Walters C.J. 2007 – Effects of cryptic mortality and the hidden costs of using length limits in fishery management – *Fish Fish.* 8: 196-210.

- Cooke S.J., Cowx I.G. 2004 – The role of recreational fisheries in global fish crises – *BioScience* 54: 857-859.
- Cooke S.J., Cowx I.G. 2006 – Contrasting recreational and commercial fishing: searching for common issues to promote unified conservation of fisheries resources and aquatic environments – *Biol. Conserv.* 128: 93-108.
- Cooke S.J., Murchie K.J. 2015 – Status of aboriginal, commercial and recreational inland fisheries in North America: past, present and future – *Fish. Manage. Ecol.* 22: 1-13.
- Cooke S.J., Twardek W.M., Lennox R.J., Zoldero A.J., Bower S.D., Gutowsky L.F.G., Danylchuk A.J., Arlinghaus R., Beard D. 2018 – The nexus of fun and nutrition: Recreational fishing is also about food – *Fish Fish.* 19: 201-224.
- Cowx I.G. 2015 – Characterisation of inland fisheries in Europe – *Fish. Manage. Ecol.* 22: 78-87.
- Czarkowski T.K. 2015 – Rybactwo, agroturystyka i konsumpcja ryb oraz ich wzajemne powiązania w kontekście zrównoważonego rozwoju pojezierzy – W: *Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich na tle ich stanu w 2014 roku* (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 145-157.
- Czarkowski T.K., Kupren K., Kwasiborska D., Jaczewski J. 2014 – Woda i ryby jako znaczące elementy turystyki wiejskiej w województwie warmińsko-mazurskim – *Komun. Ryb.* 4: 1-8.
- Czarkowski T.K., Kapusta A. 2016a – Wędkarstwo czy rybołówstwo? – W: *Rybactwo i wędkarstwo w 2015 roku* (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 63-87.
- Czarkowski T.K., Kapusta A. 2016b – Przegląd problematyki związanej z gospodarowaniem populacjami szczupaka ze szczególnym uwzględnieniem połowów tarlaków – *Komun. Ryb.* 3: 13-19.
- Czarkowski T.K., Kapusta A., Kupren K., Bogacka-Kapusta E., Kozłowski K. 2016 – Composition and seasonal changes of litter along the shorelines of selected water bodies in Warmia and Mazury region (north-eastern Poland) – *Pol. J. Nat. Sci.* 31: 123-135.
- Czerwiński T. 2017 – Porównanie modelu prowadzenia gospodarki rybacko-wędkarskiej i wędkarskiej – W: *Użytkownik wędkarski 2016. Rola gospodarki wędkarskiej na wodach PZW w świetle zasad zrównoważonego rozwoju* (Red.) M. Mizieliński. Wyd. "Wieś Jutra", Warszawa: 43-53.
- Czerniawski R., Domagała J., Pilecka-Rapacz M. 2010 – Analiza wielkości presji wędkarskiej oraz poziomu wprowadzanych biogenów w zanętach w wodach zlewni środkowej i dolnej Drawy – *Rocz. Nauk. PZW* 23: 119-130.
- FAO 2012 – Recreational Fisheries – FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 13., Rome, 176 s.
- Ferrer O.J., Dibble E.D., Jackson D.C., Rundle K.R. 2005 – Angling assessment of the fisheries of Humacao Natural Reserve lagoon system, Puerto Rico – *Fish. Res.* 24: 81-90.
- Francis R.C., Hixon M.A., Clarke M.E., Murawski S.A., Ralston S. 2007 – Ten commandments for ecosystem-based fisheries scientists – *Fisheries*, 32(5): 217-233.
- Freire, K.M., Machado, M.L., Crepaldi, D. 2012 – Overview of inland recreational fisheries in Brazil – *Fisheries* 37: 484-494.
- García-Asorey M.I., Escati-Peñaloza G., Parma A.M., Pascual, M.A. 2011 – Conflicting objectives in trophy trout recreational fisheries: evaluating trade-offs using an individual-based model – *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 68: 1892-1904.
- Heermann L., Emmrich M., Heynen M., Dorow M., König U., Borchert J., Arlinghaus R. 2013 – Explaining recreational angling catch rates of Eurasian perch, *Perca fluviatilis*: the role of natural and fishing-related environmental factors – *Fish. Manage. Ecol.* 20: 187-200.

- Hühn D., Lübke K., Skov Ch., Arlinghaus R. 2014 – Natural recruitment, density-dependent juvenile survival, and the potential for additive effects of stock enhancement: an experimental evaluation of stocking northern pike (*Esox lucius*) fry – Can. J. Fish. Aquat. Sci. 71: 1508-1519.
- Kapusta A., Czarkowski T.K., Bogacka-Kapusta E. 2017 – Rekomendacje związane z wybranymi problemami gospodarowania zasobami ichtiofauny wód śródlądowych w Polsce, z uwzględnieniem połowów rekreacyjnych – W: Użytkownik wędkarski 2016. Rola gospodarki wędkarskiej na wodach PZW w świetle zasad zrównoważonego rozwoju (Red.) M. Mizieliński. Wyd. "Wieś Jutra", Warszawa: 94-115.
- Kapusta A., Czarnecki B., Czarkowski T.K. 2018 – Wymiary ochronne ryb w ujęciu populacyjnym, ekologii ryb oraz oczekiwaniach wędkujących – W: Działania prośrodowiskowe w racjonalnej gospodarce rybackiej (Red.) A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 69-79.
- Kupren K., Czarkowski T.K., Hakuć-Błażowska A., Świszcz B., Rogulski M., Krygel P. 2018 – Społeczno-ekonomiczne aspekty rybactwa rekreacyjnego ze szczególnym uwzględnieniem wędkarstwa na terenie województwa warmińsko-mazurskiego – Studia Obszarów Wiejskich – w recenzji.
- Lehtonen H., Leskinen E., Selén R., Reinikainen M. 2009 – Potential reasons for the changes in the abundance of pike, *Esox lucius*, in the western Gulf of Finland, 1939-200 – Fish. Manage. Ecol. 16: 484-491.
- Leopold M., Bnińska M., Hus M. 1980 – Angling, Recreation, Commercial Fisheries and Problems of Water Resources Allocation – W: Allocation of Fishery Resources. Proceedings of the Technical Consultation on Allocation of Fishery Resources held in Vichy (Ed.) J.H. Grover. France, 20-23 April 1980: 212-221.
- Leopold M., Bnińska M., Wołos A., Mickiewicz M. 1998 – Znaczenie, stan i uwarunkowania rozwoju rybactwa jeziorowego w Polsce (Red.) A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn, 42 s.
- Lyach R., Čech M. 2018 – A new trend in Central European recreational fishing: More fishing visits but lower yield and catch – Fish. Res. 201: 131-137.
- Marshall D.J., Allen R.M., Crean A.J. 2008 – The ecological and evolutionary importance of maternal effects in the sea – Ocean. Marine Biol. Annual Rev. 46: 203-205.
- Niesar M., Arlinghaus R., Rennert B., Mehner T. 2004 – Coupling insights from a carp, *Cyprinus carpio*, angler survey with feeding experiments to evaluate composition, quality and phosphorus input of groundbait in coarse fishing – Fisheries Manag. Ecol. 11: 225-235.
- O'Toole A.C., Hanson K.C., Cooke S.J. 2009 – The effect of shoreline recreational angling activities on aquatic and riparian habitat within an urban environment: implications for conservation and management – Environ. Manage. 44: 324-334.
- Peixer J., Petreire M. 2009 – Sport fishing in Cachoeira de Emas in Mogi-Guaçu River, state of São Paulo, Brazil – Brazilian Journal of Biology 69: 1081-1090.
- Pérez-Bote J.L., Roso R. 2014 – Recreational Fisheries in Rural Regions of the South-Western Iberian Peninsula: A Case Study – Turk. J. Fish. Aquat. Sci. 14: 135-144.
- Pierce R.B. 2010 – Long term evaluations of length limit regulations for northern pike in Minnesota – N. Am. J. Fish. Manage. 30: 412-432.
- Post J.R., Sullivan M., Cox S., Lester N.P., Walters C.J., Parkinson E.A., Paul A.J., Jackson L., Shuter B.J. 2002 – Canada's recreational fishery: the invisible collapse? – Fisheries 27: 6-17.
- Rogers M.W., Allen M.S., Brown P., Hunt T., Fulton W., Ingram B.A. 2010 – A simulation model to explore the relative value of stock enhancement versus harvest regulations for fishery sustainability – Ecol. Model. 221: 919-926.

- Sadowski J., Kempster J. 2011 – Gospodarka zarybieniowa a bioróżnorodność: pokojowe współistnienie czy nieustający konflikt? – W: Gospodarowanie ichtiofauną w warunkach zróżnicowanego środowiska wodnego (Red.) M. Jankun, G. Furgała-Selezniow, M. Woźniak, A.M. Wiśniewska. Wyd. Agencja Wydawnicza „Argi” s.c., Olsztyn: 59-70.
- Skłodowski J., Lipka D. 2011 – Wędkarstwo rekreacyjne a zaśmiecanie ekotonów nabrzeżnych na przykładzie wybranych odcinków Doliny Środkowej Wisły – *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, R 13. Zeszyt 3(28)/2011: 181-187.
- Szczerbowski J.A. (Red.) – Rybactwo śródlądowe – Wyd. IRS, Olsztyn, 608 s.
- Trapszyc A. 2015 – Rybak i wędkarz, swój i obcy – odwieczna opozycja czy przemijający stereotyp? Refleksje antropologa kultury – W: (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos, Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich na tle ich stanu w 2014 roku. Wyd. IRS, Olsztyn: 111-123.
- Treer T., Kubatov I. 2017 – The co-existence of recreational and artisanal fisheries in the central parts of the Danube and Sava rivers – *Croatian Journal of Fisheries* 75: 89-94.
- Trella M. 2018 – Współczesne wędkarstwo – charakterystyka, trendy, idee, rozwiązania z polskiej perspektywy – W: Działania prośrodowiskowe w racjonalnej gospodarce rybackiej (Red.) A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 81-93.
- Trella M., Wołos A. 2015 – Presja i połowy wędkarskie w jeziorach użytkowanych przez gospodarstwa rybackie w latach 2009-2013. W: Korzystanie z zasobów rybackich w latach 2009-2014, stan, zmiany, tendencje (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 35-45.
- Vigliano P.H., Lippolt G.E., Denegri A., Alonso M., Macchi P., Dye, C.O. 2000 – The human factors of the sport and recreational fishery of San Carlos de Bariloche, Rio Negro, Argentina – *Fish. Res.* 49: 141-153.
- Welcomme R.L., Cowx I.G., Coates D., Bene Ch., Funge-Smith S., Halls A., Lorenzen K. 2010 – In-land capture fisheries – *Phil. Trans. R. Soc. B*, 365: 2881-2896.
- Wołos A. 1984 – Nęcić czy nie nęcić – *Wiadomości Wędkarskie* 11: s. 13.
- Wołos A., Draszkiewicz-Mioduszevska H., Trella M. 2015 – Charakterystyka presji i połowów wędkarskich w jeziorach użytkowanych przez gospodarstwa rybackie w 2013 roku – W: Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich na tle ich stanu w 2014 roku (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 159-171.
- Wołos A., Mickiewicz M. 2017 – Sytuacja ekonomiczno-finansowa podmiotów uprawnionych do rybackiego użytkowania jezior w 2016 roku – W: Działalność gospodarstw rybackich w 2016 roku – uwarunkowania ekonomiczne, prawne i ekologiczne (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 21-30.
- Wołos A., Mioduszevska H. 2003 – Wpływ stosowania przez wędkarzy zanęt na efekty wędkowania i bilans miogenów ekosystemów wodnych – *Komun. Ryb.* 1: 23-27.
- Wołos A., Teodorowicz M., Grabowska K. 1992 – Effect of ground-baiting on anglers' catches and nutrient budget of water bodies as exemplified by Polish lakes – *Aquacult. Fish. Manage.* 23: 499-509.
- Wołos A., Trella M. 2017 – Obowiązkowa rejestracja połowów wędkarskich – poziom wiarygodności danych i ich użyteczność w określaniu stanu zasobów ryb – W: Użytkownik wędkarski 2016. Rola gospodarki wędkarskiej na wodach PZW w świetle zasad zrównoważonego rozwoju (Red.) M. Mizieliński. Wyd. „Wieś Jutra”, Warszawa: 191-212.

Założenia, znaczenie i wpływ na gospodarkę rybacką teorii odłowów zrównoważonych (*Balanced Harvesting*)

Marek Trella

Zakład Bioekonomiki Rybactwa, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie

Wstęp

Termin rozwój zrównoważony (ang. *Sustainable development*) pochodzi z raportu Our Common Future (Nasza wspólna przyszłość) Światowej Komisji ds. Środowiska i Rozwoju – WCED (World Commission on Environment and Development) z 1987 roku (WCED 1987). Według tego raportu rozwój zrównoważony polega na wypracowaniu takiej polityki rozwoju, której celem nadrzędnym będzie zachowanie dóbr przyrody w jak najlepszym stanie, tak aby mogły z nich korzystać przyszłe pokolenia. Ekosystemy wodne, jako szczególnie narażone na oddziaływanie człowieka, są obiektem zainteresowania wielu grup społecznych, gdyż zły stan jakości wód powoduje zarówno konsekwencje gospodarcze, jak i ekonomiczne, ma również wpływ na jakość życia mieszkańców (Gromiec i in. 2014). Rybactwo jako gałąź gospodarki, która nierozzerwalnie związana jest z wodą, przez ostatnie lata zmieniało się diametralnie, po pierwsze pod wpływem transformacji (Mickiewicz 2012), ale również pod kątem rozwoju zrównoważonego, gdyż prawidłowo prowadzona gospodarka rybacka powinna być właśnie modelem ekorozwoju (Wołos i Leopold 2006).

Liczna i zróżnicowana ichtiofauna oraz produkty rybne, mają wpływ na atrakcyjność regionów bogatych w ekosystemy wodne i zwiększają dochód osób pracujących w branży rybackiej i okołorybackiej oraz lokalnej społeczności. Trzeba jednak pamiętać, że zasoby ichtiofauny są podatne na degradację przy nadmiernej eksploatacji, dlatego w wielu strategiach zarządzania ekosystemami wodnymi przyjęto się zasadę mądrego samoograniczenia, czyli w przypadku rybactwa ograniczania eksploatacji zasobów ichtiofauny na kilku poziomach, zarówno limitując czas odłowów (okresy ochronne, czas ważności licencji wędkarskich), jak i same odłowów (limity odłowów gospodarczych, limity

zezwoleń wędkarskich) oraz wprowadzając limity wielkościowe złowionych ryb (wymiaru ochronne, gospodarcze). Wymiary ochronne w zależności od ich rodzaju (dolne, górne, widełkowe, zamknięte etc.) to bezpośrednia ochrona osobników konkretnego gatunku o określonych rozmiarach (Kapusta i Czarkowski 2015). Taki typ ograniczania eksploatacji to jedna z najstarszych i obecnie najczęściej stosowanych metod ochrony ichtiofauny, która ma na celu utrzymanie równowagi biologicznej.

W ostatnich latach idea stosowania wymiarów ochronnych jest jednak mocno krytykowana przez różne środowiska, również naukowe, szczególnie minimalny (dolny) wymiar ochronny. W założeniu minimalny wymiar ochronny powoduje, że chronione są stadia młodociane, które dzięki temu mogą chociaż raz w życiu odbyć tarło, zanim zostaną złowione (Sissenwine i Shepherd 1987). Niestety ten typ ochrony prawdopodobnie może powodować też negatywne zjawiska. W przypadku zbyt intensywnej eksploatacji zasobów, mimo stosowania minimalnego wymiaru ochronnego, może dojść do bardzo poważnych zaburzeń struktury i funkcjonowania ekosystemów wodnych (Law i in. 2013). Jest to wynikiem tego, że chronione są nie tylko stadia młodociane, ale także ryby, których tempo wzrostu jest wolniejsze, natomiast na nadmierną eksploatację narażone są ryby szybko rosnące, co powoduje, że niebezpiecznie zwiększa się ryzyko karłowacenia populacji (Ernande i in. 2002). Chroniąc tylko mniejsze ryby różnych gatunków, stosując zarówno regulacje prawne, jak i selektywne narzędzia połowu, można doprowadzić do dużych zmian w populacjach ryb, gdzie zaczynają dominować gatunki i osobniki mniejsze, gdyż są one mniej narażone na presję rybacką czy wędkarską (Law 2000, Law i in. 2013) (rys. 1). Takie niekorzystne zjawisko zauważone zostało już na wielu akwenach morskich, gdzie stosuje się selektywne narzędzia połowu (Garcia i in. 2012). Panaceum na zaistniałą sytuację jest model odłowów zrównoważonych (ang. *Balanced Harvesting*), który zakłada odłów wszystkich gatunków ryb, ze wszystkich grup wiekowych, zgodnie z ich produktywnością (Zhou i in. 2010, Trella 2017). Czy ta metoda jest słuszna? A może to tylko utopijna koncepcja?

Geneza

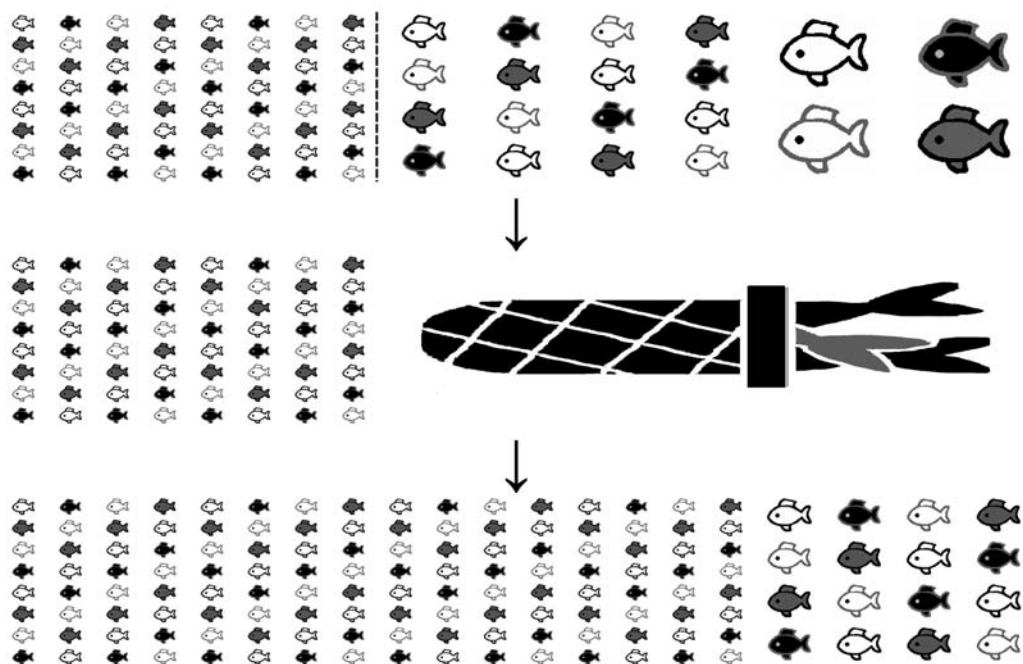
Idea zrównoważonych odłowów rybackich jest tak naprawdę starą koncepcją i była już sugerowana w połowie XX wieku (Swingle 1950), czyli w okresie, kiedy jeszcze zakładano, że zasoby ryb w morzach są praktycznie niewyczerpalne i nie stanowiono wtedy specjalnych regulacji prawnych dotyczących ograniczeń eksploatacji zasobów dla rybaków łowiących ryby na światowych łowiskach. Z tego też powodu idea ta nie była specjalnie propagowana i popularna w środowisku rybackim czy naukowym. Na przełomie lat 60. i 70. XX wieku doszło do zahamowania rozwoju światowego

rybołówstwa spowodowanego zmniejszającymi się zasobami ryb, które narażone były na nadmierną, niekontrolowaną eksploatację rybacką (Hryszko i in. 2014). Od tego czasu idea zrównoważonych odłowów stawała się coraz bardziej popularna (Caddy i Sharp 1986, Misund i in. 2002, Jul-Larsen i in. 2003, Bundy i in. 2005, Burgess i in. 2016, Kolding i in. 2016). Oficjalnie koncepcja dotycząca zrównoważonej eksploatacji (pierwotnie nazwanej *Balanced Exploitation*) na przekroju wszystkich gatunków została zaproponowana przez zespół pod kierownictwem Shijie Zhou w 2010 roku. Pomysł ten szybko trafił na warsztaty naukowe IUCN (Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody), gdzie odłow zrównoważony – *Balanced Harvesting* (zamiennie *Balanced Harvest* lub skrótowo BH) zdefiniowano jako strategię polegającą na rozłożeniu presji połowowej na jak najwięcej poziomów troficznych, ze względu na ich naturalną produktywność, przy jednoczesnym zmniejszeniu presji połowowej tam, gdzie jest ona nadmierna (Garcia i in. 2011, 2012). Od tego czasu koncepcja przykuła uwagę świata naukowego i jest w podobnym stopniu zachwalana, jak i krytykowana (Froese i in. 2016, Kolding i in. 2016).

Główne założenia teorii *Balanced Harvesting*

Według propagatorów tej koncepcji (Zhou i in. 2010) głównym założeniem jest to, że wszystkie gatunki ryb mogą wytrzymać pewien poziom eksploatacji rybackiej. Eksploatacja ta, o ile jest zrównoważona, nie wpływa negatywnie na stan populacji, można więc korzystać z całości zasobów ryb w akwenach. Ponadto istnieją ekologiczne korzyści w rozprzestrzenianiu presji połowowej na całość ichtiofauny w danym zbiorniku, gdyż wtedy zachowana zostaje prawidłowa struktura populacji. Autorzy tej nowatorskiej koncepcji porównują tę ideę do obecnych systemów podatkowych, które spotykamy w krajach rozwiniętych. Większość rządów nakłada podatek dochodowy na swoich obywateli, najczęściej jest to system proporcjonalny lub progresywny. Systemy podatkowe w założeniu próbują nałożyć sprawiedliwe obciążenie (w stosunku do zarobków, czyli zasobów finansowych) zarówno na bogatych, jak i na biednych, jest to tzw. sprawiedliwość podatkowa (Podstawka i Deresz 2008). Przeniesienie takiego systemu na połowy ryb oznaczałoby, że gospodarowanie zasobami polegałoby na odławianiu wszystkich gatunków ryb (bez względu na ich rozmiar, płeć etc.), które mogą być wykorzystywane przez ludzi, i to nie tylko do celów konsumpcyjnych. Limit odłowów określany byłby na podstawie zasobów populacji, tak aby nie zaszkodzić strukturze populacji i jej możliwości odnowy zasobów.

Balanced Harvesting zakłada, że na gatunki bardziej produktywne, powinna być wywierana większa presja, niż na gatunki mniej produktywne (rys. 2). Takie podejście do zarządzania łowiskami w teorii powinno doprowadzić do równowagi między gatunkami,

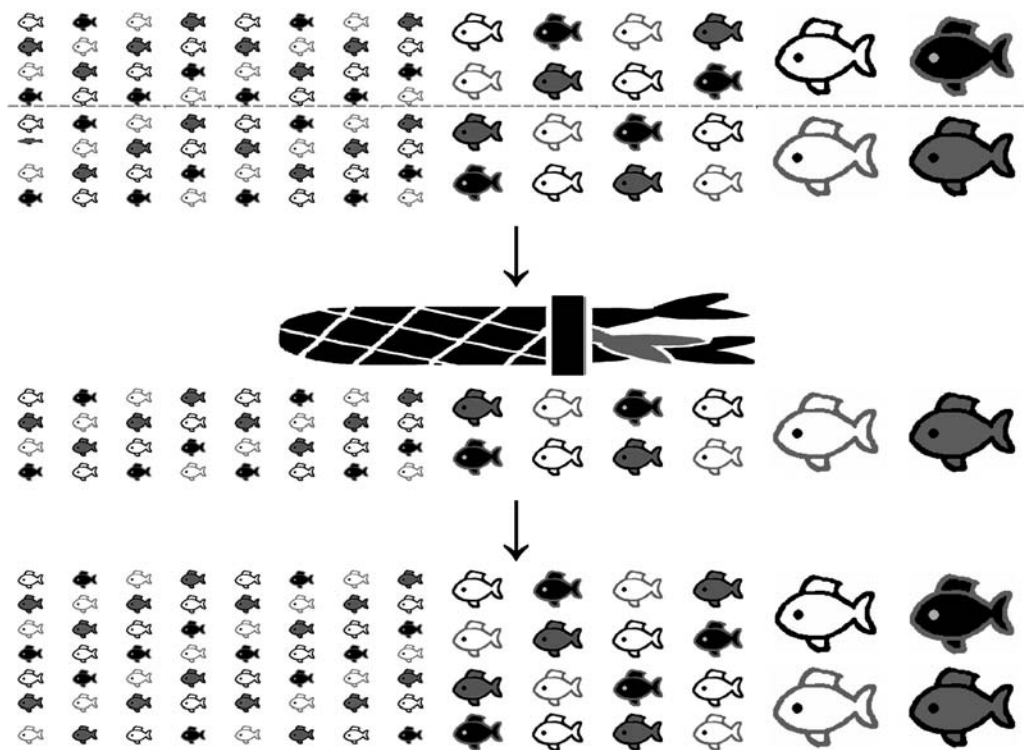


Rys. 1. Schemat odłowów zgodnie z modelem odłowów selektywnych.

populacjami, płciami i rozmiarami. To z kolei spowoduje, że rybołówstwo, jako zrównoważone, nie będzie zakłócać zrównoważonych ekosystemów, zapewniając naturalną różnorodność biologiczną, w przeciwieństwie do obecnych konwencjonalnych selektywnych strategii połowowych (rys. 1), które dążą tylko do połowu niektórych składników ekosystemu, czyli najczęściej najbardziej cennych ekonomicznie (czy wędkarsko) ryb (Zhou i in. 2010), które z reguły są też bardzo ważnym składnikiem danego ekosystemu.

Krytyka teorii *Balanced Harvesting*

Najczęściej podnoszonym argumentem przeciwko BH jest utopijność tej koncepcji, bazującej tylko na modelach teoretycznych (Kolding i in. 2016). Aby zastosować taki model odłowów w praktyce, trzeba by wcześniej poznać dokładne zasoby danego akwenu oraz produktywność wszystkich gatunków, a przynajmniej tych, które chcielibyśmy odławiać, co nie tylko jest bardzo kosztowne, ale i praktycznie niemożliwe do zrealizowania (Froese i in. 2016). Trudno nie zgodzić się z twierdzeniem wielu sceptyków, że BH w jego modelowej formie jest technicznie bardzo trudny do wdrożenia w rybołówstwie zarówno profesjonalnym, jak i rekreacyjnym (Andersen i in. 2016). Jest mało prawdopo-



Rys. 2. Schemat odłowów zgodnie modelem *Balanced Harvesting*.

dobne, aby tylko tym jednym sposobem odłowów zrównoważyć czy wręcz odwrócić niekorzystne zmiany, które już zaszły w akwenach eksploatowanych przez lata w sposób niezwykle nieodpowiedzialny (Burgess i in. 2015, Andersen in. 2016). Do tego wszystkiego dochodzą problemy prawne, gdyż większość krajów zabroniłaby wprowadzenia takiego rodzaju odłowów, gdyż eksploatowane byłyby również gatunki chronione prawem danego kraju, zgodnie z ustawami dotyczącymi ochrony przyrody. Trudno też oczekiwać zrozumienia dla takich odłowów od środowiska ekologów czy obrońców przyrody, którzy nie wyraziliby zgody na eksploatację gatunków potencjalnie zagrożonych wyginięciem. Prawdopodobnie takie gospodarowanie zasobami ichtiofauny spotkałoby się z dużym oporem społecznym – dla wielu ludzi byłyby to po prostu zakamuflowane odłowu paszowe (Burgess i in. 2015). Mimo tej krytyki teoria BH nadal jest popularyzowana, a pomiędzy sympatykami i sceptykami cały czas trwa zażarta dyskusja na łamach wielu czasopism naukowych.

***Balanced Harvesting* w polskich realiach**

Zrównoważenie odłowów rybackich wg teorii BH w polskich realiach również wydaje się być utopią, gdyż obecne regulacje prawne zabraniają odłowu gatunków chronionych, limitowanych czy zagrożonych wyginięciem. Poza tym na wodach śródlądowych mamy wiele grup użytkowników: Polski Związek Wędkarski, gospodarstwa rybackie, osoby fizyczne, parki narodowe. Wprowadzenie koncepcji BH wymagałoby kooperacji tych wszystkich uprawnionych do rybactwa, a to wydaje się trudne do zrealizowania, gdyż każdy z tych użytkowników prowadzi własny typ gospodarki rybackiej i raczej nie zamierzałby go zmienić. Problem ten mogłyby rozwiązać jednostki naukowe, takie jak Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie (IRS), ale przy obecnym systemie finansowania badań naukowych, ciężko byłoby zrealizować nawet najbardziej podstawowe prace w tym zakresie. Jednak polskie realia nie są tak złe, jak mogłoby się wydawać. Uprawnionym do prowadzenia gospodarki rybackiej najbardziej zależy na jak najlepszej jakości ekosystemów wodnych, gdyż ich prawidłowe funkcjonowanie niesie za sobą możliwość utrzymania się na rynku, dlatego najczęściej sami korzystają z różnych rozwiązań, które mają na celu poprawienie stanu środowiska i ichtiofauny, często też korzystają z pomocy IRS przy organizacji i planowaniu zrównoważonej gospodarki rybacko-wędkarskiej.

***Balanced Harvesting* w wodach śródlądowych**

Koncepcja *Balanced Harvesting* została opracowana głównie z myślą o wodach morskich, gdzie w wyniku dużego przetłowień ryb i coraz gorszej zasobności łowisk szuka się bardziej kompleksowych sposobów zapobiegania negatywnym zjawiskom (Biegała 2014). Mimo narzekania wielu wędkarzy, w porównaniu z akwenami morskimi, zasoby ryb w wodach śródlądowych są w dużo lepszym stanie (Trella 2017). Sama idea, która przyświeca BH, czyli zrównoważenie odłowów i odbudowa struktury populacji wpisuje się w koncepcję prac, w których do rybołówstwa podchodzi się w sposób bardziej kompleksowy. Takie ekosystemowe podejście do rybactwa morskiego nazywane jest EAF (*Ecosystem Approach to Fisheries*). Warto wspomnieć, że założenia EAF mogą być, przynajmniej częściowo, przenoszone na wody śródlądowe (Beard i in. 2011, Kapusta i in. 2016). Według Światowej Organizacji Wyżywienia i Rolnictwa przy ONZ (FAO 2003), podstawowym celem ekosystemowego podejścia do rybołówstwa śródlądowego jest planowanie, rozwijanie i zarządzanie rybołówstwem w sposób odpowiadający wielorakim potrzebom, gdzie we wszystkie prace angażują się wszystkie zainteresowane strony. To oznacza, że pewne elementy teorii BH można by spróbować realizować na akwenach śródlądowych, tak aby nie doszło do takich niekorzystnych zmian, które są obser-

wowane na łowiskach morskich. Jednak potrzeba do tego współpracy zarówno praktyki, czyli rybactwa profesjonalnego, nauki, wędkarzy, jak i działaczy społecznych czy polityków, aby jasno nakreślić cel, który warto osiągnąć, czyli poprawę stanu środowiska, w tym ichtiofauny, oraz środki, które mają temu służyć.

Balanced Harvesting a stan środowiska

Zgodnie z modelem sukcesji gatunkowej, w strukturze populacji ryb pod wpływem eutrofizacji zachodzą zmiany polegające na wyraźnej przebudowie tej struktury, w której początkowo dominujące ryby drapieżne wypierane są przez ryby karpiowate. Zatem stan zasobów ichtiofauny wód śródlądowych oraz jej bioróżnorodność są wysoce skorelowane z jakością środowiska. Według modelu BH większa presja powinna być wywierana na gatunki bardziej produktywne, czyli na ryby karpiowate, a zmniejszona powinna być presja na ryby drapieżne. Taka metoda poprawiania jakości stanu wód za pomocą odpowiedniej zmiany struktury ilościowej piramidy troficznej jest większości polskich naukowców znana już od lat 70. XX wieku i nazywana jest biomanipulacją (Shapiro i in. 1975, Czerniawski 2015). Widać zatem, że pewne elementy teorii BH zostały już dawno sprawdzone w praktyce i istnieją praktyczne dowody skuteczności tej koncepcji. Wielokrotnie już potwierdzono, że zwiększanie udziału drapieżników jest korzystne dla ekosystemu jeziora, ze względu na naturalną selekcję drobnych ryb karpiowatych (Czerniawski 2015). Ta metoda nie jest jednak panaceum na zły stan jakości wód, tylko jednym z wielu narzędzi, które powinno się stosować w ramach prac prowadzących do poprawienia stanu środowiska wód śródlądowych.

Balanced Harvesting w rybactwie śródlądowym

Rybactwo śródlądowe różni się od rybactwa morskiego przede wszystkim tym, że wykonywane jest na różnego rodzaju akwenach. Ekosystemy słodkowodne należą do najbardziej zróżnicowanych środowisk na świecie, poczynając od ogromnych jezior i rzek, które charakteryzują się swoistą stabilnością niczym akweny morskie, po małe jeziora i zanikające rzeki, które często są siedliskiem endemicznych gatunków roślin i zwierząt. Naturalne jest więc, że rybactwo realizowane na tak różnych akwenach również cechuje się dużą różnorodnością (Kolding i Zwieten 2014). Zbiorniki mogą różnić się diametralnie zasobnością i zróżnicowaniem ichtiofauny, morfologią czy dostępnością, nawet wtedy, gdy położone są w podobnych regionach geograficznych. Na połowy duży wpływ ma również pora roku, pogoda czy tarło ryb. Dlatego w przypadku rybactwa śródlądowego do każdego zbiornika podchodzi się dużo bardziej indywidualnie, m.in. stosuje się inne metody

i narzędzia połowu. Taka sama sytuacja dotyczy poławianych gatunków. Tymczasem na morzu większość flot rybackich zazwyczaj skupia się na jednym docelowym gatunku, a wszystkie dodatkowe ryby traktowane są jako przyłów, stąd ten rodzaj eksploatacji rybackiej może szybko doprowadzić do niekorzystnych zmian w ekosystemie (Garcia i in. 2012). Na śródlądziu natomiast normalną i często spotykaną praktyką rybacką są połowy wielogatunkowe (Kolding i Zwieten 2006). To wszystko powoduje, że rybactwo śródlądowe jest dużo bliższe teorii BH, a same odłowy dużo bardziej zróżnicowane, więc potencjalnie nie zaburzą tak bardzo struktury populacji jak rybołówstwo morskie (Kolding i Zwieten 2014). Niestety, w Polsce prowadzona przez tak długi czas gospodarka planowa (nastawiona głównie na dostarczenie społeczeństwu taniego źródła białka), spowodowała przełowienie wielu akwenów, a do tego doszły też inne niewłaściwie decyzje, które wpływają do dziś na kształt i odbiór rybactwa komercyjnego przez społeczeństwo. Dopiero po transformacji ustrojowej gospodarka rybacka stała się bardziej ekorozwojowa, a nowo powstałe podmioty gospodarcze zaczęły zastępować typową gospodarkę towarową bardziej kompleksową gospodarką rybacko-wędkarską czy o całkowicie wędkarskim profilu (Mickiewicz 2012). Trudno jednak tak łatwo uwolnić się od demonów przeszłości i do dziś gospodarstwa rybackie oskarżane są o prowadzenie rabunkowej gospodarki i zły stan ichtiofauny, mimo że ponad trzykrotnie ograniczyły wielkość odłowów.

***Balanced Harvesting* w rybactwie profesjonalnym**

Eutrofizacja, zmniejszenie się zasobów ryb, a w szczególności spadek odłowów węgorza spowodował, że od lat obserwujemy redukcję zatrudnienia wśród rybaków w gospodarstwach bazujących na wodach śródlądowych, gdyż ten zawód po prostu przestaje się opłacać. Na stopniowy zanik zawodu rybaka składa się również kilka innych przyczyn, m.in. niż demograficzny, zagraniczna emigracja zarobkowa (rybacy nie dość, że za granicą dużo lepiej zarabiają, to mają tam znacznie lepsze zaplecze socjalne), oraz przemiany społeczno-kulturowe (Czerwiński 2016a, 2016b). Jak podaje Czerwiński (2014), około 800 etatowych rybaków śródlądowych odławia mniej niż 19% wszystkich łowionych ryb, a prawie 80% przypada na rybaków rekreacyjnych, czyli wędkarzy. *Balanced Harvesting* w głównej mierze odnosi się do połowów komercyjnych, a te realizowane są przez rybaków profesjonalnych. Przy tak niskiej rekrutacji do zawodu do realizacji koncepcji BH po prostu będzie brakowało fachowców, aby miała ona sens w wymiarze praktycznym. Poza tym zarówno rybaków morskich, jak i śródlądowych dotyczy problem selektywności odłowów, gdyż jedni i drudzy starają się złowić jak najbardziej dochodowe gatunki, a te ryby charakteryzuje często niska produktywność.

Niska cena małych ryb karpiowatych powoduje, że nie są one odławiane. A to stoi w sprzeczności z założeniami BH, gdzie powinno się skupiać właśnie na rybach o największej produktywności. Obecnie w Polsce prowadzi się badania nad wykorzystaniem odpadów po produkcji rybnej do produkcji biogazu (Tomczak-Wandzel i Levlin 2013), dlaczego więc nie wykorzystać ryb małowartościowych do takiej produkcji? Biogazownie znajdujące się w pobliżu akwenów nie tylko dawałyby pracę lokalnej społeczności, ale zdewersyfikowałyby źródła energii dla terenów mniej uprzemysłowionych, zapewniając im tzw. czystą energię, co jest szczególnie ważne, bo tereny te są cenne zarówno przyrodniczo, jak i atrakcyjne turystycznie. To tylko jedna z możliwości wykorzystania ryb małowartościowych. Oczywiście, dopóki finansowo nie będzie się to rybakom opłacało, trudno od nich wymagać, aby łowili ryby, na których nie zarobią czy wręcz dopłacą do ich połowów. Zwiększająca się ilość ryb małych, skąłowaciatych jest dużym zagrożeniem dla stabilności ekosystemów. Zgodnie z teorią ichtioeutrofizacji, istnieje sprzężenie zwrotne między procesem eutrofizacji a zmianami zespołu ryb w akwenach, a mianowicie znaczne zagęszczenie drobnych ryb karpiowatych i drobnych okoniowatych jest czynnikiem sprzyjającym przyspieszeniu eutrofizacji i utrzymywaniu się złej jakości wody (Opuszyński 1987). To wszystko sprawia, że należałoby znaleźć rozwiązanie systemowe, które spowoduje, że rybakom profesjonalnym będzie się opłacało odławiać ryby małowartościowe. Jednym z takich sposobów może być dofinansowanie takich odłowów poprzez różnego rodzaju fundusze środowiskowe lub programy unijne związane z rozwojem rybactwa śródlądowego lub ochroną środowiska. Inicjatywy takie prawdopodobnie zdobyłyby przychylność urzędników krajowych i europejskich, gdyż zwiększają wielofunkcyjność gospodarstw rybackich oraz mają pozytywny wpływ na ochronę środowiska.

Balanced Harvesting w wędkarstwie

Połowy wędkarskie charakteryzują się dużą selektywnością, wędkarze często wywierają presję na cenne ekologicznie i gospodarczo drapieżne gatunki ryb, szczególnie w regionach, gdzie stan jakości wód jest korzystny i występuje duża bioróżnorodność (Czerwiński 2016a, Czerwiński 2016b). Taka sytuacja powoduje, że presja wędkarska skierowana głównie na ryby drapieżne przyczynia się w dużym stopniu do zachwiania struktury populacji, zwiększenia tempa eutrofizacji oraz dalszego skąłowacenia ryb, co w konsekwencji wywołuje pogorszenie się jakości wód. Natomiast w zbiornikach o zaawansowanym procesie eutrofizacji, gdzie gatunków drapieżnych jest mniej, wędkarze łowią to, czego jest najwięcej, czyli pospolite gatunki karpiowate (Wołos 2008). Sytuacja nie byłaby taka zła, gdyby wędkarze wyławiali małe ryby, ale częściej nastawiają się na większe okazy i przy okazji stosują zanęty, które wprowadzają do wód pewien ład-

nek biogenów. Zasadnym wydaje się zrównoważenie połowów wędkarskich tak, aby nie zagrażały one strukturze populacji, jednak jest to bardzo trudne do zrealizowania w praktyce. Bardzo trudno byłoby wymagać od wędkarzy, aby zastąpili rybaków komercyjnych w połowie ryb małowartościowych, czy też zmusić ich do rezygnowania z połowu ryb drażniących. Patrząc na migracje wędkarzy z wód śródlądowych na wody morskie (Trella 2012, Trella i Mickiewicz 2016) widać wyraźnie, że ci użytkownicy wód szybciej zmieniają łowisko, niż dopasują się do nowych reguł, a już w szczególności tak kontrowersyjnych, jak te z teorii BH. Całą sytuację pogarsza jeszcze konflikt rybacko – wędkarski, na którym tak naprawdę tracą zarówno jedni, jak i drudzy użytkownicy wód (Czarkowski i Kupren 2013). Grupy wędkarzy, które robią wszystko, aby pozbyć się rybaków z wód, tak naprawdę nie mogą ich zastąpić, gdyż nie posiadają narzędzi do realizowania koncepcji BH. Oczywiście znajdują się też tacy wędkarze, którzy rozumieją potrzebę odłowów nadmiernie rozwijających się frakcji małych ryb karpiowatych i nie protestują przeciwko takim działaniom, a wręcz je popierają. Całkiem możliwe, że byłiby w stanie zrozumieć ideę BH i działać wspólnie z rybakami dla dobra ekosystemu. Niestety, jak pokazują niedawne incydenty czy propaganda w mediach wędkarskich dużo bardziej chwytliwym hasłem jest *Sieci precz z naszych wód!* (Wędkarski Świat 2016). Te nieroztropne pomysły mogą owocować dalszym pogorszeniem się stanu zasobów ichtiofauny, mimo dobrych chęci środowisk wędkarskich, których celem nadrzędnym jest likwidacja ich zdaniem tzw. *rybackiej patologii*. Trzeba też pamiętać, że o ile w świadomości społecznej panuje przekonanie o znikomej skali połowów wędkarskich (jednostkowy połów wędkarski najczęściej jest niewielki w relacji do połowu rybackiego), o tyle masowość wędkarstwa powoduje, że to obecnie wędkarze bardziej eksploatują jeziora (Czerwiński 2016a, 2016b). To głównie oni powinni dążyć do samoograniczenia, a nie konfliktowania się z rybakami, którzy już odrobili swoją lekcję planowej gospodarki socjalistycznej. Ekosystemowe podejście, takie jak BH, wymaga przecież zaangażowania zarówno wędkarzy, czyli rybaków rekreacyjnych, jak i profesjonalistów. Wbrew pozorom te dwie grupy użytkowników mogą koegzystować bez niepotrzebnych konfliktów.

***Balanced Harvesting* a zjawisko kłusownictwa rybacko-wędkarskiego**

Tak jak w przypadku każdej próby realizowania nowatorskiej koncepcji gospodarowania zasobami ichtiofauny na polskich wodach śródlądowych, należy sobie zadać proste pytanie: *Czy możliwe jest zastosowanie koncepcji zrównoważonych odłowów (BH) przy tak potencjalnie wysokim poziomie kłusownictwa?* W Polsce nadal skala tradycyj-

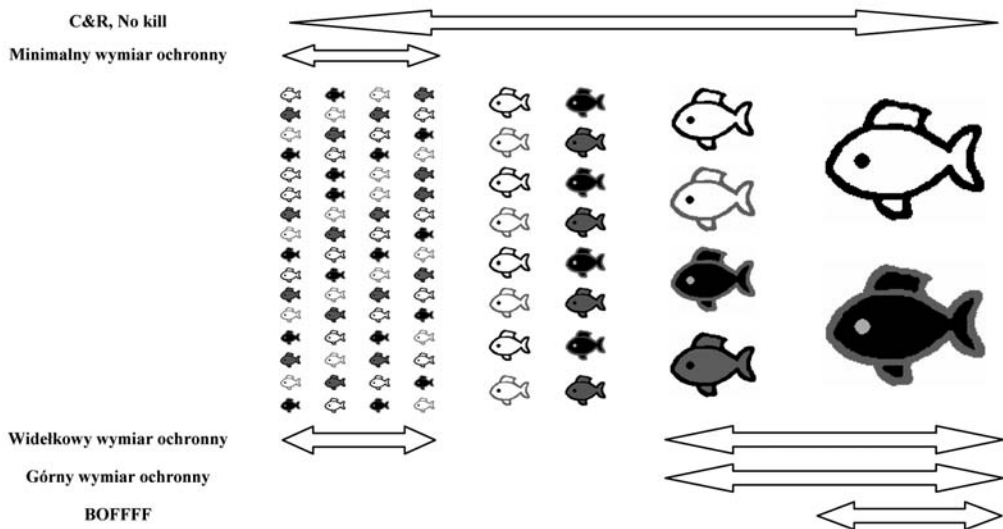
nego kłusownictwa jest wysoka, a do tego dochodzi kłusownictwo wędkarskie (Kucyk 2011, Trella 2017). Straty wyrządzane przez kłusownictwo są bardzo trudne do oszacowania, choć przypuszczalnie bardzo wysokie. Niewskazane jest stosowanie tej koncepcji na akwenach narażonych na silną presję kłusowniczą, gdyż zrównoważone odłowy rybackie połączone z niezrównoważonymi odłowami kłusowniczymi spotęgowałyby tylko negatywny wpływ tych drugich na populacje ryb.

Balanced Harvesting a problem kormorana

Straty w ichtiofaunie powodowane są również przez ptaki rybożerne, najbardziej szkodliwy wśród nich jest kormoran. Kormoran jako największy konsument ryb, ma wymierny wpływ na zasoby ichtiofauny (Krzywosz 2008). Krzywosz i Traczuk (2010) twierdzą, że kormoran konsumuje 16,3 kg ryb/ha, co znacznie przekracza połowy rybaczkie (poniżej 9 kg/ha) czy wędkarskie (szacowane na ok. 13,8 kg/ha). Kormoran, mimo że wybiera mniejsze ryby, to jednak duży udział zjadanych ryb stanowią najcenniejsze gatunki, w tym przede wszystkim osobniki młodociane lub materiał zarybieniowy (Buczma i in. 2011, Trella i Mickiewicz 2016, Trella 2017). Ponadto kormorany okaleczają wiele ryb (nie tylko małe ryby) podczas prób ich chwytania. Dodatkowo przepłaszają ryby z ich najlepszych żerowisk oraz zmuszają do mniejszej aktywności żerowej. Te wszystkie czynniki powodują, że praktycznie niemożliwe jest zastosowanie koncepcji BH przy tak dużej populacji kormorana w Polsce. Poza kormoranami, należy wspomnieć o innych gatunkach ptaków i zwierząt rybożernych, które pojawiają się w okolicy akwenów i korzystają z zasobów ryb. Należą do nich m.in. rodzima czapla siwa i coraz bardziej widoczna czapla biała, wydra czy norka amerykańska. Jednak te elementy przyrody nie stanowią dużego zagrożenia w porównaniu z kormoranem, którego populacja stale wzrasta (Krzywosz i Traczuk 2013).

Balanced Harvesting w alternatywnych modelach wędkarskiego zagospodarowania łowisk (Catch and Release, No Kill etc.)

Stosowanie alternatywnych modeli wędkarskiego zagospodarowania łowisk (rys. 3) na pierwszy rzut oka współgra z ideą BH, gdyż też ma na celu zrównoważenie ichtiofauny i poprawienie struktury populacji ryb, jednak są to zupełnie inne szkoły myślenia nad gospodarowaniem zasobami ichtiofauny i BH jest wręcz ich przeciwnością. Wynika to głównie z tego, że BH obligatoryjnie zakłada odłów wszystkich grup ryb, bez względu na



Rys. 3. Schemat różnych sposobów ochrony populacji ryb (na podstawie Trella 2018, zmienione).

ich rozmiar czy płeć. Z kolei alternatywne modele zakładają ochronę wszystkich lub wybranych grup ryb w zależności od sposobu ochrony (Trella i Wołos 2013). Poza tym, w przypadku minimalnych, górnych, widelkowych czy otwartych wymiarów ochronnych pozostawia się pewną grupę wiekową lub wielkościową, która narażona jest na zwiększoną presję wędkarską, co kłóci się z ideą zrównoważenia presji połowowej.

Zgodnie z założeniami BH, nieprzemyślane wprowadzanie zasad C&R, No kill etc., może doprowadzać do zachwiania struktury populacji, szczególnie gdy wprowadzone są na łowiskach, gdzie nie wiadomo nic na temat tempa wzrostu ryb i struktury ichtiofauny (Trella 2018). BH jako metoda oparta głównie na odłowach komercyjnych, nie zakłada możliwości wypuszczania złowionych ryb. Wynika to z tego, że przed połowem, za pomocą pracochłonnych analiz populacji, już ustalamy limity gatunków odławianych, zgodnie z ich produktywnością w danym zbiorniku. Tak, aby nie przeławiać ryb z mniej produktywnych grup. Wypuszczenie ryb mogłoby sugerować błędy w przeprowadzonych analizach oraz powodować konieczność następnych połowów kontrolnych, a te z kolei narażałyby ryby na niepotrzebny stres. W przypadku użycia rybackich narzędzi połowu śmiertelność jest dość wysoka i trudno byłoby zakładać, że ryby te przeżyją wypuszczone z siatek.

***Balanced Harvesting* w zarybieniach i połowach tarlaków**

Na koniec warto zwrócić uwagę na kwestie, które w teorii BH nie zostały założone, czyli kwestie zarybień oraz odłowu tarlaków (na morzu taka praktyka nie jest spotykana tak często, jak na śródlądziu). Sam fakt wpuszczania do ekosystemu wylęgu rodzimych ryb drapieżnych, czy jak to jest nazywane w koncepcji BH, mniej produktywnych, służy temu ekosystemowi, co już zostało wspomniane wcześniej w opisie teorii biomanipulacji. Stosowanie zarybień i założeń BH przynajmniej w teorii powinno przyspieszyć odbudowę zakładanej pożądanej struktury populacji, która doprowadzałaby do zrównoważenia ekosystemu. Zarybienia natomiast rybami wysoce produktywnymi, bez zarybień rybami mało produktywnymi, są sprzeczne z koncepcją BH. Dlatego zarybienia, jeśli mają być zgodne z BH, muszą być racjonalnie zaplanowane, a to wymaga wiedzy na temat ichtiofauny akwenu. Warto tutaj wspomnieć o zarybieniach krocziem karpia, do których trzeba podchodzić inaczej, gdyż są one wpuszczane do celów czysto wędkarskich, a same karpie nie rozmnażają się w naszych wodach, więc nie tworzą odnawialnych populacji, są jednak składnikiem ekosystemu i przy stosowaniu koncepcji BH powinny być brane pod uwagę.

W kwestii odłowu reproduktorów, można stwierdzić, że sam odłów tarlaków może kłócić się z koncepcją BH, gdy są one jedynym celem połowu komercyjnego zaplanowanego na danym akwenu, bo wtedy presji rybackiej nie przenosimy na inne poziomy troficzne, a usuwamy z ekosystemu najczęściej drapieżnika, który reguluje liczebność mniejszych ryb. Jednak BH zakłada również niekonsumpcyjne odłowy, czyli odłowy użytkowe, a odłowy tarlaków niewątpliwie są takimi odłowami. Tak więc, gdy odławiamy racjonalne ilości tarlaków, takie, aby nie zaburzyć struktury populacji, oraz odławiamy też proporcjonalnie mniejsze ryby, odłów tarlaków nie kłóci się z koncepcją BH.

Podsumowanie

Podsumowując rozważania na temat *Balanced Harvesting* jako nowatorskiej koncepcji zarządzania rybactwem, warto przypomnieć najważniejsze kwestie. Koncepcja ta powstała na bazie badań populacji ryb morskich, lecz może być przeniesiona w wielu aspektach na rybactwo śródlądowe. BH mają charakter modelowy i trudny do bezpośredniego przełożenia do praktyki rybackiej, jednak stosowanie pewnych założeń BH może mieć bardzo korzystne skutki dla ekosystemów wodnych, o ile te ekosystemy pozwalają na obudowę struktury populacji. Zrównoważenie odłowów w wielu aspektach,

połączone z ekosystemowym podejściem do rybactwa śródlądowego może pozytywnie wpłynąć na stan zasobów ichtiofauny. Odpowiadając więc na zadane we wstępie pytanie należy stwierdzić, że rzeczywiście BH ma charakter utopijny i na pewno nigdy nie uda się w całości przenieść tego modelu do praktyki rybackiej, jednak słuszne są założenia, które dążą do poprawienia stanu wód śródlądowych. Od wszystkich zainteresowanych (rybaków, wędkarzy, ekologów, naukowców czy polityków) zależy, czy będziemy stosować metody ekorozwojowe dla dobra przyrody, czy też będziemy tylko spełniać roszczenia wybranych grup dla dobra ich własnego interesu.

Badania finansowane z tematu statutowego nr S-014 Instytutu Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie.

Literatura

- Andersen K. H., Blanchard J. L., Fulton E. A., Gislason H., Jacobsen N. S., van Kooten T. 2016 – Assumptions behind size-based ecosystem models are realistic – ICES J. Mar. Sci. 73: 1651-1655.
- Beard T.D., Arlinghaus R., Cooke S.J., McIntyre P.B., De Silva S., Bartley D., Cowx I.G. 2011 – Ecosystem approach to inland fisheries: research needs and implementation strategies – Biology Letters 7: 481-483.
- Biegała Z. 2014 – Zrównoważony rozwój akwakultury przyszłością sektora przetwórstwa rybnego – Rocznik Samorządowy 3: 12-25.
- Buczma A., Goc M., Kosmański W. 2011 – Zróżnicowanie fenologii lęgów kormorana *Phalacrocorax carbo sinensis* w największej europejskiej kolonii w Kątach Rybackich (Mierzeja Wiśłana, północna Polska) – Ornis Pol. 52: 231-246.
- Bundy A., Fanning P., Zwanenburg K. C. T. 2005 – Balancing exploitation and conservation of the eastern Scotian Shelf ecosystem: application of a 4D Ecosystem exploitation index – ICES J. Mar. Sci. 65: 503-510.
- Burgess M.G., Diekert F.K., Jacobsen N.S., Andersen K.H., Gaines S.D. 2016 – Remaining questions in the case for balanced harvesting – Fish Fish. 17: 1216-1226.
- Caddy J. F., Sharp G. D. 1986 – An ecological framework for marine fishery investigations – W: FAO Fish. Tech. Pap. 283, FAO, Rome: 152 s.
- Czarkowski T.K., Kupren K. 2013 – Wędkarstwo kontra rybactwo – niepotrzebny konflikt – Przegl. Ryb. 129: 17-23.
- Czerwiński R., Sługocki Ł., Domagała J., Pilecka-Rapacz, M. 2015 – Zabieg krótkoterminowej biomanipulacji ekologicznej zastosowany w trzech śródlądowych płytkich jeziorach – Rocznik Ochrona Środowiska, 17(2): 1207-1223.
- Czerwiński T. 2014 – Porównanie rybactwa i wędkarstwa jako dwóch form eksploatacji ichtiofauny – W: Zasady i uwarunkowania zrównoważonego korzystania z zasobów rybackich – część II. (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 41-52.
- Czerwiński T. 2016a – Odłowy rybackie i wędkarskie – porównanie wyników jakościowych i ilościowych – W: Użytkownik Wędkarski 2016. Rola gospodarki wędkarskiej na wodach Polskiego Związku Wędkarskiego w świetle zasad zrównoważonego rozwoju (Red.) M. Mizeliński, Wyd. Wieś Jutra Sp. z o.o., Warszawa: 30-42.

- Czerwiński 2016b – Porównanie modelu prowadzenia gospodarki rybacko-wędkarskiej i wędkarskiej – W: Użytkownik Wędkarski 2016. Rola gospodarki wędkarskiej na wodach Polskiego Związku Wędkarskiego w świetle zasad równoważonego rozwoju (Red.) M. Mizieliński, Wyd. Wieś Jutra Sp. z o.o., Warszawa: 43-53.
- Ernande B, Dieckmann U, Heino M. 2002 – Fisheries-induced changes in age and size at maturation and understanding the potential for selection-induced stock collapse – W: Proc. ICES Ann. Sci. Conf., Copenhagen, Denmark, 1-5 October 2002, CM2002/Y06: 1-15.
- FAO 2003 – FAO Fisheries management. The ecosystem approach to fisheries – W: FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries, 2003, vol. 4 Suppl. 2: 112 s.
- Froese R., Walters C., Pauly D., Winker H., Weyl O. L. F., Demirel N., Tsikliras A. C., Demirel N., Tsikliras A.C, Holt S.J. 2016 – A critique of the balanced harvesting approach to fishing – ICES J. Mar. Sci. 73: 1640-1650.
- Garcia, S.M., Kolding, J., Rice, J., Rochet, M.-J., Zhou, S., Arimoto, T., Beyer, J., Borges, L., Bundy, A., Dunn, D., Graham, N., Hall, M., Heino, M., Law, R., Makino, M., Rijnsdorp, A.D., Simard, F., Smith, A.D.M., Symons D. 2011 – Selective Fishing and Balanced Harvest in Relation to Fisheries and Ecosystem Sustainability – W: Report of a scientific workshop organized by the IUCN-CEM Fisheries Expert Group (FEG) and the European Bureau for Conservation and Development (EBCD) in Nagoya (Japan), 14-16 October 2010. (Red.) Garcia S.M, Gland, Switzerland and Brussels, Belgium: IUCN and EBCD: 33 s.
- Garcia S.M., Kolding J., Rice J., Rochet M.J., Zhou S., Arimoto T., Beyer J.E., Borges L., Bundy A., Dunn D., Fulton E.A., Hall M., Heino M., Law R., Makino M., Rijnsdorp A.D., Simard F., Smith A.D. 2012 – Reconsidering the consequences of selective fisheries – Science 335: 1045-1047.
- Gromiec M., Sadurski A., Zalewski M., Rowiński P. 2014 – Zagrożenia związane z jakością wody – Nauka 1: 99-112.
- Hryszko, K., Kuzebski, E., Lirski, A. 2014 – Sytuacja na światowym rynku ryb i jej wpływ na rozwój sektora rybnego w Polsce – Seria „Program Wieloletni 2011-2015”, raport nr 106, IERiGŻ-PIB, Warszawa: 8-12.
- Jul-Larsen E., Kolding J., Overå R., Raakjær Nielsen J., Zwieter P. A. M. 2003 – Management, co-management or no-management? Major dilemmas in southern African freshwater fisheries. Part 1: synthesis – W: FAO Fisheries Technical Paper: 426/1, Rome: 127 s.
- Kapusta A., Czarkowski T.K. 2015 – Gospodarowanie populacjami ryb w rybołówstwie rekreacyjnym: metody regulowania eksploatacji, ze szczególnym uwzględnieniem wymiarów ochronnych – Komun. Ryb. 1: 24-29.
- Kapusta A., Czarkowski T.K., Bogacka-Kapusta E. 2016 – Rekomendacje związane z wybranymi problemami gospodarowania zasobami ichtiofauny wód śródlądowych w Polsce, z uwzględnieniem połowów rekreacyjnych – W: Użytkownik Wędkarski 2016. Rola gospodarki wędkarskiej na wodach Polskiego Związku Wędkarskiego w świetle zasad równoważonego rozwoju (Red.) M. Mizieliński, Wyd. Wieś Jutra Sp. z o.o., Warszawa: 94-115.
- Kolding, J., Zwieter P.A.M.. 2006 – Improving productivity in tropical lakes and reservoirs. Challenge program on water and food – Aquatic ecosystems and fisheries review series 1: 139 s.
- Kolding J., Zwieter P. A. M. 2014 – Sustainable fishing of inland waters – J. Limnol. 73 (Suppl 1): 132-148.
- Kolding, J., Garcia S. M., Zhou S., Heino M. 2016 – Balanced harvest: utopia, failure, or functional strategy? – ICES J. Mar. Sci. 73:1616-1622.

- Krzywosz T. 2008 – Wpływ kormorana czarnego na zasoby naszych jezior – W: Użytkownik rybacki – nowa rzeczywistość, (Red.) M. Mizieliński, Wyd. PZW, Warszawa: 97-101.
- Krzywosz T., Traczuk P. 2010 – Wpływ kormorana czarnego na jeziora w rejonie Mazur – W: Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich na tle ich stanu w 2009 r. (Red.) M. Mickiewicz, Wyd. IRS, Olsztyn: 133-142.
- Krzywosz T., Traczuk P. 2013 – Populacja lęgowa kormorana czarnego *Phalacrocorax carbo* w Polsce w 2013 r. – Komun. Ryb. 4: 25-27.
- Kucyk R. 2011 – Ocena stanu zagrożeń kłusownictwem rybackim na wodach śródlądowych Polski – W: Użytkownik Rybacki 2011. Kondycja polskiego rybactwa śródlądowego (Red.) M. Mizieliński, Wyd. PZW, Warszawa: 37-44.
- Law R. 2000 – Fishing, selection, and phenotypic evolution – ICES J. Mar. Sci. 57: 659-668.
- Law R., Kolding J., Plank M.J. 2013 – Squaring the circle: reconciling fishing and conservation of aquatic ecosystems – Fish Fish.: 1-15.
- Mickiewicz M. 2012 – Value and structure of fish catches and stocking intensity in lake enterprises before and after fisheries ownership transfer in Poland – Arch. Pol. Fish. 20: 77-83.
- Misund O. A., Kolding J., Fréon P. 2002 – Fish capture devices in industrial and artisanal fisheries and their influence on management – W: Handbook of Fish Biology and Fisheries (Red.) Hart P.J.B., Reynolds J.D. Wyd. Blackwell Science, London, vol. II: 13-36.
- Opuszyński K. 1987 – Sprzężenie zwrotne między procesem eutrofizacji a zmianami zespołu ryb. Teoria ichtioeutrofizacji – Wiad. Ekol., XXXIII, 1: 21-30.
- Podstawka M., Deresz A. 2008 – Podatek dochodowy od osób fizycznych: progresywny czy proporcjonalny? – Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego. Ekonomia i Organizacja Gospodarki Żywnościowej 71: 67-83.
- Shapiro J., Lamarra V., Lynch M. 1975 – Biomanipulation: an ecosystem approach to lake restoration – W: Proceedings of a symposium on water quality management through biological control (Red.) P.L. Brezonik, J.L. Fox. University of Florida, Gainesville, Florida, USA: 85-96.
- Sissenwine M.P., Shepherd J.G. 1987 – An alternative perspective on recruitment overfishing and biological reference points. – Can. J. Fish. Aquat. Sci. 44:913-918.
- Swingle H.S. 1950 – Relationships and dynamics of balanced and unbalanced fish populations – Alab. Exp. Station, Bull. 274, Alab. Polytech. Instit., Auburn: 74 s.
- Tomczak-Wandzel R., Levlin E. 2013 – Biogas production from fish wastes in co-digestion with sewage sludge – W: IWA Specialist Conference Holistic Sludge Management 6-8 May 2013 Västerås Sweden: 7-14.
- Trella M. 2012 – Tendencje sprzedaży zezwoleń wędkarskich w jeziorowych gospodarstwach rybackich w latach 1998-2011 – W: Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich na tle ich stanu w 2011 roku (Red.) M. Mickiewicz, Wyd. IRS, Olsztyn: 65-75.
- Trella M. 2017 – Hipoteza BOFFFF (Big Old Fat Fecund Female Fish) – znaczenie i wpływ na gospodarkę rybacką – W: Działalność gospodarstw rybackich w 2016 roku – uwarunkowania ekonomiczne, prawne i ekologiczne (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 55-69.
- Trella M. 2018 – Współczesne wędkarstwo – charakterystyka, trendy, idee, rozwiązania z polskiej perspektywy – W: Działania prośrodowiskowe w racjonalnej gospodarce rybackiej (Red.) A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 81-94.
- Trella M., Mickiewicz M. 2016 – Recreational fisheries pressure in the Polish waters of the Vistula Lagoon and considerations of its potential impact on the development of regional tourism – Arch. Pol. Fish. 24: 231-242.

- Trella M., Wołos A. 2013 – Alternatywne modele wędkarskiego zagospodarowania łowisk – Catch and Release, No Kill, górne wymiary ochronne – W: Zasady i uwarunkowania zrównoważonego korzystania z zasobów rybackich – części II (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 53-68.
- Wołos A., Leopold M. 2006 – Podstawowe wyróżniki gospodarki rybacko-wędkarskiej w procesie ekorozwoju – W: Rybactwo, wędkarstwo, ekorozwój (Red.) A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 21-26.
- Wołos A. 2008 – Rejestracja połowów wędkarskich a konieczność prowadzenia racjonalnej gospodarki rybackiej na przykładzie wybranych okręgów Polskiego Związku Wędkarskiego – Użytkownik Rybacki – Nowa rzeczywistość, (Red.) M. Mizieliński. Wyd. PZW, Warszawa: 102-119.
- Zhou S., Smith A.D.M., Punt A.E., Richardson A.J., Gibbs M., Fulton E.A., Pascoe S., Bulman C., Bayliss P., Sainsbury K. 2010 – Ecosystem-based fisheries management requires a change to the selective fishing philosophy – Proc. Nat. Acad. Sci. 107: 9485-9489.

Źródła internetowe

- World Commission on Environment and Development (WCED) 1987 – Our common future – dostęp 29 kwietnia 2018 r., (<http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>).
- Wędkarski Świat 2016 – Sieci precz z naszych wód – dostęp 29 kwietnia 2018 r., (<https://wedkarskiswiat.pl/sieci-precz-z-naszych-wod,99>).

Co wiemy o sztucznym rozrodzie szczupaka?

Zdzisław Zakęś¹, Mirosław Szczepkowski², Krystyna Demska-Zakęś³

¹Zakład Akwakultury, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie

²Zakład Hodowli Ryb Jesiotrowatych, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie

³Katedra Ichtiologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Wstęp

Materiał zarybieniowy tzw. ryb jeziorowych w znakomitej większości produkuje się na bazie produktów płciowych pozyskanych od ryb odłowionych w okresie przedtarłowym lub podczas samego tarła (Zakęś i Danilewicz 2010). Ryby tego rodzaju są potocznie nazywane dzikimi tarlakami. W Polsce głównie pozyskuje się tarlaki ryb drapieżnych (szczupaka, sandacza, suma europejskiego) i głąbieli (siei i sielawy) (Zakęś i in. 2014). W odłowach zdecydowanie dominuje jednak szczupak, i to zarówno w kontekście liczby wniosków/zezwoleń na odłów tarlaków tego gatunku, jak i jego udziału wagowego. W latach 2006-2013 na terenie Warmii i Mazur odłowy dzikich tarlaków szczupaka stanowiły średniorocznie ok. 78% wszystkich dzikich reproduktorów (43,5 z 55,5 t; Zakęś i in. 2014). W wylęgarniach tego regionu, ale również w skali całej Polski, głównie inkubuje się ikrę tego gatunku. Można przyjąć, że ikra szczupaka stanowi ok. 50% objętości jaj wszystkich gatunków ryb inkubowanych w tzw. wylęgarniach typu nizinnego (Zakęś i Demska-Zakęś 2011). Z uwagi na duże znaczenie gospodarcze (w tym wędkarskie) szczupak dominuje w zarybieniach wód otwartych (Mickiewicz i Trella 2016, 2017). Co istotne, zarybienia te charakteryzują się korzystnymi wartościami współczynników ekonomicznej efektywności tego zabiegu; 1,31 zł/ha odłowu na 1 zł/ha zarybień szczupakiem, bez uwzględnienia wysokich odłowów wędkarskich (Mickiewicz 2014).

Efekty tarła szczupaka przeprowadzanego w sposób tradycyjny (bez stymulacji termicznej i/lub hormonalnej) są bardzo zmienne i determinowane warunkami meteorologicznymi panującymi w danym roku. Niewątpliwie, pozyskiwanie produktów płciowych

tą metodą jest bardzo rozciągnięte w czasie. W warunkach Warmii i Mazur tarło szczupaka często trwa ponad miesiąc. W różnych latach kalendarzowych ikrę rozpoczyna się pozyskiwać między 20 marca a 12 kwietnia, a koniec akcji tarłowej przypada na 9-24 kwietnia (Szczepkowski i in. 2006). Również w przypadku pozyskiwania produktów płciowych od tarlaków szczupaka przetrzymywanych w stawach ziemnych akcja tarłowa może trwać też ok. miesiąca, ale ikrę od ponad 60% samic pozyskuje się w pierwszych 8 dniach trwania akcji tarłowej (Bondarenko i in. 2013). Z praktycznego punktu widzenia istotne byłoby opracowanie procedur optymalizujących efektywność sztucznego tarła tego gatunku. W prezentowanym opracowaniu podjęto próbę usystematyzowania wiedzy dotyczącej tego zagadnienia, przy czym głównie skoncentrowano się na problematyce rozrodu samic tego gatunku.

Metody odłowy tarlaków a efekty tarła

Manipulacje takie jak: odłów, transport i przetrzymywanie ryb należy zaliczyć do czynników stresotwórczych. Ich krótkotrwałe działanie z reguły nie wpływa niekorzystnie na efekty rozrodu i stan zdrowotny ryb. Jednak w przypadku działania stresu długotrwałego (chronicznego) możliwe są zakłócenia w przebiegu gametogenezy i samego tarła. Wykazano, że główny hormon stresu (kortyzol) wpływa na funkcjonowanie osi podwzgórze → przysadka mózgowa → gonady, czyli na hormonalną regulację rozrodu ryb (Schreck i in. 2001, Demska-Zakęś i Domeradzka 2006). Może on determinować ilość i jakość produktów płciowych oraz vitalność potomstwa. Niestety, istota interakcji hormony stresu → hormony płciowe nie jest jeszcze dokładnie poznana, aczkolwiek ustalono, że pod wpływem stresu następuje m.in. spadek produkcji gonadotropin w przysadce mózgowej i hormonów płciowych w gonadach oraz obniżenie wrażliwości receptorów na te hormony (Demska-Zakęś i Domeradzka 2006).

Do odłowy tarlaków szczupaka z wód otwartych używa się przeważnie sprzętu zastawnego (wontony, drygawice, słępy). Pozyskiwanie ryb takimi metodami generuje uszkodzenia ich ciała, np. ubytki w pokrywie łuskowej i okaleczenia skóry, a czasem nawet mięśni (fot. 1). Po odłowie ryby są transportowane, a następnie przetrzymywane w stawkach i różnego rodzaju sadzach (fot. 2). Do odłowy tarlaków szczupaka rzadziej stosowane są narzędzia pułapkowe (żaki, mieroże, kozaki). Podkreślić należy, że ten rodzaj sprzętu nie powoduje urazów ciała ryb. Tarlaki nie oplątują się w tkaninę sieciową, tak jak w przypadku stosowania sprzętu zastawnego. Ich uwolnienie z narzędzi pułapkowych jest też dużo łatwiejsze i nie tak urazowe, jak wypłatywanie tarlaków np. z wontonów.

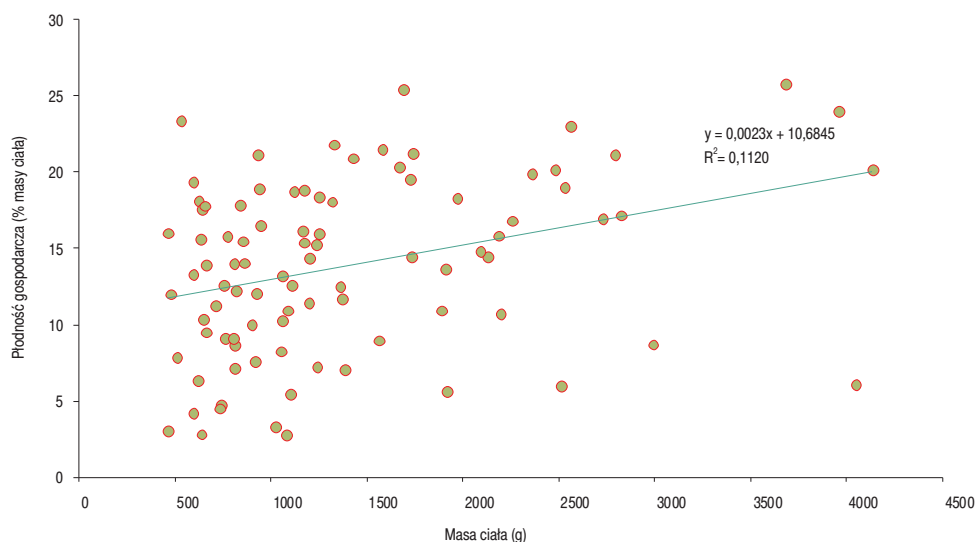


Fot. 1. Tarlak szczupaka pozyskany wontonami (widoczne uszkodzenia pokrywy łuskowej i skóry) (fot. Z. Zakęś).



Fot. 2. Sadz używany do przetrzymywania tarlaków szczupaka w jeziorze (fot. Z. Zakęś).

W zasadzie brakuje opracowań, w których porównano by efekty tarła sztucznego szczupaka pozyskanego sprzętem zastawnym i narzędziami pułapkowymi. Przeprowadzono jedynie pilotowe badania dotyczące tej problematyki (Zakęś i in. 2015). Tarlaki szczupaka pozyskiwano wontonami (grupa W) lub kozakami i mierzami (grupa P). Okazało się, że zastosowanie sprzętu zastawnego było dużo skuteczniejsze niż pułpkowego – pozyskano nim dużo więcej ryb. Odnotowano istotny wpływ stosowanego sprzętu połowowego na proporcje płci pozyskanego szczupaka. W grupie W przeważały samce (74%), a w grupie P udział samic i samców wyniósł 50:50. Co istotne, w grupie P wszystkie ryby (samice i samce) były dojrzałe i wykorzystano je w sztucznym tarle. Natomiast w grupie W udział dojrzałych (cieknących) samców wyniósł 82%, a samic, od których pozyskano ikrę 41% (ryby nie były stymulowane hormonalnie). Płodność gospodarcza samic (wyrażona w % masy ciała (m.c.)) pozyskanych dwiema porównywanymi metodami różniła się znacząco. U ryb odłowionych wontonami wyniosła ona średnio 9,3% m.c., a sprzętem pułpkowym 17,1% m.c. (tj. prawie 2-krotnie więcej). Odnotować należy, że indywidualna płodność gospodarcza szczupaka w czasie sztucznego rozrodu tego gatunku charakteryzuje się dużą zmiennością, nawet u ryb o zbliżonej wielkości. Przykładowo, u samic o masie ciała 0,5 kg może ona mieścić się w przedziale 3-23% m.c. (Szczepkowski i in. 2006; rys. 1). Duże dysproporcje międzygrupowe (grupa W vs grupa P) stwierdzono, gdy łączną masę pozyskanej ikry odniesiono do całkowitej masy samic odłowionych porównywanym sprzętem. W grupie W wskaźnik ten przyjął wartość 3,8%, podczas gdy w grupie P był prawie 5-krotnie wyższy (18,2%; Zakęś i in. 2015).



Rys. 1. Płodność gospodarcza różnych grup wielkości dzikich tarlaków szczupaka (Szczepkowski i in. 2006).

Efektywność tarła sztucznego szczupaka mierzona odsetkiem wytartych samic, płodnością gospodarczą i całkowitą masą pozyskanej ikry w grupie samic odłowionych sprzętem pułapkowym przyjęła zdecydowanie korzystniejsze wartości niż w grupie ryb pozyskanych wontonami. Niewątpliwie efektywne stosowanie metody połowu tarlaków szczupaka sprzętem pułapkowym wymaga dobrej znajomości danego zbiornika przez rybackiego użytkownika wód. Czas pozyskania tarlaków musi być tak zsynchronizowany, by umożliwić odłowienie dużej liczby w pełni dojrzałych ryb. Zdecydowanie łatwiej go określić w przypadku odłowu niewielkich i płytkich jezior, w których to tarło szczupaka jest zdecydowanie bardziej zsynchronizowane czasowo niż w dużych, głębszych jeziorach. Niestety, w przypadku lat o anormalnych warunkach meteorologicznych, a takie występują coraz częściej, pozyskanie ryb w pełni dojrzałych jest jeszcze większym wyzwaniem.

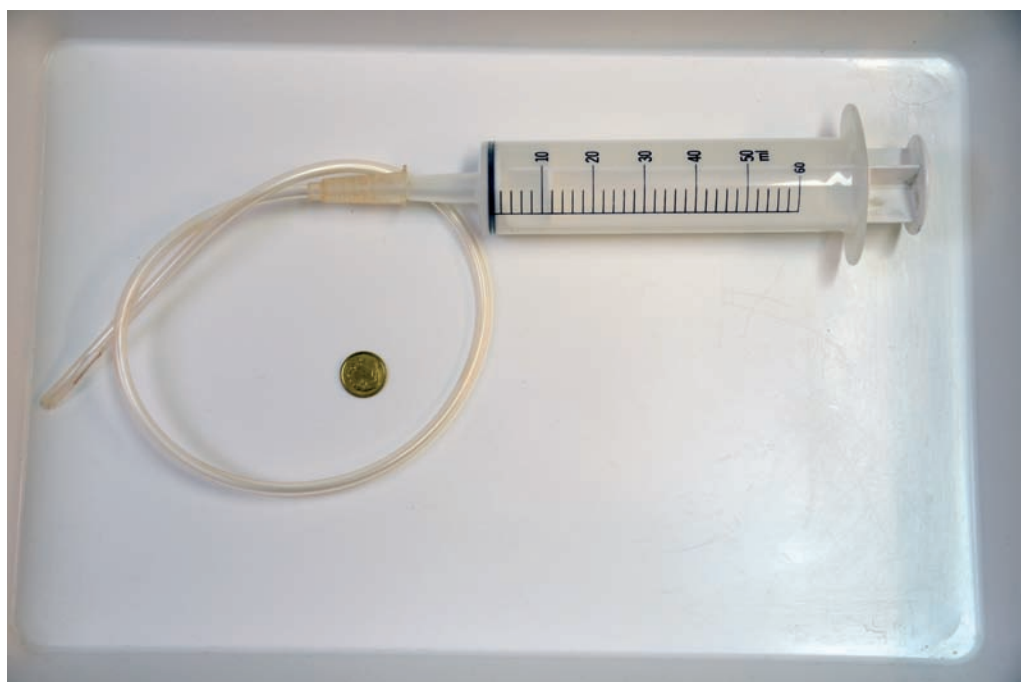
Tarlaki szczupaka można też odłowić jesienią i przetrzymywać je przez okres zimy np. w stawach magazynach, czy też zimochowach. Oczywiście należy im na ten czas zapewnić źródło pokarmu (żywe ryby). Można przyjąć, że na 1 kg tarlaków szczupaka powinien przypadać 1 kg ryb-ofiar (np. płoć, okoń). Odłów tarlaków szczupaka ze stawów należy przeprowadzić, gdy temperatura wody zacznie rosnąć do poziomu 5-6°C. Tarlaki należy przetransportować do małych, płytkich stawków (powierzchnia 100-200 m²), najlepiej położonych w bezpośrednim sąsiedztwie wylęgarni (Bondarenko i in. 2013). Powinny być one porośnięte roślinnością naczyniową i posiadać odpowiednią bazę pokarmową (0,5 kg ryb-ofiar na 1 kg tarlaków). W stawkach umieszczamy samce i samice, by z jednej strony dochodziło do naturalnej, wzajemnej stymulacji ryb (stymulacja feromonowa i behawioralna), z drugiej zaś móc obserwować zachowania tarłowe. Dwa razy dziennie należy kontrolować temperaturę wody (rano i po południu). Tarła możemy spodziewać się, gdy temperatura wody wzrośnie od 4°C (rano) do 8-10°C (po południu). Po zaobserwowaniu zachowań tarłowych (aktywny ruch ryb w strefie roślinności) tarlaki należy odłowić. Wybieramy w pełni dojrzałe samice (oddające ikrę przy lekkim masażu powłok brzusznych) i ciekące samce. Liczba samców powinna odpowiadać liczbie samic. Pozostałe ryby (twarde samice i nieciekące samce) umieszczamy z powrotem w stawie, systematycznie obserwujemy ich zachowanie i w przypadku zaobserwowania aktywności tarłowej powtarzamy procedurę.

Tarlaki odłowione wczesną wiosną ze stawów magazynów lub zimochowów można też od razu przetransportować do wylęgarni i umieścić w basenach, w których jest możliwość przeprowadzenia stymulacji termicznej (Bondarenko i in. 2013). Po dobowym okresie podnoszenia temperatury wody (4 → 9-11 °C), w którym oocyty osiągną finalną dojrzałość (patrz rozdział: *Przyżyciowe metody określania dojrzałości tarlaków*) można

przeprowadzić hormonalną stymulację ryb i pozyskać produkty płciowe (patrz rozdział: *Hormonalna stymulacja rozrodu szczupaka*).

Przyżyciowe metody określania dojrzałości tarlaków

Tarlaki pozyskane z wód otwartych w okresie przedtarłowym, a nawet w czasie samego tarła naturalnego charakteryzują się zróżnicowanym stopniem dojrzałości gonad. Fakt taki zaobserwowano np. u dzikich tarlaków szczupaka i sandacza (Szczepkowski i in. 2006, Zakęś 2017). Najprostsza metoda określania dojrzałości samców polega na masażu powłok brzusznych i stwierdzeniu ich cieknięcia, czy też braku tego faktu. W przypadku samic ww. gatunków sytuacja jest bardziej złożona. Zewnętrzne symptomy ich dojrzałości, tj. stopień powiększenia partii brzusznych i ich napięcie (twardość) czy wygląd brodawki płciowej, *de facto* nie są wskaźnikami miarodajnymi. Wiarygodnych informacji dostarczają obserwacje oocytów pobranych od dzikich tarlaków (Zakęś 2017). Pierwsze udokumentowane dane o określaniu dojrzałości samic szczupaka na podstawie obserwacji próbki oocytów podają De Montalembert i in. (1979). Niewielką próbkę jaj pozyskiwano przez delikatny masaż powłok brzusznych. Jaja, w celu ich prześwietlenia, umieszczano w płynie Stockarda (gliceryna, formaldehyd 40%, kwas octowy, zmieszane w proporcji 6:3:1 v/v). Głównym kryterium oceny dojrzałości oocytów było położenie jądra (GV, ang. *Germinal Vesicle*). Samice posiadające oocyty, w których jądro nie było położone peryferyjnie (położenie centralne lub lekko ekscentryczne) zaliczano do grupy ryb niedojrzałych. Jaja z GV przesuniętym na obwód komórki jajowej zaliczano do dojrzałych, a te, w których nastąpił proces rozpadu morfologicznej struktury GV (jądro niewidoczne; proces GVBD, ang. *Germinal Vesicle BreakDown*), do jaj w pełni dojrzałych. Podkreślić należy, że pozyskiwanie próbki jaj metodą masażu powłok brzusznych w wielu przypadkach może być niemożliwe (np. od samic niedojrzałych). Ponadto pobrane oocyty, wskutek nacisku powłok brzusznych, mogą ulec zniekształceniom i/lub uszkodzeniom mechanicznym, co może utrudniać ocenę ich dojrzałości. Mało tego, zbyt silny ucisk może przyczynić się do powstania urazów w obrębie układu płciowego, zaczopowania jajowodów, uruchomienia procesów resorpcji ikry, a w konsekwencji braku efektów tarła i śnięć ikrzyc. Badania prowadzone m.in. na sandaczu wykazały, że do pobrania oocytów można użyć cewnika i strzykawki (Zakęś 2017). W przypadku szczupaka, biorąc pod uwagę wielkość jego ikry, używamy cewnika o średnicy zewnętrznej 4 mm (fot. 3). Cewnik wprowadza się do otworu płciowego na głębokość 1-2 cm i delikatnie zasysa próbkę oocytów (fot. 4). Oocyty przenosi się do próbówki i zalewa płynem prześwietlającym (fot. 5). Ostatnie testy potwierdziły, że płyn Serra (96% alkohol etylowy, formaldehyd 40% i lodowaty kwas octowy, zmieszane w proporcji 6:3:1 v/v), z powo-



Fot. 3. Cewnik ze strzykawką używane do pobierania próbek oocytów u szczupaka (fot. Z. Zakęś).



Fot. 4. Pobieranie próbki oocytów za pomocą cewnika od samicy szczupaka (fot. Z. Zakęś).



Fot. 5. Zalewanie próbki jaj szczupaka płynem prześwietlającym (fot. Z. Zakęś).

niem stosowany np. do prześwietlania jaj sandacza (np. Zakęś 2017), sprawdza się również w przypadku szczupaka (Samarin i in. 2016, Z. Zakęś i in., mat. niepubl.). Wspomniany wyżej płyn Stockarda jest bardziej kłopotliwy w użyciu. Poza tym utrwalać ten powoduje wzmożoną denaturację białek osłon jajowych i pojawienie się białego, kłaczkowatego nalotu na powierzchni komórek, co znacznie utrudnia lub wręcz uniemożliwia obserwacje położenia jądra. Zjawisko takie stwierdzono, np. badając przydatność różnych technik określania stadium dojrzałości oocytów u jesiotrów i siei (Hliwa i in. 2008, 2010). Płyn Serra w warunkach chłodniczych (+ 4°C) można przetrzymywać nawet do 1 miesiąca (Z. Zakęś, mat. niepubl.). W tym okresie nie traci on swoich właściwości prześwietlających, co oczywiście ma duże znaczenie w pracy wylęgarniczej. Wzorem sandacza w naszych pracach dotyczących sztucznego rozrodu szczupaka wyróżniliśmy cztery stadia dojrzałości oocytów: stadium I – jądro komórkowe (GV) położone w centrum oocytu; stadium II – migracja GV – jądro przesunięte do połowy promienia oocytu; stadium III – GV przesunięte na obwód komórki jajowej (znajduje się przy błonie komórkowej); stadium IV – następuje rozbiecie morfologicznej struktury jądra oocytu (proces GVBD; komórki bezjądrzaste) (Zakęś 2017). Określenie dojrzałości samic i ich posortowanie z uwzględnieniem tego kryterium umożliwia zastosowanie metod stymulacji rozro-

du specyficznych i dostosowanych do danej grupy ryb. Wykazano np. że przeprowadzanie tarła sztucznego samic sandacza posiadających oocyty w I stadium dojrzałości nie jest możliwe bez zastosowania stymulacji hormonalnej (Zakęś 2017).

Hormonalna stymulacja rozrodu szczupaka

Zasób wiedzy o hormonalnej stymulacji rozrodu szczupaka, w porównaniu do innych ważnych gospodarczo/ekologicznie gatunków ryb, nie jest bogaty. Do stymulacji rozrodu tego gatunku stosowano zarówno hormony podwzgórza (gonadoliberyny – GnRH), jak i hormony przysadki mózgowej (gonadotropiny – GtH). Kontrolują one dojrzewanie oocytów i spermatocytów, a także procesy owulacji i spermacji (Demska-Zakęś 2012). Pierwsze informacje o indukowanym hormonalnie rozrodzie szczupaka, które udało nam się znaleźć w literaturze, pochodzą z lat 60. i 70. XX wieku. Wyniki pionierskich badań, w których zastosowano przysadkę mózgową karpia (CPG, ang. *Carp Pituitary Glands*) do wywołania owulacji u tego gatunku nie były obiecujące, a dane zawarte w publikacji opisującej procedurę i efekty badań dalece niekompletne (Sorenson i in. 1966). De Montalembert i in. (1978) do rozrodu użyli szczupaka pochodzącego ze stawów (ryby w wieku 3+, masa ciała (m.c.) 0,8-2,0 kg). Sprawdzone stopień dojrzałości samic, a do rozrodu wybrano wyłącznie ryby posiadające oocyty w I stadium dojrzałości (jądro położone w centrum komórki). Do hormonalnej stymulacji szczupaka, przeprowadzonej następnego dnia po odłowieniu ryb, zastosowano: częściowo oczyszczoną łososiową przysadkę mózgową (SPG, ang. *Salmon Pituitary Glands*; dawka 0,1; 0,03; 0,02 mg/kg), ludzką gonadotropinę kosmówkową (hCG; ang. *human Chorionic Gonadotropin*; dawka 2000 IU/kg), $17\alpha 20\beta$ -dihydroksyprogesteron, tj. hormon indukujący dojrzewanie oocytów (MIH, ang. *Maturation Inducing Hormone*; dawka 3 mg/kg). Ryby stymulowano też używając kombinacji wymienionych specyfików, tj. SPG + MIH, hCG + MIH. Wszystkie ryby stymulowane SPG w dawce 0,1 mg/kg m.c. oddały ikrę. Z tym, że u 43% stwierdzono pełną owulację, a u pozostałych 57% owulację częściową (spora partia ikry zalegała w jajnikach). Niższe dawki SPG (0,03 i 0,02 mg/kg m.c.) okazały się nieskuteczne, podobnie jak hCG, MIH i stymulacje łączone. W grupach tych obserwowano: częściową owulację, dojrzewanie oocytów, ale brak owulacji, jak i całkowity brak reakcji ryb na zastosowaną kurację hormonalną. W badaniach tych stwierdzono również, że odpowiedź ryb przetrzymywanych przez kilka dni w wylęgarni na iniekcję hormonalną SPG była istotnie słabsza (dawka – 0,1 mg SPG/kg m.c.). W grupie ryb przetrzymywanych przez 3 dni odsetek owulujących samic spadł bowiem do ok. 40% (De Montalembert i in. 1978).

Billard (1980) podjął próbę rozrodu szczupaka w wieku 1+ i 2+ (średnia m.c. ok. 0,5 kg) pozyskanego ze stawów. Wybrane do rozrodu samice posiadały oocyty z jądrem położonym centralnie lub lekko ekscentrycznie (I lub II stadium dojrzałości). Samice stymulowano hormonalnie zaraz po ich odłowieniu ze stawów, przed transportem do wylęgarni. Następnie ryby umieszczono w basenach, gdzie temperatura wody wynosiła 10°C. Zastosowano jednokrotną stymulację hormonalną SPG (2,5 lub 10 mg/kg m.c.), częściowo oczyszczoną SPG (0,02, 0,05 lub 0,10 mg/kg m.c.), CPG (1, 2 lub 3 mg/kg m.c.) lub analogiem gonadoliberyny (konkretnie, analogiem hormonu uwalniającego hormon luteinizujący, z ang. Luteinizing-Hormone-Releasing Hormone – LHRHa; dawka 1 µg/kg m.c.). Grupa kontrolna otrzymała zastrzyk roztworu fizjologicznego soli. Najskuteczniejsza okazała się stymulacja hormonalna częściowo oczyszczoną SPG w dawce 0,05 lub 0,10 mg/kg m.c. W grupie tej pełną owulację uzyskano u ok. 86% samic, a u pozostałych 14% wystąpiła owulacja częściowa. Zapłodnienie ikry wyniosło 65-72%. Jako pewną niespodziankę można traktować, na tle wyników uzyskanych przez innych autorów w następnych latach, słabsze efekty stymulacji CPG. Dotyczyło to wszystkich testowanych dawek hypofizatu (1, 2, 3 mg CPG/kg m.c.), zarówno w odniesieniu do odsetka w pełni owulujących (wytartych) samic, jak i odsetka zapłodnienia ikry. Odnotować jednak należy, że pełna owulacja wystąpiła u 3 z 7 (43%) ryb stymulowanych 3 mg CPG/kg m.c., jednak była to ikra słabej jakości (średnie zapłodnienie 8%) (Billard 1980).

W Polsce próby indukowanego hormonalnie rozrodu szczupaka przeprowadzili Brzuska i Malczewski (1989). Do rozrodu użyto ryb w wieku 3+, m.c. 1,04-1,80 kg. Posiadały one oocyty w III stadium dojrzałości (jądro przy błonie komórkowej). Samice zostały podzielone na dwie grupy; grupę I przetrzymywano w stawie ziemnym (temperatura wody 5,0-5,5°C), a grupę II przeniesiono do wylęgarni, do basenu o kubaturze 10 m³. Ryby te poddano stymulacji termicznej. W ciągu doby temperaturę wody podniesiono od 5 do 11,5°C. Po dobie od odłowienia ryb zastosowano stymulację hormonalną (CPG, dawka 3 mg/kg m.c.). Sposób przetrzymywania ryb (stawy vs wylęgarnia) istotnie wpłynął na efekty tarła. W grupie I z 8 hypofizowanych ikrzyc jedynie u 3 (37,5%) stwierdzono częściową owulację (płodność gospodarcza 1,4-2,0% m.c.). Natomiast w grupie II ikrę pozyskano od wszystkich samic. U 6 z 8 samic (75%) stwierdzono pełną owulację (płodność gospodarcza 9,1-25,0% m.c., średnia 15,1% m.c.). U 2 z 8 samic (25%) wystąpiła częściowa owulacja (płodność gospodarcza 1,39-1,85% m.c.). W grupie II czas latencji, mierzony od wykonania iniekcji CPG do owulacji, mieścił się w przedziale od 48 do 60 h, czyli tarło było zsynchronizowane (Brzuska i Malczewski 1989). O skuteczności stymulacji rozrodu szczupaka przy użyciu CPG, świadczy również fakt, że od ryb kontrolnych (iniekcja płynu fizjologicznego) w obydwu grupach nie udało się pozyskać ikry. Wyniki tych badań wskazują też, że przeprowadzenie stymulacji termicznej tar-

laków szczupaka, poprzedzającej iniekcję hormonalną, znacząco poprawia efekty tego zabiegu. W przypadku naszych badań, w których ryby nie były poddane stymulacji termicznej (wszystkie samice posiadały oocyty w III stadium dojrzałości) ikrę pozyskano co prawda od wszystkich samic szczupaka stymulowanych CPG (fot. 6, 7, 8), ale jej jakość biologiczna (określona na podstawie odsetka zapłodnienia) była słaba. Podkreślić należy, że w badaniach tych ryby stymulowano także hCG, preparatem Ovaprim i, w celu kontrolnym, płynem fizjologicznym, jednak ikry od nich nie pozyskano. Potwierdza to wysoką skuteczność indukcji hormonalnej rozrodu szczupaka za pomocą CPG (Z. Zakęś i in. mat. niepubl.).

Długoterminowe badania, obejmujące 5 sezonów rozrodczych przeprowadził Szabo (2003). Tarlaki szczupaka przetrzymywano przez 3 miesiące w zimochowach. Po odłowieniu ryby transportowano do wylęgarni, w której zastosowano stymulację termiczną (temperaturę wody podnoszono do 12°C). Do rozrodu wybrano samice o m.c. 1,0-1,5 kg, posiadające oocyty w III stadium dojrzałości. Ryby stymulowano dobę po ich umieszczeniu w basenach wylęgarni. Użyto następujących preparatów hormonalnych:

- ssaczy analog GnRH (mGnRH) (20 lub 50 µg mGnRH/kg m.c.);
- mGnRH z antagonistą dopaminowym (pimozyd – PIM) (50 µg mGnRH/kg m.c. + 5 mg PIM/kg m.c.);



Fot. 6. Dootrzewnowa iniekcja hormonalna samicy szczupaka (fot. Z. Zakęś).



Fot. 7. Pozyskiwanie ikry od szczupaka stymulowanego hormonalnie (fot. Z. Zakęś).



Fot. 8. Pobieranie nasienia szczupaka za pomocą strzykawki (fot. Z. Zakęś).

- mGnRH z antagonistą dopaminowym (metoklopramid – MET) (20 µg mGnRH/kg m.c. + 10 mg MET/kg m.c.);
- łososiowy analog GnRH (sGnRH) (20 µg sGnRH/kg m.c.);
- sGnRH z antagonistą dopaminy (domperidon – DON) (20 µg sGnRH/kg m.c. + 5 lub 10 mg DON/kg m.c.);
- Ovaprim (0,5 ml/kg), zawierający sGnRH i domperidon;
- CPG (3 mg/kg m.c.).

Z testowanych preparatów najskuteczniejszym okazała się CPG. Proporcje: owulujące samice/samice poddane stymulacji CPG w kolejnych latach wynosiły 6/6, 5/7, 9/10, 7/7, 5/7, 17/18. Preparat Ovaprim testowano w dwóch latach, a wzmiankowane powyżej proporcje przyjęły wartości 7/9, 10/18. Płodność gospodarcza ryb stymulowanych CPG i preparatem Ovaprim mieściła się w zakresie 14,5-17,9% m.c. Odsetek zapłodnienia ikry również przyjął zbliżone wartości i mieścił się w przedziale 54-59%. Całkowicie nieskuteczne okazały się natomiast zarówno mGnRH, jak i sGnRH (podawane samodzielnie, jak i łącznie z antagonistami dopaminy). Nie pozyskano też ikry od samic z grup kontrolnych iniekowanych roztworem fizjologicznym soli (tarło spontaniczne) (Szabo 2003). Na Węgrzech porównano też skuteczność indukcji rozrodu szczupaka przy użyciu dwóch rybich hypofizatów, tj. CPG i przysadki mózgowej tołpygi białej (SCPG) (Szabo i in. 2014). Dzień przed zastosowaniem iniekcji hormonalnej ryby (m.c. 2-4 kg) odłowiono i przewieziono do wylęgarni, gdzie poddano je stymulacji termicznej (temperaturę podniesiono do 11°C). Dawka hormonów wynosiła 3,5 mg/kg m.c. Pozyckiwanie produktów płciowych przeprowadzono 4 dni po zastosowaniu stymulacji hormonalnej. W dwóch sezonach rozrodczych, w przypadku stymulacji SCPG proporcje owulujące samice/samice poddane stymulacji wyniosły 19/27 i 20/23, a w grupie iniekowanej CPG – 19/27 i 18/19. W kolejnych akcjach tarłowych odsetek wytartych samic szczupaka w testowanych grupach był więc bardzo podobny. Co istotne, takie wskaźniki jak płodność gospodarcza i odsetek zapłodnienia ikry również przyjęły zbliżone wartości, odpowiednio 14,3-20,1% m.c. (SCPG) i 14,5-18,7% m.c. (CPG) oraz 43,7-63,6% (SCPG) i 53,4-57,5% (CPG) (Szabo i in. 2014). Wykazano więc, że do sztucznego rozrodu szczupaka, oprócz CPG, z powodzeniem może być również stosowana przysadka mózgowa tołpygi białej.

Obecnie do stymulacji hormonalnej rozrodu szczupaka używa się głównie CPG (samice 3-4 mg/kg m.c., samce 2-4 mg/kg) (Švinger i in. 2012, Bondarenko i in. 2013, 2015). Zastanawia niska lub nawet żadna efektywność stosowania GnRH. Postanowiono sprawdzić efekt przedłużonego działania GnRH na dojrzewanie tego gatunku (Bondarenko i in. 2013). W tym celu GnRH przed iniekcją rozprowadzono w adiuwancie (z łac. *adjuvare* – pomagać, wspierać). Adiuwanty są to substancje pomocnicze stosowane

m.in. w badaniach naukowych i w medycynie w celu zwiększenia skuteczności aplikacji szczepionek. W przywoływanych badaniach zastosowano niekompletny adiuwant Freu-nda (IFA, ang. *Incomplete Freund's Adjuvant*), z powodzeniem używany do stymulacji rozrodu ryb łososiowatych za pomocą GnRH. Bondarenko i in. (2013) tarlaki szczupaka stymulowali następującymi preparatami:

- sGnRH (40-50 μg sGnRH/kg m.c.) z metoklopramidem (8-10 mg MET/kg m.c.) rozprowadzonym w IFA;
- sGnRH (40-50 μg sGnRH/kg m.c.) rozprowadzonym w IFA;
- CPG (4 mg CPG/kg m.c.) rozprowadzonym w 0,9% roztworze fizjologicznym soli;
- CPG (4 mg CPG/kg m.c.) rozprowadzonym w 0,9% roztworze fizjologicznym i IFA (stosunek roztworu soli i IFA, 1:1 v/v).

Najlepsze efekty (100% owulujących samic) uzyskano w grupie, w której CPG tradycyjnie rozprowadzono wyłącznie w roztworze fizjologicznym soli. W przypadku iniekcji CPG rozprowadzonej w soli i IFA odsetek owulujących samic był niższy (86,5%). Pozostałe zastosowane w tych badaniach kuracje hormonalne okazały się nieskuteczne (0% wytartych samic) (Bondarenko i in. 2013). Można więc stwierdzić, że zastosowanie IFA niestety nie poprawiło skuteczności działania GnRH (sGnRH) u samic szczupaka.

Podsumowanie i zalecenia

Z dokonanego przeglądu literatury i własnych obserwacji poczynionych w trakcie sztucznego, stymulowanego hormonalnie rozrodu szczupaka można wyciągnąć szereg wniosków o wymiernym znaczeniu praktycznym. Bezsprzecznie tarlaki szczupaka są bardzo wrażliwe na stres. Dlatego w przypadku ich wiosennego odławiania z jezior, zalecać należy stosowanie sprzętu pułapkowego, który jest mniej urazowy dla ryb. Polecać można odłów tarlaków jesienią i ich przetrzymanie przez zimę w małych stawach (zimochowy, magazyny). W tym przypadku należy pamiętać o zapewnieniu rybom pokarmu. Tarlaki szczupaka po odłowieniu (z jezior, czy też ze stawów) należy niezwłocznie (tego samego dnia) przetransportować do wylęgarni. Ich kilkudniowe przetrzymywanie w sadzach, czy też innych urządzeniach skutkuje wstąpieniem dysfunkcji reprodukcyjnych (efekt stresu). W wylęgarni, celem synchronizacji akcji tarłowej, rekomendowane jest przeprowadzenie dobowej stymulacji termicznej (temperaturę wody podnosimy do ok. 10-11 °C). Po dobie od przewiezienia ryb do wylęgarni, zastosowaniu 24 h stymulacji termicznej, przeprowadzamy iniekcje hormonalne. Najlepsze efekty uzyskuje się stosując hypofizację (3-4 mg CPG/kg m.c. samicy). Można też wykorzystać przysadki innych gatunków ryb karpiowatych, np. SCPG. Stosując stymulację termiczną i hormonalną możemy oczekiwać wysokiego odsetka wytartych samic (często nawet do 100%)

i wysokich wartości wskaźników płodności gospodarczej (13-20% m.c.). Co istotne, akcja tarłowa jest zsynchronizowana. Stan dojrzałości oocytów można monitorować pobierając cewnikiem próbkę oocytów, które prześwietlamy w płynie Serra i na podstawie położenia jądra komórkowego określamy ich stadium dojrzałości. Czas latencji, mierzony od zastosowania iniekcji hormonalnej do wytarcia samic zazwyczaj wynosi ok. 96 h. Ikrę można pozyskać od wszystkich samic w tym samym czasie, ale w niektórych przypadkach czas liczony od wytarcia pierwszej do ostatniej samicy może sięgać 12 h (np. latencja w przedziale czasowym 90-102 h).

Badania finansowane z tematu statutowego nr S-028 Instytutu Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie.

Literatura

- Billard R., Marcel J. 1980 – Stimulation of spermatation and induction of ovulation in pike (*Esox lucius*) – *Aquaculture* 21: 181-195.
- Bondarenko V., Křišťan J., Švinger V., Policar T. 2013 – Reproduction and rearing of advanced northern pike (*Esox lucius* L.) fry – Practical handbook FFWP USB, No. 144, 43 s.
- Bondarenko V., Podhorec P., Švinger V.W., Policar T. 2015 – Evaluation of treatments for induction of ovulation in northern pike (*Esox lucius* L.) – *Turk. J. Fish. Aquat. Sci.* 15: 581-587.
- Brzuska E., Malczewski B. 1989 – The effect of injections of carp (*Cyprinus carpio* L.) pituitary on maturation and ovulation of pike (*Esox lucius* L.) oocytes – *Acta Hydrobiol.* 31: 131-137.
- De Montalembert G., Jalabert B., Bry C. 1978 – Precocious induction of maturation and ovulation in northern pike (*Esox lucius*) – *Ann. Biol. Anim. Biochim. Biophys.* 18: 969-975.
- Demska-Zakęś K. 2012 – Hormonalna stymulacja rozrodu ryb – teoria i praktyka – W: Wylęgarnictwo organizmów wodnych – osiągnięcia, wyzwania i perspektywy (Red.) Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś, A. Kowalska. Wyd. IRS, Olsztyn: 9-23.
- Demska-Zakęś K., Domeradzka S. 2006 – Wpływ stresu na rozród ryb – W: Rozród, podchów, profilaktyka ryb karpiowatych i innych gatunków (Red.) Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś, J. Wolnicki. Wyd. IRS, Olsztyn: 9-16.
- Hliwa P., Demska-Zakęś K., Glogowski J., Król J., Fopp-Bayat D. 2008 – Biologia i standardy oceny ikry ryb jesiotrowatych – W: Innowacyjne techniki oceny biologicznej i ochrony cennych gatunków ryb hodowlanych i raków (Red.) K. Demska-Zakęś. Wyd. IRS, Olsztyn: 206 s.
- Hliwa P., Martyniak A., Kozłowski J., Gomułka P., Król J., Stańczak K., Lejk A.M., Bockenheimer T., Pobłocki W. 2010 – Przyżyciowa ocena dojrzałości samic siei (*Coregonus lavaretus* f. *lavaretus*) z jeziora Łebsko w okresie przedtarłowym – W: Rozród, podchów, profilaktyka ryb rzadkich i chronionych oraz innych gatunków (Red.) Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś, A. Kowalska. Wyd. IRS, Olsztyn: 73-78.
- Mickiewicz M. 2014 – Ranking znaczenia najważniejszych gatunków ryb w jeziorowej gospodarce zarybieniowej – W: Wylęgarnictwo organizmów wodnych a bioróżnorodność (Red.) Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś, A. Kowalska. Wyd. IRS, Olsztyn: 41-50.

- Mickiewicz M., Trella M. 2016 – Drapieżne gatunki ryb w jeziorowej gospodarce zarybieniowej – W: Wylęgarnictwo, podchowy ryb i zarybienia (Red.) Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś. Wyd. IRS, Olsztyn: 273-287.
- Mickiewicz M., Trella M. 2017 – Zarybienia szczupakiem (*Esox lucius*) i ich efekty w wodach obwodów rybackich na podstawie kwestionariuszy RRW-23 z lat 2006-2015 – W: Wylęgarnictwo a dywersyfikacja produkcji akwakultury (Red.) Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś. Wyd. IRS, Olsztyn: 265-276.
- Samarin A.M., Blecha M., Uzhytchak M., Bytyutskyy D., Zarski D., Flajshans M., Policar T. 2016 – Post-ovulatory and post-stripping oocyte ageing in northern pike, *Esox lucius* Linnaeus, 1758), and its effect on egg viability rates and the occurrence of larval malformations and ploidy anomalies – Aquaculture 450: 431-438.
- Schreck C.B., Contreras-Sanchez W., Fitzpatrick M.S. 2001 – Effects of stress on fish reproduction, gamete quality, and progeny – Aquaculture 197: 3-24.
- Sorenson L., Buss K., Bradford A.D. 1966 – The artificial propagation of esocid fishes in Pennsylvania – Prog. Fish-Cult 28: 133-141.
- Švinger V.W., Bondarenko V., Kallert D.M., Policar T. 2012 – Influence of two ways of pituitary administration on egg quality in northern pike (*Esox lucius*) – Bull. VÚRH Vodňany 48: 21-33
- Szabo T. 2003 – Ovulation induction in northern pike *Esox lucius* L. using different GnRH analogues, Ovaprim, Dagin and carp pituitary – Aquacult. Res. 14: 479-486.
- Szabó T., Ditrói B., Szabó K., Bokor Z., Urbányi B. 2014 – Comparison of the efficiency of common carp and silver carp pituitary in the breeding of common carp (*Cyprinus carpio*) and northern pike (*Esox lucius*) – Turk. J. Fish. Aquat. Sci. 14: 841-844.
- Szczepkowski M., Szczepkowska B., Saczek W. 2006 – Wybrane wskaźniki sztucznego rozrodu szczupaka (*Esox lucius*) prowadzonego w wylęgarni Doświadczalnego Ośrodka Zarybieniowego Dgał w Pieczarkach – W: Rozród, podchów, profilaktyka ryb karpiowatych i innych gatunków (Red.) Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś, J. Wolnicki. Wyd. IRS, Olsztyn: 293-299.
- Zakęś Z. 2017 – Chów i hodowla sandacza – Wyd. IRS, Olsztyn: 212 s.
- Zakęś Z., Danilewicz B. 2010 – Rozród ryb w warunkach postępującej eutrofizacji wód powierzchniowych – Komun. Ryb. 3: 14-17.
- Zakęś Z., Demska-Zakęś 2011 – Działalność wylęgarnicza w kontekście bioróżnorodności ekosystemów wodnych – W: Gospodarowanie ichtiofauną w warunkach zróżnicowanego środowiska wodnego (Red.) M. Jankun, G. Furgała-Selezniow, M. Woźniak, A.M. Wiśniewska. Agencja Wyd. "Argi" s.c. R. Błaszczak, P. Pacholec, J. Prorok, Wrocław: 51-58.
- Zakęś Z., Szczepkowski M., Kapusta A., Rożyński M., Stawecki K., Pyka J., Szczepkowska B., Wunderlich K., Kozłowski M., Kowalska A., Hopko M. 2015 – Z akwakultury do natury. Opracowanie alternatywnych metod zarządzania rybołówstwem drapieżnych ryb jeziorowych (Red.) Z. Zakęś, M. Szczepkowski – Wyd. IRS, Olsztyn: 224 s.
- Zakęś Z., Szczepkowski M., Pietrzak-Fiećko R., Modzelewska-Kapituła M., Hornatkiewicz-Żbik A. 2014 – Odłowy tarlaków szczupaka w województwie warmińsko-mazurskim – uwagi na temat jakości filetów ryb po tarle – W: Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich na tle ich stanu w 2013 roku (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 143-154.

Chów sielawy w basenach z zastosowaniem pasz – aktualne możliwości

Mirosław Szczepkowski¹, Bożena Szczepkowska¹, Iwona Piotrowska¹, Michał Kozłowski¹, Robert Stabiński², Waldemar Bujkowski²

¹Instytut Rybactwa Śródlądowego, Zakład Hodowli Ryb Jesiotrowatych w Pieczarkach

²Gospodarstwo Rybackie Polskiego Związku Wędkarskiego w Suwałkach

Wstęp

Sielawa (*Coregonus albula*) jest obecnie jednym z najcenniejszych gatunków w jeziorowej gospodarce rybackiej. Pomimo niekorzystnych zmian w środowisku jej odłowy utrzymują się na dość stabilnym poziomie, około 150-200 ton rocznie (m.in. Wołos i in. 2016, 2017). W dużej części jest to wynikiem prac zarybieniowych, corocznie wypuszcza się z wylęgarni i podchowalni do jezior kilkaset milionów larw i narybku (Mickiewicz 2017). Sielawa jest gatunkiem niezwykle cenionym przez konsumentów, o czym świadczą jej bardzo wysokie ceny rynkowe. Popyt na ten gatunek, szczególnie w okresie sezonu turystycznego jest często niezaspokojony, co jest wynikiem dużych fluktuacji i nieprzewidywalności połowów. Ponadto znaczna część ryb odłowionych w ciągu roku to tarlaki pozyskane w okresie rozrodu (Zakęś i Danilewicz 2010), kiedy jakość mięsa ryb jest zdecydowanie gorsza niż w innych okresach (Zakęś i in. 2014). Duży popyt, wysokie ceny, relatywnie niska na tle innych gatunków wielkość komercyjna – wydawać by się mogło, że gatunek ten jest predestynowany do chowu w warunkach akwakultury. Jednak jak dotychczas tak się nie dzieje. Na przeszkodzie stoi kilka czynników, m.in. wysoka wrażliwość ryb na niekorzystne czynniki środowiskowe czy brak doświadczeń z chowem starszych stadiów.

Jednym z najważniejszych problemów ograniczających możliwości chowu sielawy na szeroką skalę jest brak odpowiednich pasz. We wcześniejszych próbach stwierdzono, że efektywność wykorzystania pasz komponowanych u sielawy była dość niska w porównaniu do gatunków hodowanych obecnie w akwakulturze, a ponadto zaobser-

wowano niekorzystne zjawiska, np. liczne występowanie deformacji rozwojowych (Szczepkowski i Szczepkowska 2012). Może to świadczyć o tym, że zastosowane dotychczas pasze przeznaczone dla innych gatunków, dla sielawy były nieodpowiednie. W związku z tym przeprowadzono badania, w których porównano wyniki chowu sielawy żywionej paszami o różnych właściwościach do momentu osiągnięcia wielkości komercyjnej. Uzyskane dane porównano z rezultatami podchowu innego gatunku z grupy koregonidów – sieją (*Coregonus lavaretus*).

Materiał i metody

Materiał badawczy sielawy i siei pochodził od dzikich tarlaków z jeziora Gaładuś. Po sztucznym rozrodzie ikrę przewieziono do Zakładu Hodowli Ryb Jesiotrowatych w Pieczarkach Instytutu Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie i inkubowano w systemie recyrkulacyjnym (Szczepkowski i Szczepkowska 2017). Dalszy podchów przeprowadzono w innym systemie recyrkulacyjnym o objętości całkowitej 30,8 m³, wyposażonym w biofiltr z wypełnieniem w postaci kształtek z tworzywa sztucznego Bioelementor Light (RK Plast, Dania). We wstępnym podchowcie larw obu gatunków (fot. 1), do osiągnięcia przez nie masy ciała około 150 mg zastosowano żywienie mieszane: pokarm żywy (świeżo



Fot. 1. Wstępny etap podchowu sielawy.

Tabela 1

Podstawowe właściwości pasz zastosowanych w podchowcie sielawy
(na podstawie deklaracji producentów)

Parametr	Bronze, Aller Aqua	E-Stella 1P, Skretting	Nutra T-T, Skretting
Zawartość białka (%)	45,0	47,0	52,0
Zawartość tłuszczu (%)	15,0	14,0	20,0
Zawartość węglowodanów (%)	23,8	21,0	9,0
Energia strawna (MJ kg ⁻¹)	17,6	18,4	19,9
Rozmiar granulii	3,0	2,5	1,9

wyklute naupliusy solowca) oraz paszę komponowaną Perla Larva Proactive (6.0 i 5.0) firmy Skretting z Francji. W drugim etapie chowu, do uzyskania masy ciała powyżej 15 g stosowano wyłącznie pasze komponowane linii Nutra (Skretting). W trzecim etapie (właściwy okres eksperymentu, wiek ryb 6 miesięcy po wykluciu) sielawy podzielono na trzy grupy, które żywiono różnymi paszami. W pierwszym wariantcie kontynuowano żywienie typową paszą narybkową Nutra T-T (Skretting), w pozostałych dwóch zastosowano pasze tuczowe: E-Stella 1P (Skretting) oraz Bronze (Aller Aqua). Podstawowe właściwości pasz przedstawiono w tabeli 1. Dodatkowo jako grupę porównawczą utrzymywano grupę siei żywioną paszą stosowaną wcześniej dla tego gatunku. Ryby karmiono 18 godzin na dobę za pomocą automatycznych karmideł taśmowych (FIAP, Niemcy).

W momencie rozpoczęcia podchowu porównawczego średnia masa ciała sielawy wynosiła 16,3 g, a długość całkowita 13,3 cm, zaś siei odpowiednio 22,8 g i 14,2 cm. Podchów przeprowadzono w basenach z tworzywa sztucznego o objętości 1 m³ (typ SDK ST 12-11, fot. 2). Eksperyment trwał 125 dni, na jego początku i końcu przeprowadzono dokładne pomiary masy i długości ciała 20 osobników z każdej grupy. Dodatkowo zważono całą biomase. Początkowe zagęszczenie obsady w poszczególnych grupach wynosiło 2,6 kg m⁻³. We wszystkich grupach zastosowano jednakowe dawki pokarmowe. Wynosiły one początkowo 2% biomasy ryb na dobę, zaś pod koniec eksperymentu 0,73% biomasy ryb na dobę. Podczas podchowu monitorowano parametry jakości wody. Średnia temperatura wody wyniosła 16,5°C (zakres 12,1-21,0°C), pH mieściło się w zakresie 7,6-8,1, zawartość tlenu nie spadała poniżej 60% nasycenia. Maksymalna ilość całkowitego azotu amonowego nie przekraczała 0,66 mg dm⁻³, a azotynów 0,50 mg dm⁻³. Baseny oświetlano całodobowo.

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów określono: przeżywalność ryb, względne dobowe przyrosty masy ciała (SGR), współczynniki pokarmowe (FCR), współczynnik efektywności wykorzystania białka (PER), współczynniki kondycji (CF) wg wzorów:



Fot. 2. Doświadczalny system recykulacyjny, w którym przeprowadzono chów sielawy i siei.

- $SGR (\% d^{-1}) = 100 \times (\ln \text{końcowa masa ciała (g)} - \ln \text{początkowa masa ciała (g)}) \times \text{czas podchowu}^{-1} (\text{dni}),$
- $FCR = \text{masa zadanej paszy (g)} \times (\text{końcowa biomasa ryb (g)} - \text{początkowa biomasa ryb (g)})^{-1},$
- $PER = \text{masa dostarczonego w paszy białka (g)} \times (\text{końcowa biomasa ryb (g)} - \text{początkowa biomasa ryb (g)})^{-1},$
- $CF = 100 \times (\text{masa ciała (g)} \times \text{długość ciała } Lc^{-3} (\text{cm})).$

Dokonano również analizy kosztów pasz wykorzystanych w podchowcie w oparciu o ich ceny komercyjne z okresu eksperymentu.

Wyniki

Wszystkie podawane pasze były akceptowane i chętnie wyjadane przez ryby, nie obserwowano paszy niezjedzonej, zalegającej na dnie zbiorników. Podczas eksperymentu we wszystkich badanych grupach średnia masa ciała sielawy zwiększyła się 3,5-4-krotnie. Na koniec eksperymentu wyniosła od 59,3 (grupa Bronze) do 66,1 g (grupa Nutra T-T) (tab. 2). Końcowa długość całkowita ryb wahała się od 19,5 do 20 cm, zagęsz-

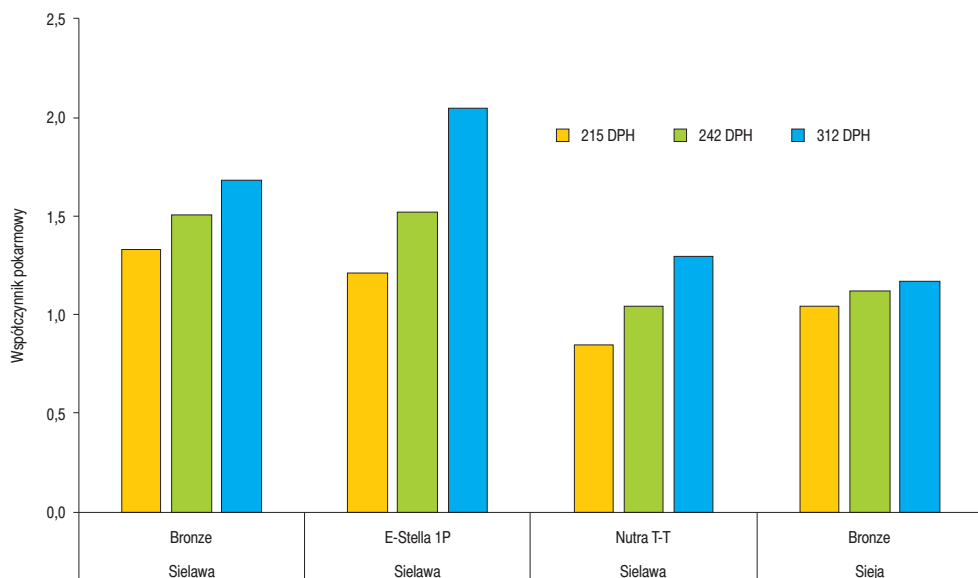
Tabela 2

Wyniki podchowu sielawy żywionej różnymi paszami (wartości średnie $\pm$ SD)

Wskaźnik	Sielawa			Sieja
	Bronze	E-Stella 1P	Nutra T-T	Bronze
Początkowa masa ciała (g)	16,3 $\pm$ 5,2	16,3 $\pm$ 5,2	16,3 $\pm$ 5,2	22,8 $\pm$ 7,1
Końcowa masa ciała (g)	59,3 $\pm$ 14,9	60,7 $\pm$ 17,1	66,1 $\pm$ 17,5	96,4 $\pm$ 19,5
Średni dobowy przyrost masy ciała SGR (% d ⁻¹)	1,03 $\pm$ 0,04	1,05 $\pm$ 0,04	1,12 $\pm$ 0,05	1,15 $\pm$ 0,06
Początkowa długość ciała lc (cm)	11,5 $\pm$ 1,2	11,5 $\pm$ 1,2	11,5 $\pm$ 1,2	12,2 $\pm$ 1,2
Końcowa długość ciała lc (cm)	17,1 $\pm$ 1,2	17,1 $\pm$ 2,0	17,5 $\pm$ 1,3	19,5 $\pm$ 1,8
Końcowa długość całkowita (cm)	19,5 $\pm$ 1,3	19,5 $\pm$ 2,2	20,0 $\pm$ 1,4	22,3 $\pm$ 1,9
Współczynnik kondycji Fultona – początkowy	1,05 $\pm$ 0,09	1,05 $\pm$ 0,09	1,05 $\pm$ 0,09	1,22 $\pm$ 0,08
Współczynnik kondycji Fultona – końcowy	1,17 $\pm$ 0,11	1,17 $\pm$ 0,10	1,21 $\pm$ 0,17	1,27 $\pm$ 0,11
Przeżywalność (%)	75,9 $\pm$ 3,2	63,1 $\pm$ 3,9	79,1 $\pm$ 4,3	96,9 $\pm$ 0,8
Współczynnik pokarmowy pasz FCR	1,68 $\pm$ 0,12	2,04 $\pm$ 0,21	1,29 $\pm$ 0,08	1,17 $\pm$ 0,06
Efektywność wykorzystania białka PER	0,76 $\pm$ 0,10	0,96 $\pm$ 0,17	0,65 $\pm$ 0,06	0,53 $\pm$ 0,04

czenie obsady od 5,9 kg m⁻³ w grupie E-Stella do 9,2 kg m⁻³ w grupie Nutra T-T. Stwierdzono istotne różnice przeżywalności, najniższą odnotowano w grupie żywionej paszą E-Stella (63,1%), a najwyższą w grupie Nutra T-T (79,1%). W omawianym eksperymencie nie występował w istotnej skali problem deformacji rozwojowych, obserwowano je (w postaci skrzywionego otworu gębowego lub skróconej pokrywki skrzelowej) tylko u pojedynczych osobników.

Wartości współczynników kondycji ryb wzrosły we wszystkich grupach, ale na koniec eksperymentu były zbliżone – od 1,17 do 1,21. Wraz ze wzrostem ryb we wszystkich grupach stopniowo spadała efektywność wykorzystania pokarmu (rys. 1). Jednocześnie stwierdzono bardzo duże różnice pomiędzy badanymi grupami. Końcowa wartość współczynnika pokarmowego w grupie żywionej Nutrą wynosiła 1,29, natomiast w grupie E-Stella 2,04. U ryb żywionych paszą Bronze uzyskano wartość współczynnika pokarmowego 1,68. W grupach żywionych paszą Nutra i Bronze uzyskano najlepsze wartości efektywności wykorzystania białka (współczynniki PER) odpowiednio: 0,65 i 0,76. Biorąc pod uwagę ceny poszczególnych pasz najbardziej efektywną w podchowcie okazała się pasza Bronze. Koszt paszy potrzebnej do uzyskania 1 kilograma ryb wynosił w tym przypadku 8,23 zł. W przypadku paszy E-Stella było to 12,91 zł, zaś paszy Nutra T-T aż 18,37 zł.



Rys. 1. Zmiany wartości współczynników pokarmowych w trakcie chowu sielawy z zastosowaniem różnych pasz (DPH – dzień po wykluciu).

Dyskusja

Sielawa okazała się gatunkiem bardzo plastycznym, jeżeli chodzi o akceptację pasz. Wszystkie trzy zastosowane pasze, pomimo znacznych różnic składu i cech fizycznych (kształt i wielkość granul) były chętnie przez nią wyjadane. Rodzaj podawanej paszy miał bardzo duży wpływ na wyniki chowu sielawy. W przypadku paszy E-Stella były one zbliżone do rezultatów uzyskanych we wcześniejszym eksperymencie (Szczepkowski i Szczepkowska 2012). W przeciwieństwie jednak do wcześniejszych badań, w obecnym eksperymencie nie obserwowano licznych występowania deformacji. Może to wskazywać, że potencjalnych przyczyn ich występowania należy doszukiwać się na wcześniejszych etapach chowu, być może jeszcze w okresie larwalnym, w którym podawany jest pokarm żywy. Jego nieodpowiednia ilość i/lub jakość może być przyczyną późniejszych problemów. W obecnym eksperymencie zastosowano dawki solowca określone wcześniej jako odpowiednie dla siei: w ilości około 1 kg solowca w przeliczeniu na 100000 larw (Szczepkowski i in. 2010).

Z punktu widzenia wskaźników biotechnologii chowu najkorzystniejsze wyniki uzyskano stosując w żywieniu paszę Nutra T-T. W grupie żywionej tą paszą uzyskano zarówno najwyższą przeżywalność, jak i tempo wzrostu. Jednak biorąc pod uwagę aspekt ekonomiczny podchowu wyniki te nie rekompensowały znacznie wyższych kosztów tej paszy. Pod tym względem najkorzystniejsze było zastosowanie paszy Bronze.

Koszt paszy wynoszący około 8 zł w kilogramie wyprodukowanych ryb był ponad dwukrotnie niższy, co wydaje się dobrą podstawą do dalszych prac nad optymalizacją żywienia sielawy. Co prawda niższe tempo wzrostu uzyskane przy zastosowaniu tej paszy ma swoje skutki, np. w postaci wydłużenia cyklu hodowlanego, jednak różnica ta wydaje się na tyle nieznaczna, że nie uzasadnia stosowania paszy o lepszych właściwościach, a znacznie droższej. Oczywiście należy również zwrócić uwagę na aspekt nie będący przedmiotem badań w niniejszym eksperymencie, a mianowicie jakość mięsa wychowanych ryb.

Trzeba także mieć na uwadze, że mamy bardzo skąpą wiedzę na temat ogólnych warunków chowu starszych stadiów sielawy, a podczas omawianego eksperymentu wiele czynników (np. dawki pokarmowe, temperatura wody) mogło znacznie odbiegać od optymalnych i tym samym wpływać negatywnie na wyniki chowu.

Bardzo interesujące jest porównanie wyników podchowu sielawy i siei. U tego drugiego gatunku wszystkie analizowane wskaźniki były znacznie korzystniejsze. Szczególnie jest to widoczne w przeżywalności ryb, która w okresie 4-miesięcznego podchowu była u siei wyższa o 15-30% w porównaniu z grupami sielawy. Częściowo mogło mieć na to wpływ odmienne zachowanie się obydwu gatunków. Sielawa, w przeciwieństwie do siei, w dużo większym stopniu zachowała cechy dzikich ryb, reagując ucieczką np. na obecność obsługi w pobliżu basenów. Ponadto baseny z sielawą wymagały częstszego oczyszczania ze względu na większą ilość odchodów, co stanowiło dodatkowy stres dla ryb. Znaczna część śnięć mogła być wynikiem powstałych w wyniku tego urazów. Różnica pomiędzy grupami siei i sielawy żywionych dokładnie tą samą paszą pozwala ocenić wielkość tych śnięć na poziomie około 20% obsady.

Podobne różnice obserwowano we wzroście ryb i efektywności wykorzystania pokarmu. Warto tu zwrócić uwagę, że u sielawy dopiero w przypadku zastosowania paszy o najlepszych właściwościach składu (Nutra T-T) uzyskano tempo wzrostu zbliżone do wyników chowu siei z wykorzystaniem paszy tuczowej o dużo gorszych właściwościach. Jest to niewątpliwie wynikiem różnic gatunkowych i zupełnie innego potencjału hodowlanego obydwu gatunków. Sieje w wieku około 10 miesięcy o masie ciała poniżej 100 g to wciąż ryby młodociane, w przypadku sielawy podchowywanej w warunkach intensywnego chowu są to już osobniki dorosłe, dojrzałe płciowo, przynajmniej samce, co wykazały wcześniejsze badania (Szczepkowska i in. 2014). W podchowcie stawowym od ryb o zbliżonej masie ciała pozyskiwano również ikrę (Wziątek i in. 2009). Porównanie wyników podchowu sielawy i siei wskazuje jednak, że wymagania obydwu gatunków znacznie się różnią. Należy także uwzględnić fakt, że zastosowane przez nas pasze mogą swoim składem jeszcze znacznie odbiegać od optymalnego pokarmu, szczególnie dla sielawy.



Fot. 3. Sielawa po zakończonym eksperymencie.

Uzyskane w eksperymencie wyniki są znacznie korzystniejsze niż w poprzednich badaniach i wskazują na dużo większy potencjał sielawy do intensywnego chowu. Ryby w okresie poniżej 1 roku osiągnęły minimalną wielkość komercyjną (Szczepkowski i Sta-
biński 2011) (fot. 3). Praktyczne wykorzystanie tego potencjału uzależnione jest od szeregu czynników, m.in. sytuacji rynkowej tego gatunku i wymaga jeszcze dopracowania bardzo wielu elementów biotechnologii chowu.

Badania były współfinansowane w ramach tematu statutowego nr S-028 Instytutu Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie „Akwakultura ryb jeziorowych” oraz ze środków Zarządu Głównego Polskiego Związku Wędkarskiego w ramach tematu „Wykorzystanie technik wylęgarniczo-podchowowych w celu zwiększenia ilości materiału zarybieniowego sielawy”.

Literatura

Mickiewicz M. 2017 – Analiza zarybień jezior przeprowadzonych przez uprawnionych do rybactwa w 2016 roku – W: Działalność gospodarstw rybackich w 2016 roku – uwarunkowania ekonomiczne, prawne i ekologiczne (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 31-44.

- Szczepkowski M., Stabiński R. 2011 – Stan i perspektywy gospodarki rybami siejowatymi na tle zmian funkcjonowania rybactwa – W: Gospodarowanie ichtiofauną w warunkach zróżnicowanego środowiska wodnego (Red.) M. Jankun, G. Furgała-Selezniow, M. Woźniak, A.M. Wiśniewska. Agencja Wydawnicza „Argi”: 133-138.
- Szczepkowska B., Szczepkowski M., Piotrowska I. 2014 – Impact of feed rations on growth, selected body parameters and maturation of vendace, *Coregonus albula* L., reared in RAS – Arch. Pol. Fish. 22: 145-150.
- Szczepkowski M., Szczepkowska B. 2012 – Możliwości intensywnego chowu sielawy w systemie recyrkulacyjnym – W: Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich na tle ich stanu w 2011 roku (Red.) M. Mickiewicz. Wyd. IRS, Olsztyn: 143-151.
- Szczepkowski M., Szczepkowska B. 2017 – Inkubacja ikry sielawy w systemie recyrkulacyjnym – W: Działalność gospodarstw rybackich w 2016 roku – uwarunkowania ekonomiczne, prawne i ekologiczne (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 155-164.
- Szczepkowski M., Szczepkowska B., Wunderlich K., Krzywosz T., Stabiński R. 2010 – Prace prowadzone dla zachowania się w jeziorach Pojezierza Mazurskiego i Suwalskiego – W: Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich na tle ich stanu w 2009 roku (Red.) M. Mickiewicz. Wyd. IRS, Olsztyn: 99-107.
- Wołos A., Draszkiewicz-Mioduszevska H., Mickiewicz M. 2016 – Wielkość i charakterystyka jeziorowej produkcji rybackiej w 2015 roku – W: Rybactwo i wędkarstwo w 2015 roku (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 9-19.
- Wołos A., Draszkiewicz-Mioduszevska H., Mickiewicz M. 2017 – Wielkość i charakterystyka jeziorowej produkcji rybackiej w 2016 roku – W: Działalność gospodarstw rybackich w 2016 roku – uwarunkowania ekonomiczne, prawne i ekologiczne (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 9-20.
- Wziętek B., Kozłowski J., Teodorowicz M., Kurenda P. 2009 – Effects of producing stocking material of vendace *Coregonus albula* (L.), using spawners reared in captivity – initial studies – Arch. Pol. Fish. 17: 99-102.
- Zakęś Z., Danilewicz B. 2010 – Rozród ryb w warunkach postępującej eutrofizacji wód powierzchniowych – Komun. Ryb. 3: 14-17.
- Zakęś Z., Szczepkowski M., Pietrzak-Fiećko R., Modzelewska-Kapituła M., Hornatkiewicz-Żbik A. 2014 – Odłowy tarlaków szczupaka w województwie warmińsko-mazurskim – uwagi na temat jakości filetów ryb po tarle – W: Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich na tle ich stanu w 2013 roku (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 143-154.

Ryby małowodne – kierunki wykorzystania

Olga Szulecka¹, Tomasz Czerwiński²

¹Zakład Ekonomiki Rybackiej, Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy w Gdyni

²Zakład Bioekonomiki Rybackiej, Instytut Rybacki Śródlądowy w Olsztynie

Wprowadzenie

Współczesna gospodarka rybacka jest nierozdzielnie związana ze środowiskiem naturalnym, a jej funkcjonowanie ściśle uzależnione od jakości ekosystemów. Elementy środowiskowe, podobnie jak pozostałe aspekty funkcjonowania wielu gałęzi gospodarki, podlegają dynamicznym zmianom w czasie, tworząc tym samym wciąż nowe warunki działania przedsiębiorstw sektora rybactwa śródlądowego. Nowym problemem, odczuwalnym w skali globalnej, są też postępujące zmiany klimatyczne. Wpływ tych zmian na ekosystemy wodne i zasoby ryb staje się przedmiotem coraz liczniejszych badań naukowych prowadzonych w różnych częściach świata (Monirul Islam i in. 2014, Linderholm i in. 2014, Williams i in. 2015, Himes-Cornell i Kasperski 2015, Kao i in. 2015). Jednak najbardziej dostrzegalne w ostatnich dekadach są niekorzystne zmiany środowiskowe w ekosystemach wodnych, które przejawiają się najczęściej jako spotęgowane antropopresją postępujące efekty eutrofizacji wód (Kajak 1979, Zdanowski 1982).

Zgodnie z dobrze udokumentowanym w literaturze przedmiotu modelem zmian w ichtiofaunie pod wpływem eutrofizacji i innych antropogennych oddziaływań na środowisko (Colby i in. 1972, Hartmann 1977, 1979, Kajak 1979, Leopold i in. 1986, Mickiewicz i in. 2003), obserwuje się tendencję stopniowego zanikania wrażliwych gatunków ryb (koregonidy, okoń, szczupak), a jednocześnie wzrostu populacji ryb o niższych wymaganiach środowiskowych (karp, leszcz, płóc). Wraz z postępującą eutrofizacją wzrasta liczebność tzw. małowodnych gatunków karpiowatych, a zwłaszcza ich mniejszych sortymentów wielkościowych (karp, leszcz M, płóc M), odpornych na pogarszający się stan ekosystemów jezior. Przegęszczenie tych gatunków powoduje zubożenie bazy pokarmowej zbiorników, a w konsekwencji zahamowanie tempa wzrostu osobniczego i wypieranie gatunków o istotnych walorach ekologicznych i ekonomicznych.

Jednym z bezpośrednich skutków sukcesji gatunkowej w jeziorach jest dla rybactwa śródlądowego obniżenie wydajności połowowej, zwłaszcza ryb cennych, a przez to efektywności ekonomicznej podmiotów uprawnionych do rybactwa. Problemy te pogłębiają ograniczone możliwości zagospodarowania drobnych frakcji gatunków karpiowatych oraz ich niska wartość ekonomiczna. Wynika to z dużego zróżnicowania preferencji i oczekiwań konsumentów odnośnie oferowanych gatunków ryb oraz stopnia ich przetworzenia. Według klientów gospodarstw rybackich w 2013 roku wśród ryb świeżych (nieprzetworzonych) największym zainteresowaniem cieszyły się gatunki drapieżne – sandacz, węgorz, okoń, szczupak, a więc ryby jeziorowe o szczególnych walorach gospodarczych, konsumpcyjnych, ekologicznych oraz społecznych (wędkarstwo) (Czerwiński 2016).



Płocie z jeziora Śniardwy.

Symptomatyczne jest, że wraz ze wzrostem stopnia przetworzenia ryb zmieniała się ranga poszczególnych gatunków. W grupie ryb wstępnie przetworzonych w 2013 r. wysoką pozycję, pomimo niedogodności w ich wstępnej obróbce w warunkach domowych, zajmowały nadal jeziorowe gatunki drapieżne (okoń, sandacz, szczupak), co wynika z ich wysokiej wartości kulinarnej. Natomiast wśród ryb przetworzonych największym zainteresowaniem cieszyły się węgorz, sielawa, sieja oraz ryby pochodzące z akwakultury – pstrąg tęczowy i jesiotry. Pozostałe gatunki jeziorowe, w tym małowalne gatunki karpiowate, charakteryzowały się marginalnym znaczeniem (Czerwiński 2016).

Problemem wykorzystania gatunków karpiowatych przez konsumentów jest niechęć do zakupu spowodowana koniecznością przetworzenia tego rodzaju ryb we własnym zakresie, co wiąże się z dużą pracochłonnością obróbki w warunkach domowych, a często również z brakiem receptur przyrządzania małych leszczy czy płoci. Taki stan wpływa na ceny tych gatunków ryb na rynkach. Obecne ceny powodują, że ich odłowy stały się niskopłatne lub całkowicie nieopłacalne. Podaż na rynku małych sortymentów leszcza czy płoci nie wynika z ukierunkowania połowów na te gatunki, a jedynie z tzw. przyłowu w trakcie odławiania gatunków cennych.

W ostatnich dwóch dekadach w wielu krajach świata, ze względów ekonomicznych gatunki ryb zaczęto dzielić na cenne (ang. „high value fish”) rynkowo, te których połów i późniejsza sprzedaż przynosi sprzedającemu zysk, oraz na gatunki małoценne, których przychody ze sprzedaży nie pokrywają kosztów ich połowu.

Terminem ryb małoценnych (ang. „low value/trash fish”) określa się ryby o różnych cechach, jednak zazwyczaj gatunki o małej wielkości, niepreferowane przez konsumentów, mające niewielką bezpośrednią wartość handlową lub nie mające żadnej wartości handlowej (Funge-Smith i in. 2005). W raporcie FAO Funge-Smith i in. (2005) zaznaczają, że definiowanie gatunków ryb jako małoценnych jest często nieodpowiednie, gdyż dla jednej społeczności dany gatunek ryb może być małoценny, dla innej zaś, szczególnie w przypadku ryb morskich, może stanowić dużą wartość ekonomiczną.

Produkcja i ceny sprzedaży małoценnych ryb jeziorowych

Wyniki przeprowadzonej w 2000 roku ankiety wśród 15 polskich gospodarstw rybacczych pozwoliły na określenie, iż do ryb jeziorowych małoценnych można zaliczyć leszcza z sortymentów S i M, płoć sortymentu M oraz krąpia (Mickiewicz 2000).

Odłowy tych gatunków ryb w 2016 roku w gospodarstwach jeziorowych przedstawiono w tabeli 1.

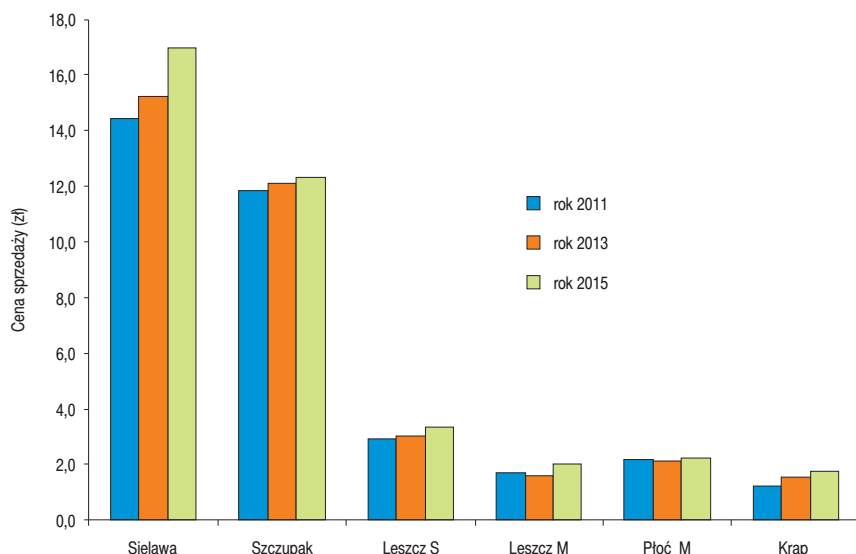
Tabela 1

Odłowy wybranych gatunków jeziorowych ryb karpiowatych w 2016 roku

Gatunek (sortyment)	Odłowy z 241 tys. ha	Odłowy ekstrapolowane na 270 tys. ha	Udział gatunków w odłowach
	tony	tony	%
Odłowy wszystkich gatunków	1782,78	1997,65	100
Wybrane gatunki			
Leszcz razem, w tym:	636,18	711,73	35,63
Leszcz D	238,91	267,70	13,40
Leszcz S	278,49	312,05	15,62
Leszcz M	117,78	131,98	6,61
Płoć razem, w tym:	176,02	197,24	9,87
Płoć S	115,41	129,32	6,47
Płoć M	60,61	67,92	3,40
Krąp	27,58	30,90	1,55
Ryby małoценne razem: leszcz S i M, płoć M oraz krąp	484,46	542,85	27,1

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Wołos i in. (2017)

Dane zawarte w tabeli 1 pokazują, iż produkcja ryb małowartościowych, takich jak leszcz sortymentu S i M, płoć sortymentu M oraz krap stanowiła 27,1% ogólnych odłowów jeziorowych, czyli blisko 485 ton ryb. Mimo znacznego udziału tej frakcji ryb w odłowach jej wartość ekonomiczna była znacznie niższa niż innych ryb jeziorowych. W relacji do popularnych ryb jeziorowych, takich jak szczupak czy sielawa różnice w średnich cenach zbytu wynosiły nawet 15 zł/kg (rys. 1).



Rys. 1. Średnie ceny sprzedaży ryb małowartościowych w latach 2011, 2013 i 2015 w zestawieniu z cenami sielawy i szczupaka. Źródło: Mickiewicz, 2012, 2014 i 2016.

Z uwagi na niską wartość konsumencką omawiane gatunki ryb uzyskiwały na rynku ceny, które tylko w znikomym stopniu wpływały na rentowność połowów. Frakcje drobnych ryb karpiowatych bardzo często stanowiły przypadkowy przyłów podczas połowów innych gatunków. W dużej mierze wynikało to ze zmian w sposobie gospodarowania przez użytkowników obwodów rybackich i rezygnacji ze stosowania czynnych narzędzi połowowych (np. niewodów) na rzecz narzędzi bardziej selektywnych (np. wontonów). Warto zauważyć, iż na przestrzeni ostatnich 15 lat cena sprzedaży wspomnianych gatunków cechowała się niskim, ale stałym wzrostem i była zależna od gatunku ryb, sortymentu oraz sprzedawanej ilości (Mickiewicz 2000, 2012, 2014 i 2016).

Charakterystyka i wartość odżywcza ryb małowartościowych

Leszcz, płoć oraz krap to ryby karpiokształtne z rodziny karpiowatych Cyprinidae. Gatunki z tej rodziny charakteryzują się płetwami piersiowymi bez kolców oraz brakiem

płetwy tłuszczowej (Konarzewski i in. 1968). Gatunki te mają również stosunkowo małe głowy w porównaniu do całości ciała, co pozwala na osiągnięcie dobrych wydajności technologicznych, np. dla płoci wydajność tuszy wynosi 70% w stosunku do całej ryby (Krzywiński i in. 2014).

Leszcz – *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) osiąga długość do 60 cm i wagę 6-7 kg. Ze względów technologicznych nie należy łowić leszczy podczas tarła i wytartych, gdyż mięso tych ryb jest wówczas pozbawione tłuszczu (Konarzewski in. 1968), co będzie powodować jego zwiotczałą konsystencję. Według Konarzewskiego i in. (1968) leszcz mały i średni doskonale nadaje się do produkcji konserw, gdyż podczas sterylizacji jego ości ulegają skruszeniu i nie stanowią zagrożenia dla konsumentów.

Krąp – *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758) wyglądem przypomina leszcza, ma bardzo spłaszczone, wysokie i krótkie ciało. Dość grube i mocno osadzone w skórze łuski. Według Konarzewskiego i in. (1968) krąp jest gatunkiem uważanym za „chwast rybny”, gdyż jest konkurentem pokarmowym płoci. W przetwórstwie ma wartość użytkową większą od małego leszcza, jednak ze względu na dużą zawartość ości w mięśniach nie jest rybą cenioną. Średnio tłuste, ościste mięso krąpia z powodzeniem może być stosowane do konserw w sosie pomidorowym (Konarzewski i in. 1968).

Płoc – *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) jest znacznie mniejszą rybą od leszcza, ale osiąga masę przekraczającą 1 kg. Mięso płoci jest ościste, zaś średnia zawartość tłuszczu powoduje, że ma dość sprężystą teksturę. Stosunkowo łatwo przeprowadza się odłuszczenie twardej łuski. Mała płoc jest cennym surowcem do produkcji konserw, największą przydatność użytkową ma płoc poławiana jesienią i zimą (Konarzewski i in. 1968).

Skład chemiczny ryb małowalnych podano w tabeli 2.

Tabela 2

Skład chemiczny wybranych gatunków ryb (udział procentowy w 100 g)

Składnik	Leszcz	Płoc	Krąp
Woda (%)	74,67 ± 0,30	72,86 ± 0,19	74,99 ± 0,42
Białko (%)	17,71 ± 0,11	20,53 ± 0,36	20,95 ± 0,69
Tłuszcz (%)	4,84 ± 0,05	3,92 ± 0,03	2,31 ± 0,10
EPA (%)	0,15	0,23	0,19
DHA (%)	0,14	0,35	0,15
Popiół* (%)	1,0-1,3	1,1-2,0	1,5-1,8

Źródło: Bienkiewicz i in. 2016; *Klejmienow 1952

Wymienione w tabeli 2 ryby małowalne charakteryzują się wysoką zawartością białka i stosunkowo niską zawartością tłuszczu, która zależy od okresu połowowego. W składzie kwasów tłuszczowych tych ryb ponad 20% w przypadku krąpia, ponad 30%

w przypadku płoci oraz ok. 15% (Bienkiewicz i in. 2008) w przypadku leszcza stanowią wielonienasycone kwasy tłuszczowe, a wśród nich tak niezbędne dla organizmu człowieka kwasy eikozapentaenowy (EPA) i dokozaheksaenowy (DHA).

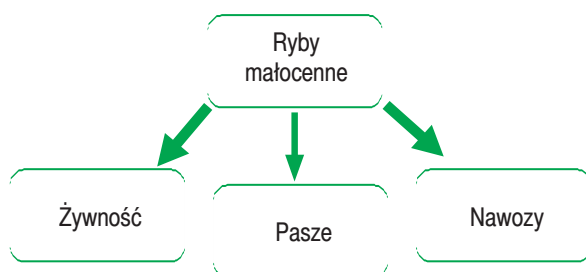
Można stwierdzić, iż na tle innych ryb słodkowodnych szczególnie krap i płoc są dobrym źródłem kwasu EPA (wyższym poziomem tego kwasu charakteryzuje się tylko mięso szczupaka i okonia) oraz stosunkowo dobrym źródłem kwasu DHA; większą zawartością tego kwasu charakteryzują się tylko ryby drapieżne, takie jak szczupak czy sandacz (Bienkiewicz i in. 2008). Kwasy tłuszczowe z rodziny omega-3 mają ogromny wpływ na zdrowie człowieka. Wpływają pozytywnie na hamowanie rozwoju wielu chorób, np. układu krążenia, cukrzycy, chorób nowotworowych, co w studiach literaturo- wych wykazała Marciniak-Łukasiak (2011). GOED – Globalna Organizacja ds. EPA i DHA zaleca przyjmowanie dziennie 500 mg kwasów EPA+DHA zdrowym konsumenten- tom, 700-1000 mg kobietom w ciąży i podczas karmienia piersią oraz powyżej 1000 mg osobom z chorobami układu krążenia (GOED 2018). Analizując dane przedstawione w tabeli 2 można stwierdzić, iż 100 g płoci pokrywa dzienne zapotrzebowanie na kwasy EPA+DHA dla osób zdrowych, a 200 g ma już działanie prozdrowotne w zakresie leczenia chorób układu krążenia.

Kierunki wykorzystania ryb małowartościowych

Przemysłowe wykorzystanie tych ryb jest determinowane głównie ograniczonymi możliwościami regularnych dostaw, małymi wymiarami tych gatunków, a dokładniej ich sortymentów, a także zawartością twardych łusek oraz małych ości śródmięśniowych, które przy spożywaniu ryb karpiołatych mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia, a nawet życia konsumentów.

Główne kierunki wykorzystania ryb małowartościowych przedstawiono na rys. 2.

Ryby małowartościowe, odpowiednio przetworzone, mogą stanowić zarówno składnik żywności, pasz dla zwierząt oraz nawozów dla roślin uprawnych.



Rys. 2. Główne kierunki wykorzystania ryb małowartościowych.

Omawiane gatunki ryb małowartościowych są dobrym źródłem łatwo przyswajalnego białka oraz kwasów z rodziny omega-3, są zatem dobrym surowcem do produkcji żywności. Trudności, jakie występują w przypadku wykorzystania ryb małowartościowych do produkcji żywności to:

- ich nieregularne dostawy, związane najczęściej z odłowami innych gatunków jeziorowych,
- czasochłonność obróbki ze względu na małe wymiary ryb,
- duża liczba ości stwarzających zagrożenie dla konsumenta,
- w przypadku zastosowania obróbki mechanicznej – kosztochłonność maszyn, które nie są używane w sposób ciągły.

W przypadku ryb małowartościowych, w celu rozwiązania problemów związanych z przetwarzaniem, można wybrać obróbkę, która doprowadzi do uzyskania mięsa oddzielanego mechanicznie, tj. MOM lub też obróbkę cieplną, która spowoduje skruszenie ości, np. sterylizację. Zgodnie z definicją mięso „oddzielone mechanicznie” lub „MOM” to produkt uzyskany przez usunięcie mięsa z tkanek przylegających do kości po ich oddzieleniu od tuszy, za pomocą środków mechanicznych, co prowadzi do utraty lub modyfikacji struktury włókien mięśniowych (Rozp. nr 853/2004).

Ryby małowartościowe mogą być zatem dobrym surowcem do produkcji konserw. Gatunki te jednak nie charakteryzują się dużą zawartością tłuszczu, który ponadto w procesie sterylizacji wycieka z tkanki rybnej, stąd też aby zmniejszyć suchość i twardość tekstury podczas spożycia warto wzbogacić taki produkt o smakową zalewę lub sos, np. pomidorowy.

Kolejnym rozwiązaniem jest zastosowanie stosunkowo czasochłonnej i pracochłonnej obróbki ryb małowartościowych w celu uzyskania farszu rybnego, czyli mięsa oddzielonego mechanicznie. W tym celu ryby należy najpierw ręcznie lub mechanicznie pozbawić tusek, odgławić, wypatroszyć, umyć, a następnie poddać oddzielaniu mechanicznemu. Zanieczyszczenia, które mogą pozostać w mięsie mechanicznie oddzielanym to: kawałki kości, skóry, płetw, nerek, pęcherza pławnego, rdzenia kręgowego czy resztki krwi (Tokarczyk 2006). Istotne jest zatem, by możliwie jak najdokładniej oczyścić ryby z tusek, najlepiej także usunąć płetwy, oraz dokładnie je wypatroszyć i umyć przed mechanicznym oddzielaniem, co w przypadku małych ryb jest bardzo czasochłonne. Ponadto by przyspieszyć procesy przetwarzania tych ryb warto zastosować obróbkę maszynową. Prototypy maszyn do obróbki ryb karpiowatych, takich jak: odłuszczonek, odgławiarka, patroszarka, dzwonkownica, odskórzarka czy urządzenie do cięcia ości śródmięśniowych (Dowgiało 2012), zostały opracowane w Morskim Instytucie Rybackim – Państwowym Instytucie Badawczym. Urządzenia te po modyfikacjach dostosowujących je do małych sortymentów ryb mogą być stosowane w obróbce ryb małowartościowych.

Mięso oddzielone mechanicznie może być głównym lub dodatkowym składnikiem różnego rodzaju produktów spożywczych. Jako główny składnik może stanowić podsta-

wę do wyrobu ciętych z mrożonych bloków paluszków czy burgerów rybnych, a także produktów rybnych formowanych, np. kotletów mrożonych lub chłodzonych – o krótkim terminie przydatności do spożycia. Mrożenie produktów wydłuży okres ich możliwej sprzedaży, a co za tym idzie pozwoli na szerszą dystrybucję tych produktów. W ramach projektu pt.: „Kompleksowy system przetwarzania karpi na nowoczesne produkty spożywcze i paszowe” współfinansowanego z Programu Operacyjnego „Zrównoważony rozwój sektora rybołówstwa i nadbrzeżnych obszarów rybackich 2007-2013” w MIR-PIB opracowano szereg rozwiązań zagospodarowania mięsa odzyskiwanego mechanicznie z karpi, m.in. różnych wariantów burgerów rybnych, konserw ryбно-warzywnych (np. pulpetów rybnych z warzywami) (Pawlikowski i Dowgiałło 2013), które po odpowiednim dostosowaniu mogłyby być zastosowane również do mniejszych sortymentów ryb karpiowatych.

Dalszemu wykorzystaniu jako dodatek do produktów spożywczych może służyć również mięso przylegające do kręgosłupa po filetowaniu ryb, jednak w przypadku ryb małych i ich niewielkich wolumenów dostaw odseparowywanie tego mięsa nie będzie ekonomicznie opłacalne. Warto w tym miejscu, w celu zagospodarowania surowców odpadowych, zastosować inne kierunki ich utylizacji, np. na paszę lub nawozy.

Dodatek mięsa ryb małowartościowych można zastosować również do wytwarzania szerokiej gamy produktów przekąskowych, takich jak: paluszki, krakersy, chipsy, produkty ekspandowane. Badania w tym zakresie prowadzili pracownicy Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego. Oceniali oni między innymi przydatność mięsa ryb małowartościowych, głównie płoci, do produkcji żywności przekąskowej, takiej jak paluszki (Krzywiński 2014). Dodatek mechanicznie oddzielanego mięsa płoci do ciasta wpłynął na zwiększenie zawartości białka oraz kwasów tłuszczowych z rodziny omega-3.

Kierunek wykorzystania ryb małowartościowych na produkty żywnościowe wydaje się być najbardziej opłacalnym ekonomicznie, gdyż w związku z obecnie panującą wśród konsumentów modą na produkty lokalne, regionalne i tradycyjne, ale także na żywność funkcjonalną, jaką są niewątpliwie ryby, produkty rybne z lokalnych jezior mogą osiągać wysoką wartość dodaną, szczególnie wśród turystów odwiedzających dane regiony. Jednak w celu osiągnięcia ekonomicznej opłacalności tych wyrobów niezbędne są stałe lub systematyczne dostawy ryb oraz ich odpowiednie przetwarzanie. Rozwiązaniem jest tutaj współpraca kilku gospodarstw rybackich z przetwórczą rybnią (Mickiewicz 2000), który to podmiot mógłby zakupić maszyny do przetwórstwa wykorzystywane dla większego wolumenu dostaw ryb małowartościowych.

Kolejnym kierunkiem wykorzystania ryb małowartościowych jest zagospodarowanie ich na cele paszowe. Ryby karpiowate, zarówno ich mięso w postaci tusz i filetów, jak i odpady poobróbkowe, tj. głowy, pasy brzuszne, pasy barkowe, kręgosłupy i płetwy oraz skóra

i wewnętrzności, po patroszeniu mogą być też surowcem do produkcji pasz. Analizę technologiczną w zakresie wykorzystania poobróbkowych odpadów z karpia prowadzili pracownicy MIR-PIB w ramach wspomnianego wyżej projektu (Pawlikowski i in. 2014). Odpady rybne mogą być wykorzystane do produkcji mączki rybnej oraz do pozyskiwania oleju rybnego, które to produkty stanowią substraty do produkcji pasz, np. dla sumów czy pstrągów. Jak opisuje Mickiewicz (2000) ryby małowartościowe mogą być także głównymi składnikami paszy dla zwierząt futerkowych oraz zwierząt w ogrodach zoologicznych.

Jeszcze innym kierunkiem wykorzystania ryb małowartościowych jest wytworzenie z nich nawozów dla roślin. Badania nad wykorzystaniem kompostów otrzymanych na bazie małowartościowych gatunków ryb jeziorowych w nawożeniu warzyw prowadzili pracownicy Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego (Mazur in. 2013). Badali oni wpływ dodatku do gleby kompostów wytworzonych na bazie małowartościowych ryb karpiowatych na plon rzodkiewki. Wyniki badań pokazały, iż dodatek kompostu z ryb małowartościowych wpłynął korzystnie (wzrost o 50%) na plon masy naziemnej oraz korzeni rzodkiewki. Badania nad wykorzystaniem kompostu z rybnych surowców odpadowych i wodorostów jako nawozu dla roślin prowadzili także Illera-Vives i in. (2015). Hiszpańscy i portugalscy naukowcy analizowali wpływ kompostu na uprawę pomidorów oraz sałaty. Plony obu warzyw znacząco wzrosły, co pozwala stwierdzić, iż komposty z ryb i wodorostów, jako organiczny nawóz, znakomicie nadają się do poprawy plonów warzyw (*op. cit.*).

Kluczowym aspektem zagospodarowania ryb małowartościowych, szczególnie w przypadku wykorzystania ich na produkty żywnościowe oraz paszowe, jest odpowiednie postępowanie z rybami. Zarówno ryby całe czy też filety oraz tusze, a także surowce odpadowe z tych ryb powinny być możliwie jak najszybciej przetworzone oraz przechowywane i transportowane, zgodnie z zapisami unijnego rozporządzenia, w temperaturze topniejącego lodu (Rozp. nr 853/2004). Zapobiegnie to rozwojowi niekorzystnej mikroflory oraz szybkiemu postępowaniu procesów autolitycznych. Z tego powodu ryby te powinny być zaraz po odłowach przetransportowane do zakładu przetwórstwa w celu dalszego przetworzenia. Jak najszybciej powinno się również odseparować mięso z kręgosłupów i w następstwie je zamrozić, jeśli nie ma być zaraz przetwarzane. Pozwoli to na wydłużenie okresu wykorzystania mięsa z ryb małowartościowych do produktów formowanych czy konserw.

Podsumowanie

Gatunki karpiołubne są istotnym składnikiem struktury populacji ryb i mogą stanowić znaczną część biomasy ryb w słodkowodnych zbiornikach Polski. Postępująca eutrofizacja zbiorników powoduje zwiększenie liczebności tych ryb, głównie mniejszych sorty-

mentów. Konkuruje one o bazę pokarmową z gatunkami cennymi ekologicznie i gospodarczo, powodując spadek ich liczebności. Odłow drobnych frakcji karpowatych mogą być zatem skutecznym narzędziem poprawy struktury gatunkowej ryb, co ma znaczenie w przeciwdziałaniu skutkom eutrofizacji, dla poprawy jakości ekosystemów wód i poprawy warunków pokarmowych innych gatunków, a tym samym korzystnego modelowania struktur populacji ryb cennych. Czerpanie dochodu z połowu populacji ryb małowalnych pozwoliłoby na obniżenie presji połowowej wywieranej na pozostałe cenne ekologicznie gatunki (np. drapieżniki) oraz poprawiłoby rentowność prowadzenia gospodarki rybactwa.

Ryby małowalne będące źródłem łatwo przyswajalnego białka oraz kwasów tłuszczowych z rodziny omega-3, mogą stanowić zarówno główny, jak i dodatkowy składnik różnych rodzajów żywności, takich jak konserwy rybno-warzywne, wyroby formowane, produkty rybne mrożone czy produkty przekąskowe. Dodatek ryb małowalnych do produktów bogatych w węglowodany czyni te produkty źródłem białka oraz niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny omega-3. Gatunki te mogą być także składnikiem pasz dla innych gatunków ryb, np. sumów czy pstrągów, zwierząt futerkowych oraz nawozów do uprawy warzyw i owoców.

W przypadku dalszego wykorzystania tych ryb do celów żywnościowych należałoby dokonać dokładnej analizy składu, w tym także zawartości kwasów tłuszczowych, poszczególnych sortymentów leszczy i płoci.

Warunkiem wykorzystania ryb małowalnych na cele żywnościowe i paszowe jest odpowiednie postępowanie po połowie, tak by do przetwórstwa trafiał surowiec o jak najwyższej kategorii świeżości, transportowany w warunkach chłodniczych zapobiegających niekorzystnym zmianom przechowalniczym.

Badania zrealizowano w ramach tematów statutowych: DOT18/DODANA Morskiego Instytutu Rybackiego – Państwowego Instytutu Badawczego w Gdyni i nr S-014 Instytutu Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie.

Literatura

- Bienkiewicz G., Domiszewski Z., Kuszyński T. 2008 – Ryby słodkowodne jako źródło niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych NNKT – *Magazyn Przemysłu Rybnego* 3(63): 58-59.
- Bienkiewicz G., Tokarczyk G., Skorodyska A. 2016 – Nutritional value of freshwater fish from West Pomeranian lakes – *Towaroznawcze Problemy Jakości* 1(46): 45-51.
- Colby P.J., Spangler G.R., Hurley D.A., McCombie A.M. 1972 – Effects of eutrophication on salmonid communities in oligotrophic lakes – *J. Fish. Res. Bd. Can.* 29: 975-983.
- Czerwiński T. 2016 – Efektywność jeziorowych gospodarstw rybactwa w świetle wskaźników produkcyjno-ekonomicznych i działań marketingowych – Praca doktorska, IRS, Olsztyn.

- Dowgiałło A. 2012 – Mechaniczna obróbka karpi – Wydawnictwo MIR-PIB, Gdynia.
- Funge-Smith S., Lindebo E., Staples D. 2005 – Asian fisheries today: The production and use of low value/trash fish from marine fisheries in the Asia-Pacific region – Asia-Pacific Fishery Commission, Rap Publication 2005/16. FAO, Food and Agriculture Organization of The United Nations Regional Office for Asia and Pacific, Bangkok.
- GOED. 2018 – Global Organization for EPA and DHA omega-3 – GOED Publishes EPA and DHA Intake Recommendations, http://www.goedomega3.com/uploads/default/news_photos/press_release_Intake_Recommendations.pdf.
- Hartmann J. 1977 – Fischereiliche Veränderungen in kulturbedingt eutrophierenden Seen – Schweiz. Z. Hydrol. 39(2): 243-254.
- Hartmann J. 1979 – Unterschiedliche Adaptionsfähigkeit der Fische an Eutrophierung – Schweiz. Z. Hydrol. 41(2): 374-382.
- Himes-Cornell A., Kasperski S. 2015 – Assessing climate change vulnerability in Alaska's fishing communities – Fish. Res. 162: 1-11.
- Illera-Vives M., Seoane Labandeira S., Brito L.M., López-Fabá A., López-Mosquera M.E. 2015 – Evaluation of compost from seaweed and fish waste as a fertilizer for horticultural use – Scientia Horticulturae 186: 101-107.
- Kajak Z. 1979 – Eutrofizacja jezior – PWN, Warszawa.
- Kao Y., Madenjian C.P., Bunnell D.B., Lofgren B.M., Perroud M. 2015 – Potential effects of climate change on the growth of fishes from different thermal guilds in Lakes Michigan and Huron – J. Great Lakes Res. 41(2): 423-435.
- Klejmienow I.J. 1952 – Chimiczeskij i wiesowej sostaw osnovnych promysłowych ryb – Piszczepromizdat. Moskwa (za Konarzewski J., Ligocki H., Ogulewicz J. 1968. Towaroznawstwo ryb. Warszawa).
- Konarzewski J., Ligocki H., Ogulewicz J. 1968 – Towaroznawstwo ryb – Warszawa.
- Krzywiński T., Domiszewski Z., Tokarczyk G., Bienkiewicz G. 2014 – Ocena przydatności mięsa ryb małowartościowych do produkcji żywności przekąskowej – Żywność. Nauka. Technologia. Jakość 5(96): 111-123.
- Leopold M., Bnińska M., Nowak W. 1986 – Commercial fish catches as an index of lake eutrophication – Arch. Hydrobiol. 106: 513-524.
- Linderholm H.W., Cardinale M., Bartolino V., Chen D., Ou T., Svedäng H. 2014 – Influences of large- and regional-scale climate on fish recruitment in the Skagerrak-Kattegat over the last century – J. Mar. Syst. 134: 1-11.
- Marciniak-Łukasiak K. 2011 – Rola i znaczenie kwasów tłuszczowych omega-3 – Żywność. Nauka. Technologia. Jakość 6(79): 24-35.
- Mazur Z., Radziemska M., Jeznach J. 2013 – Wykorzystanie kompostów otrzymanych na bazie małowartościowych gatunków ryb jeziorowych w nawożeniu rzodkiewki – IX Konferencja Technologie bezodpadowe i zagospodarowanie odpadów w przemyśle i rolnictwie, Międzyzdroje.
- Mickiewicz M. 2000 – Problem zagospodarowania ryb małowartościowych w jeziorowych gospodarstwach rybactw – Magazyn Przemysłu Rybnego 1(13): 47-49.
- 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.

- Mickiewicz M. 2014 – Porównanie średnich cen ryb towarowych i materiału zarybieniowego stosowanych przez podmioty prowadzące gospodarkę rybacką w obwodach rybackich w 2011 i 2013 roku – *Komun. Ryb.* 2: 1-5.
- Mickiewicz M. 2016 – Ceny ryb towarowych i materiału zarybieniowego stosowane przez podmioty uprawnione do użytkowania wód obwodów rybackich w latach 2013-2015 – *Komun. Ryb.* 1: 1-5.
- Mickiewicz M., Wołos A., Leopold M. 2003 – Effectiveness of fisheries management in eutrophic lakes near Mrągowo (Northeastern Poland) – *Arch. Pol. Fish.* 11: 123-139.
- Monirul Islam Md., Susannah S., Klaus H., Jouni P. 2014 – Limits and barriers to adaptation to climate variability and change in Bangladeshi coastal fishing communities – *Mar. Policy* 43: 208-216.
- Pawlikowski B., Dowgiałło A. 2013 – Technologie wykorzystywania mechanicznie odzyskanego mięsa z karpia – Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin.
- Pawlikowski B., Dowgiałło A., Szulecka O. 2014 – Kompleksowe wykorzystanie poobróbkowych odpadów z karpia – Wydawnictwo MIR-PIB, Gdynia.
- Rozporządzenie (WE) nr 853/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. ustanawiające szczególne przepisy dotyczące higieny w odniesieniu do żywności pochodzenia zwierzęcego (Dz.U. L 139 z 30.4.2004, s. 55).
- Tokarczyk G. 2016 – Technologia wytwarzania produktów z ryb słodkowodnych – Prezentacja na warsztatach szkoleniowych w ramach projektu 7th PR UE TRAFON, Radom, 14-15.06.2016 r.
- Williams J.E., Isaak D.J., Imhof J., Hendrickson D.A., McMillan J.R. 2015 – Cold-water fishes and climate change in North America – W: *Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences*.
- Wołos A., Draszkiewicz-Mioduszevska H., Mickiewicz M. 2017 – Wielkość i charakterystyka jeziorowej produkcji rybackiej w 2016 roku – W: *Działalność gospodarstw rybackich w 2016 roku – uwarunkowania ekonomiczne, prawne i ekologiczne (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 9-20.*

Wpływ dużego zbiornika zaporowego na ichtiofaunę ujściowego odcinka rzeki na przykładzie rzeki Bug i Zbiornika Zegrzyńskiego

*Paweł Buras, Wiesław Wiśniewolski, Jacek Szlakowski, Mikołaj Adamczyk,
Janusz Ligieza, Paweł Prus*

Zakład Rybactwa Rzecznego, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie

Wstęp

Ichtyofauna przyujściowych odcinków rzek, szczególnie dużych, kształtowana jest w dużej mierze pod wpływem zespołów ryb występujących w zlewni głównej. Jeżeli nie ma istotnych przeszkód w przyujściowych partiach rzeki, wędrówki ryb odbywają się swobodnie w obydwu kierunkach, w zależności od biologicznych potrzeb: rozrodczych, pokarmowych, kompensacyjnych czy związanych z cyklami wahań poziomu wody. W rejonie ujścia rzeki do zbiornika, formują się specyficzne relacje środowiskowe, a w związku z tym określone zachowania ryb. Widać to szczególnie na przykładzie większych rzek, takich jak Bug i rejon jego ujścia do Zbiornika Zegrzyńskiego. Klasycznym obrazem takich relacji są procesy hydrologiczne polegające na spowolnieniu prędkości przepływu wody, wynikające ze zmniejszenia spadku koryta oraz wyrównywania się poziomu wody rzeki z poziomem wody w zbiorniku. Skutkiem tych procesów jest tworzenie się odsypiska rumoszu i osadów, co w konsekwencji formuje stożek nasypowy. Model ten spotykany jest w większości wód płynących. W dużych rzekach, wskutek tworzenia się stożków nasypowych następuje formowanie się ujść deltowatych. Jednocześnie w przyujściowym i dolnym odcinku rzeki pod wpływem zmniejszenia spadku kąтового, spowolnienia prędkości przemieszczania się mas wody i procesów abrazyjnych tworzą się liczne odsypiska i wyspy w korycie rzeki (Bajkiewicz-Grabowska i Mikul-

ski 1996). Znacząco zwiększa się różnorodność siedlisk, stwarzając zróżnicowanie gatunkowe zespołów żywych, w tym zespołów ryb.

Wpływ zespołów ryb zlewni głównej na ichtiofaunę ujściowych i dolnych odcinków rzeki wydaje się oczywisty, jednak przedstawienie tego zjawiska może wymagać różnych podejść. Dobrą i w zasadzie bezpośrednią metodą jest znakowanie ryb i śledzenie ich przemieszczania się wzdłuż rzeki. W przypadku Zbiornika Zegrzyńskiego i rzeki Bug znakowanie jest związane z dużą liczebnością serii prób i kosztami oraz sukcesem zwrotów, ale wyniki mogą pokazywać niektóre prawidłowości (Wiśniewolski 1992). Wobec pracochłonności i kosztów związanych ze znakowaniem ryb, można również analizować wyniki ich odłowów – doświadczalnych, gospodarczych oraz wędkarskich.

W literaturze opisywane jest zjawisko migracji ryb w rejonie ujścia rzeki do zbiornika (Grudniewski 1990, Radtke i in. 2010). Jest ono różnie tłumaczone, np. może być związane z napływem chłodniejszych mas wody, której strumień wabi ryby, sezonowością migracji czy oddziaływaniem cofki ze zbiornika w czasie wysokich stanów wód.

Celem pracy jest próba oceny oddziaływania ichtiofauny zbiornika na obraz zespołów ryb w ujściowym i dolnym odcinku Bugu. Tło stanowią opracowania ichtiofaunistyczne i rybackie dotyczące Zbiornika Zegrzyńskiego oraz Bugu (Danilkiewicz 1997, Grudniewski 1990, Grudniewski i Boroń 1990, Terlecki i in. 1990, Szałyńska i Wołos 1998, Wiśniewolskiego 2002, Penczak i in. 2010, Buras i Borzęcka 2014).

Materiał i metoda

W pracy wykorzystano trzy grupy danych:

- o ichtiofaunie przyujściowego i dolnego odcinka Bugu (Popowo, Kania, Cupel i Arciechów) od km 0 do km 11, pochodzące z elektropołowów przeprowadzonych 5-8 lipca 2010 roku;
- o rybach z połowów sieciowych w przyujściowym rejonie Bugu oraz w Zbiorniku Zegrzyńskim (Arciechów, Cupel, Serock), prowadzonych od czerwca do września w latach 2008 i 2012-2013;
- o rybach z połowów wędkarskich w rejonie dolnego i przyujściowego odcinka Bugu (Kania, Arciechów, Cupel), prowadzonych w okresie wiosennym i letnim w latach 2013-2014.

Ryby łowiono agregatem prądotwórczym o parametrach 240 V, 5-8 A i 6 kW, zaopatrzonym w dwie anody, spływając łodzią wzdłuż brzegów. Łowiono w pasie o szerokości około 2 metrów. W starorzeczach, obławiano możliwie całą ich powierzchnię. Złowione

ryby sortowano na gatunki, liczono i ważono. W podpróbach mierzono ich długość całkowitą (*longitudo totalis*) w cm i ważono z dokładnością do 1 g.

Drugim źródłem danych o rybach były statystyki magazynowe rybackich połowów prowadzonych od czerwca do września w latach 2008 i 2012-2013. Bezpośrednie rejestracje rybackich połowów prowadzono latem 2013 roku. Wówczas mierzono bezpośrednio na łodzi złowione przez rybaków ryby.

Metody rejestracji frekwencji wędkarzy i danych o ich połowach na Zbiorniku Zegrzyńskim prowadzone w latach 2013-2014 r. zostały opisane w pracy Burasa i in. 2017. Tutaj wykorzystano tylko część danych wędkarskich, z przyujściowego i dolnego odcinka Bugu, rejon lewego i prawego brzegu L5-P5 (Arciechów, Cupel i Kania), z dwóch sezonów – wiosennego i letniego. Rejestrację wędkarzy i ich połowów prowadziły 2 grupy kontrolujące w tym samym czasie. Prowadząc rejestracje liczono wszystkich łowiących wędkarzy, a do wybranych losowo grup łowiących podpływno lub podchodzono i poddawano indywidualnej kontroli. W formularzach zapisywano dane: datę, numer porządkowy wędkarza, godzinę kontroli, rejon zbiornika, czas łowienia kontrolowanego wędkarza, wyniki połowu. Oszacowano całkowitą wysokość połowów w Bugu osobno dla każdego z tych dwóch sezonów, a potem przeliczono je również na dzienny połów.

Przynależność do grup ekologicznych określano według Balona (1975) i zmodyfikowano do warunków Polski (Buras i in. 2004, Szlakowski i in. 2004).

Wyniki

Na podstawie zebranych prób z trzech grup informacji z przyujściowego odcinka Bugu (rys. 1) stwierdzono występowanie łącznie 24 gatunków ryb. Wśród odłowionych ryb odnotowano również obecność pojedynczych okazów krzyżówek.

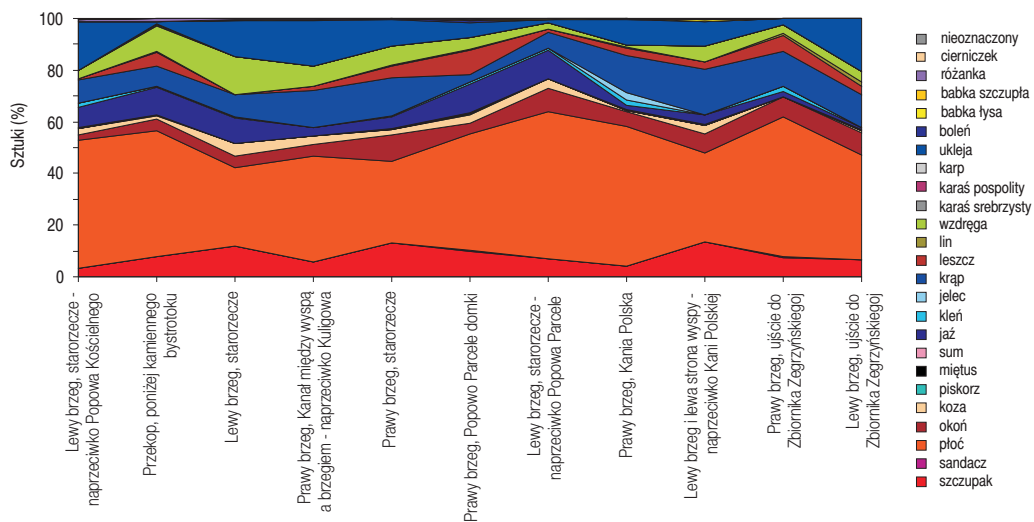
Efekty elektropołów ryb w rzece Bug, km 11 do 0 (Popowo – ujście)

Na rysunkach 2 i 3 przedstawiono wyniki elektropołów wyrażone w procentach sztuk i masy gatunków ryb występujących wzdłuż biegu rzeki Bug na odcinku od Popowa do ujścia do Zbiornika Zegrzyńskiego w Arciechowie. Na całym omawianym odcinku dominującym gatunkiem ryby była płoć, zarówno pod względem liczebności, jak i masy.

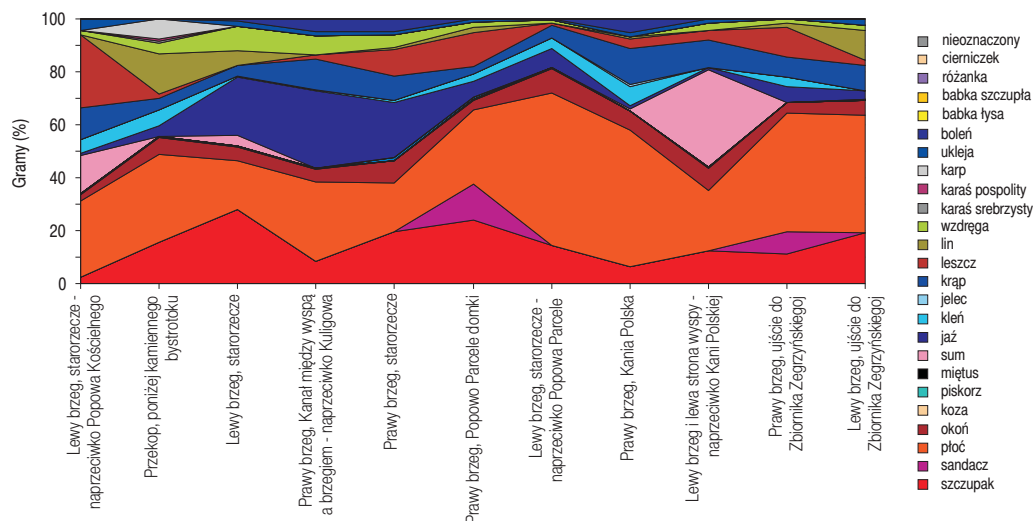
W dalszej kolejności liczebnego udziału występowały: krąp, jaź, wzdręga, szczupak i okoń. Liczny był także udział uklei. Nieliczne liczebnie w elektropoławie sandacz i sum zaznaczają swój znaczny udział pod względem masy (rys. 3).



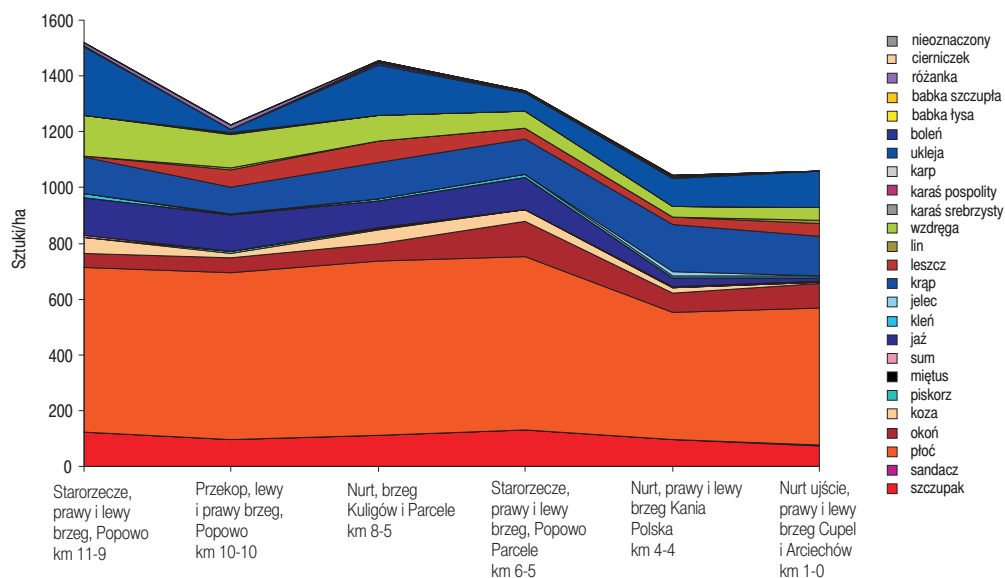
Rys. 1. Mapa rejonów Zbiornika Zegrzyńskiego oraz dolnego i przyujściowego odcinka rzeki Bug, w których prowadzono odłowy ryb (mapę wykonał w programie ARC-GIS J. Szlakowski).



Rys. 2. Procentowy rozkład liczebności gatunków ryb wzdłuż biegu rzeki Bug na odcinku od Popowa 11 km do ujścia 0 km.



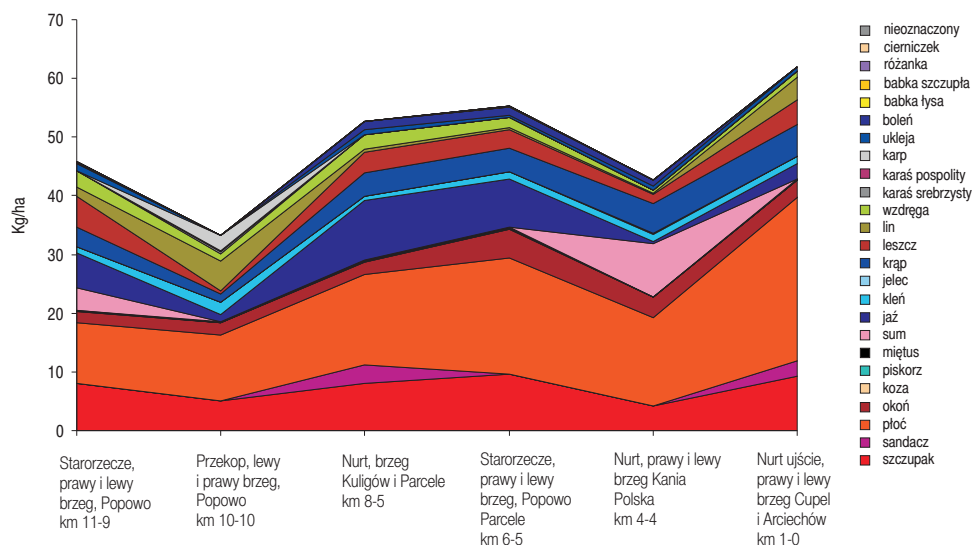
Rys. 3. Procentowy rozkład masy gatunków ryb wzdłuż biegu rzeki Bug na odcinku od Popowa 11 km do ujścia 0 km.



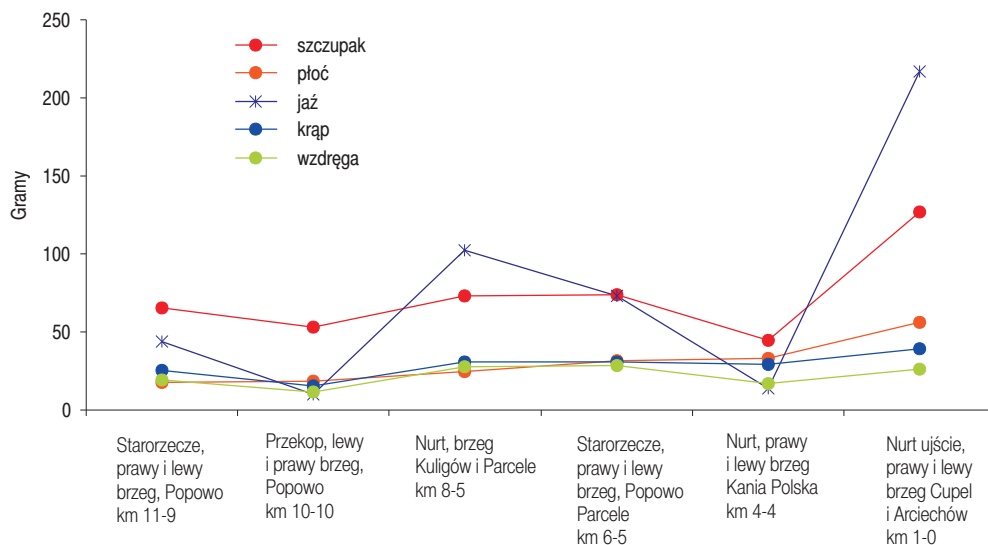
Rys. 4. Rozkład zagęszczenia (szt./ha) gatunków ryb w kolejnych rejonach wzdłuż biegu rzeki Bug.

Rzeczywiste wartości zagęszczenia i masy ryb przeliczone na powierzchnię 1 ha przedstawiono na rysunku 4 i 5.

Ogólna masa połowu zwiększała się wzdłuż biegu rzeki, w kierunku jej ujścia do Zbiornika Zegrzyńskiego. W rejonie Kani Polskiej, w dolnym odcinku Bugu oraz w rejonie wsi Cupel i Arciechów, tzn. w rejonie przyujściowym, biomasa płoci na 1 ha wody była największa. Zwiększała się również biomasa szczupaka i suma (rys. 5).



Rys. 5. Rozkład biomasy (kg/ha) gatunków ryb w kolejnych rejonach wzdłuż rzeki Bug.



Rys. 6. Średnia masa połowu liczniejszych gatunków ryb wzdłuż biegu Bugu.

Obliczona dla płoci, jazia, krąpia, szczupaka i wzdręgi średnia masa w elektropoławie była wysoka w rejonie Kuligowa i Parceli, spadała w rejonie Kani Polskiej i wzrastała wyraźnie w rejonie Arciechowa – szczególnie w przypadku jazia, szczupaka i płoci (rys. 6).

Średnia długość całkowita ciała płoci, krąpia, jazia i wzdręgi zmieniała się od Popowa do zbiornika. Zwiększała się wraz z biegiem rzeki w stopniu niewielkim i była w odcinku przyujściowym nieco wyższa, niż w pozostałych rejonach (tab. 1).

Tabela 1

Parametry rozkładu długości płoci, krąpia, wzdregi i jazia w elektrołowach w kolejnych rejonach dolnego Bugu w 2010 roku (M – średnia; Sd – odchylenie standardowe)

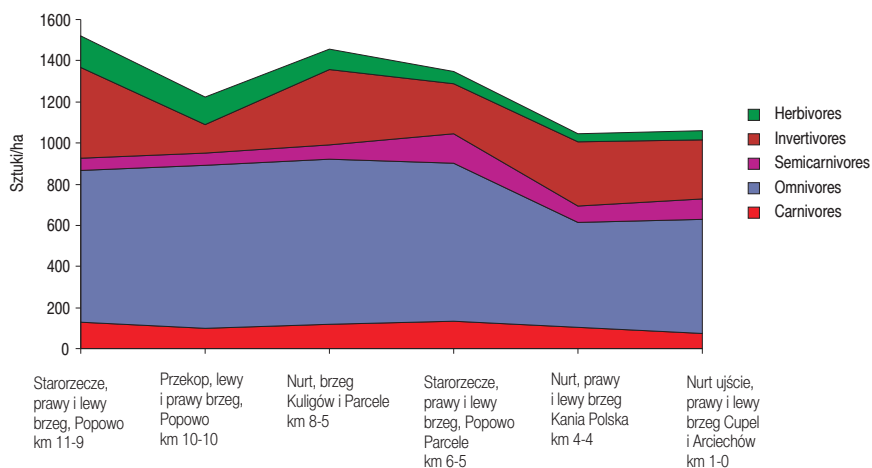
Rejon	Płoc				Krąp			
	M	Sd	min.	maks.	M	Sd	min.	maks.
starorzecze L Popowo Kościelne, 11 km rzeki	13,2	4,50	7,7	25,5	13,3	5,22	6,4	24,0
Przekop P, 10 km rzeki	11,5	4,03	6,6	21,2	10,6	3,49	5,7	17,8
starorzecze L, 9 km rzeki	10,5	3,27	4,1	21,4	10,4	3,41	5,2	16,6
nurt kanał P Kuligów 8 km	11,9	3,78	5,5	20,7	13,1	3,30	6,1	23,0
nurt P Popowo 5 km	10,7	4,85	3,5	26,5	13,4	3,76	5,3	18,6
starorzecza P_L Popowo 5-6 km	12,6	4,41	4,0	24,5	13,3	3,42	6,4	20,7
nurt P_L Kania 4 km	12,8	4,32	4,0	25,5	13,0	3,83	5,5	22,8
ujście nurt P_L 0-1 km	15,7	4,04	7,0	27,9	14,3	3,63	6,0	25,8
Rejon	Wzdrega				Jaz			
	M	Sd	min.	maks.	M	Sd	min.	maks.
starorzecze L Popowo Kościelne, 11 km rzeki	9,4	3,53	6,6	17,7	5,4	3,07	3,8	14,1
Przekop P, 10 km rzeki	8,8	3,24	5,7	23,0	13,3	7,07	5,5	29,6
starorzecze L, 9 km rzeki	10,5	3,12	6,0	21,0	10,4	10,76	3,5	33,7
nurt kanał P Kuligów 8 km	11,9	4,69	6,5	27,8	22,8	12,78	10,8	44,8
nurt P Popowo 5 km	10,0	3,40	6,5	15,7	7,9	5,62	4,0	25,7
starorzecza P_L Popowo 5-6 km	11,5	4,65	6,4	21,6	13,7	7,95	4,5	37,7
nurt P_L Kania 4 km	11,0	2,63	6,8	16,2	12,0	8,86	4,1	36,0
ujście nurt P_L 0-1 km	12,6	2,80	7,7	17,7	20,2	11,21	5,6	32,0

Rozkład obfitości grup ekologicznych wzdłuż biegu rzeki nie wskazuje na jakieś istotne wahania i zmiany w dynamice. W całym obszarze badanego odcinka Bugu, w km 0-11, stwierdzono wysoką przewagę gatunków ryb karpiowatych z grupy wszystkożernych (omnivores), która zdominowała procentowe proporcje pozostałych ekologicznych grup ryb. Ryby z grupy roślinożernych (herbivores) miały wyższy udział w rejonach Bugu położonych pomiędzy 11 a 8 km biegu rzeki (rys. 7 i 8).

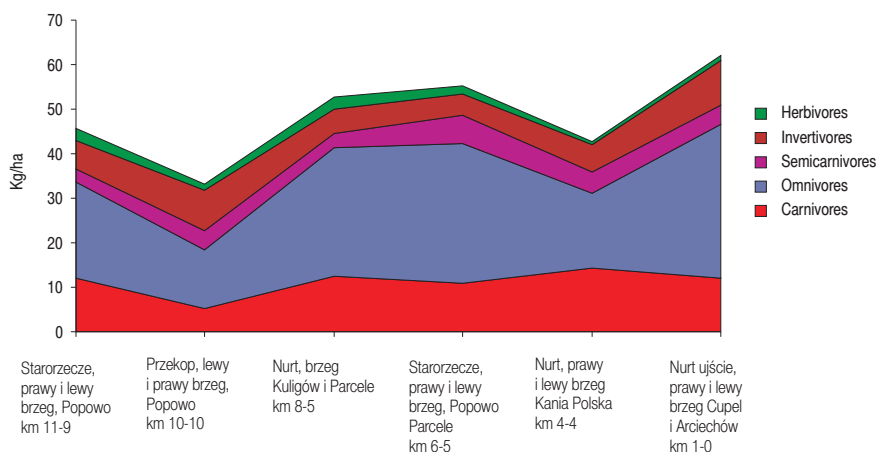
Ryby należące do grupy odżywiającej się fauną bezkręgową (invertivores), wyraźnie zwiększały swój udział w zespole w rejonie ujścia, poczynając od 5 km.

Udział masy ryb należących do grupy drapieżnych (carnivores) był w miarę stabilny, wzrastając nieznacznie w rejonie Kani i przyujściowym rejonie Cupel i Arciechów.

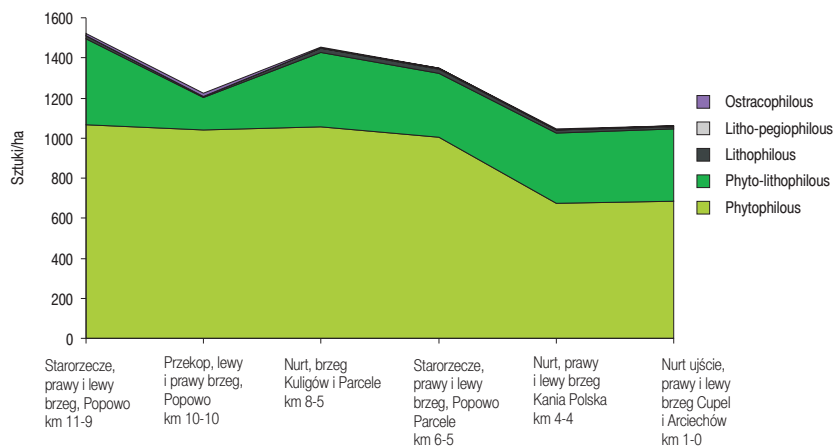
Wzdłuż biegu Bugu zmieniał się udział liczebny i wagowy ekologicznych grup rozrodnych (rys. 9 i 10).



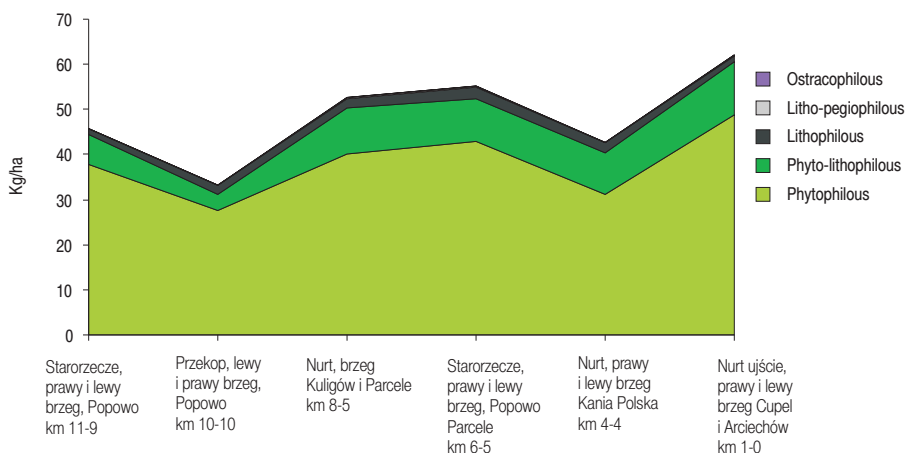
Rys. 7. Rozkład udziału troficznych grup ryb wzdłuż biegu rzeki Bug – udział liczebny (szt./ha).



Rys. 8. Rozkład udziału troficznych grup ryb wzdłuż biegu rzeki Bug – udział masy (kg/ha).



Rys. 9. Udział liczebny rozrodczych grup ekologicznych w kolejnych rejonach dolnego Bugu (szt./ha).



Rys. 10. Udział masy rozrodczych grup ekologicznych w kolejnych rejonach dolnego Bugu (kg/ha).

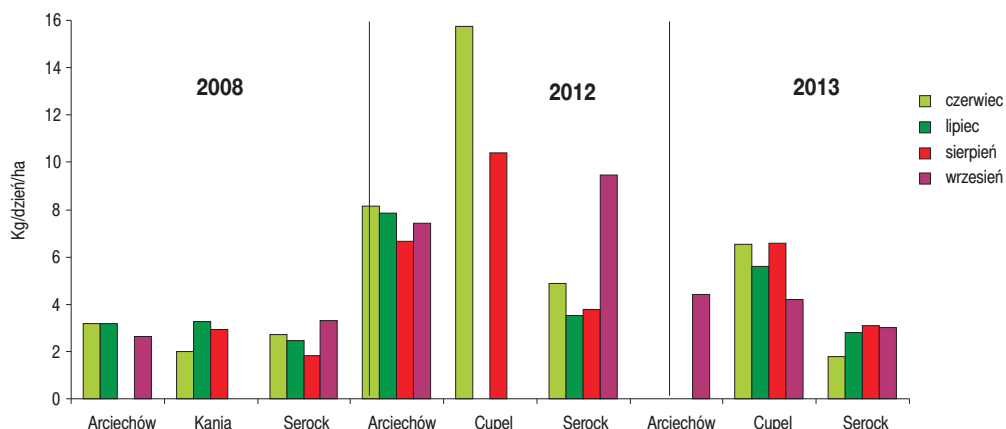
W całym odcinku dolnego Bugu przeważały gatunki ryb z grupy fitofilnych (phytophilous), wykorzystujących do tarła wodną roślinność. Ich udział liczebny spadał z biegiem rzeki. Pod względem masy (kg/ha) niższy był w rejonie przekopu w 10 kilometrze oraz w rejonie Kania w 4 kilometrze biegu rzeki. Czterokrotnie niższy udział miały ryby z grupy fitolitofilnych (phyto-lithophilous), wykorzystujących do rozrodu substrat zarówno roślinny, jak i twarde elementy zatopione w wodzie – korzenie, kamienie etc. Ich udział wzrastał nieco wzdłuż biegu rzeki. Udział pozostałych grup rozrodczych: litofilnych (lithophilous), rozradzających się na substracie kamiennym, litopelagiofilnych, do których należy miętus, i ostrakofilnych, do których należy różanka był minimalny.

Połowy rybackie

Przeanalizowano wyniki sieciowych połowów ryb w latach 2008 i 2012-2013, prowadzonych od czerwca do września w rejonie Serocka oraz bezpośrednio w ujściu i dolnym Bugu (Arciechów, Cupel oraz Kania). Wysokość połowów zmieniała się w zależności od pory i miejsca. Z roku na rok połowy w poszczególnych rejonach charakteryzują się sporymi wahaniami. Daje się zauważyć nasilenie rybackich połowów w rejonie Serocka w czerwcu i wrześniu. Głównym gatunkiem w połowach rybackich w tych rejonach i w tych miesiącach był leszcz. Zwiększony udział w odłowie krąpia odnotowano w 2008 roku.

Wysokość średnich dziennych odłowów rybackich w przeliczeniu na 1 hektar, w analizowanych latach i rejonach przedstawiono na rysunku 11.

Różna była intensywność wystawiania sieci przez rybaków w kolejnych rejonach, co powoduje, że uzyskana w nich wysokość średniego dziennego połowu w miesiącu nie do



Rys. 11. Średni dzienny rybacki połów w rejonach dolnego Bugu w okresie czerwiec – wrzesień w latach 2008 i 2012-2013 (kg/dzień/ha).

końca obrazuje, jak wysokim nakładem połowowym (liczba sieci i liczba dni wystawienia) wynik ten został osiągnięty. Na rysunku 11 trudno zaobserwować wyraźne, jednoznaczne trendy zmian wysokości połowu. Z wyjątkiem rejonu Serocka, w którym okresem najwyższego odłowu był wrzesień, w rejonach pozostałych okresem tym był czerwiec. W ocenie generalnej, nasilenie rybackiego połowu w analizowanych rejonach i czasie było zróżnicowane i zmienne.

W tabeli 2 przedstawiono parametry rozkładu długości całkowitej podstawowych gatunków w połowach sieciowych, tj. leszcza i krapia. Wyższe wartości średniej długości całkowitej stwierdzono w próbie leszcza łowionego w rejonie dolnego i przyujściowego odcinka Bugu we wrześniu oraz w październiku, aniżeli łowionego w zbiorniku okolic Serocka.

Tabela 2

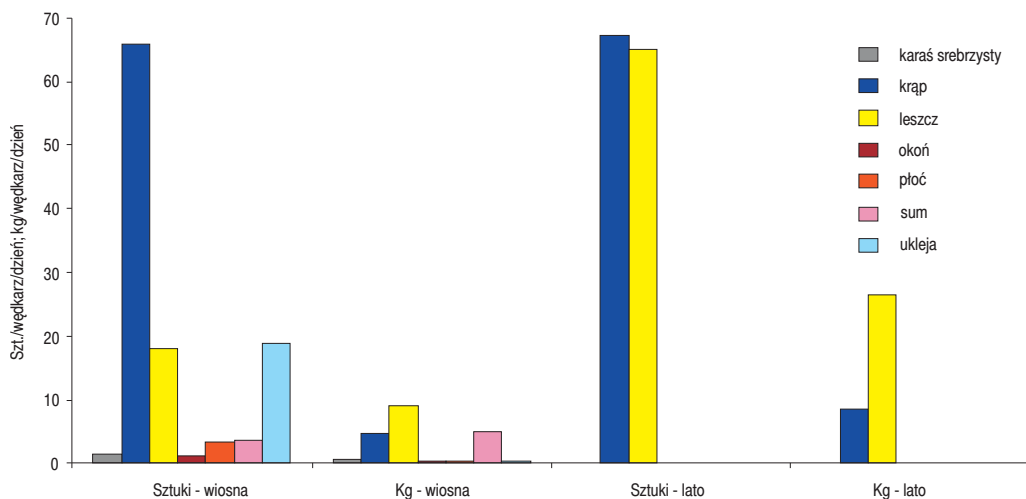
Parametry rozkładu (M – średnia; Sd – odchylenie standardowe) długości całkowitej (lt) leszcza i krapia w połowach rybackich w 2013 roku

Rejon	Leszcz				Krap			
	M	Sd	min.	maks.	M	Sd	min.	maks.
dolny Bug, Arciechów, Kania, wrzesień	45,8	4,77	38,5	56,5	32,8	2,0	30,5	36,0
dolny Bug, Arciechów, Kania, październik	47,2	4,78	35,0	62,0	33,7	1,7	31,0	35,5
Rejon – Serock, powyżej ujścia Bugu, czerwiec	42,4	4,77	29,5	58,5	31,2	2,5	23,5	37,5
Rejon – pomost Narvil, poniżej ujścia Bugu, lipiec	41,7	3,77	31,5	51,5	31,6	2,3	23,0	37,0
Rejon – pomost Narvil, poniżej ujścia Bugu, wrzesień	44,3	4,65	31,0	58,5	34,8	2,8	30,5	39,5

Na poszczególnych stanowiskach połowu rejestrowano leszcze o maksymalnej długości całkowitej od 51,5 cm do 62,0 cm. Długości ryb najmniejszych mieściły się w granicach 29,1 cm do 38,5 cm. Wartości średniej długości krapi były bardziej wyrównane i mieściły się w zakresie od 31,2 cm do 34,8 cm (tab. 2).

Połowy wędkarskie

Wielkość połowów wędkarskich zmieniała się w okresie wiosny i lata. Wiosną gatunkowe zróżnicowanie było wyższe, a w połowach kontrolowanych wędkarzy występowały leszcz, krąp, okoń, sum, płoć i ukleja. Latem główna presja wędkarzy skierowana była na leszcza i krapia, a globalna masa połowowa tych gatunków była wyższa aniżeli wiosną. Wiosną liczebnie przeważał w połowach krąp, zaś udziały kolejnych pod względem dominacji leszcza i uklei kształtowały się na podobnym poziomie. Latem zwiększył się w odłowach udział liczebny leszcza, niemal dorównując udziałowi krapia. Główną masę



Rys. 12. Sumaryczna wielkość dziennego połowu wędkarskiego w sezonie wiosennym oraz letnim w rejonach dolnego odcinka Bugu w 2013 roku (szt. i kg/wędkarz/dzień).

odłowu wędkarzy tworzył leszcz, przekraczając latem prawie trzykrotnie udział gatunków pozostałych (rys. 12).

Dyskusja

Zbiornik Zegrzyński i rzeka Bug są przykładem typowo nizinnych wód. Istotna przewaga w ichtiofaunie takich gatunków jak płoć, krąp i leszcz oraz ich wysoki udział

w połowach sieciowych i wędkarskich wskazuje na nizinny charakter środowiska tych akwenów. Potwierdzona obecność 24 gatunków ryb, obrazuje raczej umiarkowane bogactwo i różnorodność gatunkową badanych wód. Należy jednak zaznaczyć, że objęty badaniami odcinek rzeki jest niewielkim fragmentem obszaru systemu Bugu i stanowi około 1,4% całkowitej długości rzeki (774 km). Zatem uzyskany wynik oceny bogactwa gatunkowego i proporcji procentowego udziału gatunków odnoszony może być wyłącznie do tego fragmentu zlewni Bugu.

Zbiornik Zegrzyński, jak i rzeka Bug, w przeszłości stanowiły częsty obiekt badań, których wyniki znaleźć można w licznych publikacjach i opracowaniach. Opisywano w nich występowanie gatunków ryb (Grudniewski 1990, Danilkiewicz 1997, Penczak i in. 2010). Przedstawiano wyniki badań nad składem pokarmu wybranych gatunków ryb (Boroń i Grudniewski 1990, Terlecki i in. 1990). Zbiornik Zegrzyński, jak i ta część Bugu, stanowiące fragment obwodu rybackiego, były również przedmiotem rozważań nad możliwościami rybackiego zagospodarowania, oceny wielkości zasobów rybackich i ich wykorzystywania (Wiśniewolski 2002, Buras i Wiśniewolski 2011, Buras i Borzęcka 2014, Doroszczyk i in. 2014, Buras i in. 2017).

Z uwagi na skalę wielkości zbiornika i rzeki, co w warunkach Polski lokuje je w rzędzie największych ekosystemów rzecznych, ważnym elementem bytowania ryb wydaje się oddziaływanie zbiornika na lokalne zespoły ryb w przyujściowym i dolnym odcinku rzeki. Wpływ ten związany jest z ruchliwością ryb na granicy ujście rzeki – zbiornik. Dolny odcinek Bugu od Kani do Popowa obfituje w liczne starorzecza, łachy wodne i odnogi wodne. Stąd podejmowanie przez ryby wędrówek ze zbiornika w górne partie tego odcinka Bugu traktować należy, jako realizację biologicznych potrzeb rozrodczych, pokarmowych, lub też związanych z innymi zjawiskami hydrologicznymi (chwilowe niedobory tlenu w zbiorniku, wysoki poziom wody itp.).

Rybackie połowy, które oprócz samego obszaru zbiornika, odbywają się również w ujściowym i dolnym odcinku rzeki Bug, zdają się potwierdzać wpływ zespołów ryb ze zbiornika na lokalne zgrupowania ryb w samej rzece. Obserwowana sezonowość połowów sieciowych i wędkarskich w dolnej części rzeki świadczy o okresowych migracjach ryb ze Zbiornika Zegrzyńskiego do rzeki Bug.

Swobodne przemieszczanie się ryb pomiędzy zbiornikiem a rzeką, potwierdzają obserwacje efektów zarybiania znakowanymi karpem, tołpygą pstrą i karasiem srebrzystym Zbiornika Zegrzyńskiego. Znakowane karpie i karasie srebrzyste spotykano bowiem również w dolnym odcinku Bugu, a także Narwi, a nawet w Wiśle (Wiśniewolski 1992). Penczak i in. (2010) na podstawie przeprowadzonych w Bugu elektropołowów, między innymi w okolicach Popowa i cofki Zbiornika Zegrzyńskiego, stwierdzili występowanie 23 gatunków ryb, spośród których najliczniejsze były płoć, ukleja, okoń i krąp oraz

kiełb białopłetwy. Radtke i in. (2010) badając ichtiofaunę małych cieków przymorskich stwierdzali migracje niektórych gatunków ryb, takich jak stynki i ciosy bezpośrednio z morza. Duże liczebności okonia i płoci świadczyć mogły natomiast o migracjach tych gatunków z jezior przymorskich do ujściowych i dolnych odcinków monitorowanych małych rzek.

Grudniewski (1990), badając skład zespołu drobnych gatunków ryb ustalił, że takie gatunki zasiedlające na ogół strefy nurtów rzek, jak koza, ukleja, jelec, kiełb, czy różanka, występowały zarówno w dolnym Bugu, jak i w znacznych ilościach w samym Zbiorniku Zegrzyńskim, obok młodszych roczników płoci, krąpia i leszcza. Zagęszczenia drobnych gatunków ryb było bardzo wysokie.

Odnotowane w elektropołowach średnie rozmiary ryb, które niewiele zwiększały się wzdłuż biegu badanego odcinka Bugu, nie potwierdzają tezy o pochodzeniu tych ryb ze Zbiornika Zegrzyńskiego. Mogą one tworzyć lokalne zespoły gatunkowe. Z drugiej strony w elektropołowach brak było większych ryb. Elektropołowy w stosunku do ryb o dużych rozmiarach ciała i w większych rzekach są mało efektywne, a błąd w ocenie wielkości ich populacji zwiększa się wraz z wielkością rzeki (Penczak i Zalewski 1981, Zalewski 1983). Efektywniejsze mogą okazać się tradycyjne narzędzia rybackie. Potwierdzają to połowy rybackie i spore rozmiary podstawowych eksploatowanych gatunków ryb, leszcza i krąpia, łowionych w dolnym i przyujściowym odcinku rzeki Bug, zwłaszcza w czerwcu i sierpniu. Analizy połowów wędkarskich nie dostarczają jednoznacznych potwierdzeń, że ryby ze zbiornika wstępują do rzeki.

Przedstawione wyniki w różnym stopniu potwierdzają postawioną tezę, że istnieje wzajemne kontaktowanie się zespołów ryb na granicy zbiornik – ujście i dolny odcinek rzeki. Wykorzystane trzy pośrednie metody zbioru prób, różnią się charakterem i efektywnością. Jednak ich kompleksowa analiza pozwala na potwierdzenie powyższej tezy. W dolnym odcinku Bugu licznie występują starorzecza, naturalne odnogi i łachy wodne, wyspy, bogato rozwinięta jest strefa przybrzeżna oraz strefa koryta rzeki i nurtu. Stanowią one zróżnicowany ekosystem wodny wykorzystywany przez zespoły ryb, również te, które migrują ze zbiornika. Stąd dolny Bug i strefy przybrzeżne posiadają wyjątkową wartość przyrodniczą rzutującą na bogactwo ichtiofauny zbiornika.

Badania finansowane z tematu statutowego nr S-005 Instytutu Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie.

Literatura

Bajkiewicz-Grabowska E., Mikulski Z. 1996 – Hydrologia ogólna – PWN, Warszawa.

- Balon E.K. 1975 – Reproductive guilds of fishes: a proposal and definition – J. Fish. Res. Board Can. 32 6: 821-864.
- Boroń S., Grudniewski Cz. 1990 – Skład pokarmu ryb nieeksploatowanych gospodarczo oraz ich presja na bezkręgowce w litoralu Zbiornika Zegrzyńskiego – W: Funkcjonowanie ekosystemów wodnych ich ochrona i rekultywacja. Część I Ekologia zbiorników zaporowych i rzek (Red.) Z. Kajak, Wyd. SGGW, Warszawa: 109-125.
- Buras P., Borzęcka I. 2014 – Wędkarskie połowy ryb w Zbiorniku Zegrzyńskim – W: Opracowanie rybackiego modelu zrównoważonego wykorzystania i ochrony zasobów ryb w zbiornikach zaporowych (Red.) W. Wiśniewolski, P. Buras, Wyd. IRS, Olsztyn: 115-134.
- Buras P., Wiśniewolski W. 2011 – Simulation of common bream stock dynamics in the Zegrze Reservoir by changes of the exploitation system – W: Current state of inland waters biological resources, Moskwa – Rosjalszdatelstvo AQUAROS 1: 468 s.
- Buras P., Wiśniewolski W., Borzęcka I., Szlakowski J., Adamczyk M., Ligieża J., Prus P. 2017 – Sezonowy i przestrzenny rozkład połowów wędkarskich w Zbiorniku Zegrzyńskim – W: Działalność gospodarstw rybackich w 2016 roku – uwarunkowania ekonomiczne, prawne i ekologiczne (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos, Wyd. IRS Olsztyn: 71-89.
- Buras P., Wiśniewolski W., Szlakowski J. 2004 – Zespoły ryb w systemie Nidy jako kryterium waloryzacji środowiska rzecznoego – W: Bliskie naturze kształtowanie dolin rzecznych (Red.) T. Heese, W. Puchalski, Wydawnictwo Politechnika Koszalińska: 227-244.
- Daniłkiewicz Z. 1997 – Minogi oraz ryby rzeki Bugu i jego polskich dopływów – Arch. Ryb. Pol. 5 supl. 2: 5-82.
- Doroszczak L., Długoszewski B., Wiśniewolski W. 2014 – Badania hydroakustyczne ichtiofauny Zbiornika Zegrzyńskiego – W: Opracowanie rybackiego modelu zrównoważonego wykorzystania i ochrony zasobów ryb w zbiornikach zaporowych (Red.) W. Wiśniewolski, P. Buras – Wyd. IRS, Olsztyn: 65-77.
- Grudniewski Cz. 1990 – Próba ustalenia składu gatunkowego ryb małych rozmiarów w litoralu Zbiornika Zegrzyńskiego – W: Funkcjonowanie ekosystemów wodnych ich ochrona i rekultywacja. Część I Ekologia zbiorników zaporowych i rzek (Red.) Z. Kajak, Wyd. SGGW, Warszawa: 86-95.
- Grudniewski Cz., Boroń S. 1990 – Stosunki ilościowe w zespole ryb małych rozmiarów w litoralu Zbiornika Zegrzyńskiego – W: Funkcjonowanie ekosystemów wodnych ich ochrona i rekultywacja. Część I Ekologia zbiorników zaporowych i rzek (Red.) Z. Kajak, SGGW, Warszawa: 96-108.
- Penczak T., Zalewski M. 1981 – Qualitative and tentative quantitative estimates of the fish stock based on three successive electrofishings in the medium-sized Pilica river – Pol. Arch. Hydrobiol. 28 1: 55-68.
- Penczak T., Kruk A., Galicka W., Tybulczuk Sz., Marszał L., Pietraszewski D., Tszydel M. 2010 – Ichtyofauna Bugu – Rocz. Nauk. PZW 23: 5-24.
- Radtke G., Bernaś R., Dębowski P., Skóra M. 2010 – Ichtyofauna małych cieków polskiego wybrzeża Bałtyku – Rocz. Nauk. PZW 23: 79-96.
- Szlakowski J., Wiśniewolski W., Buras P. 2004 – Wskaźnik Integralności Biotycznej (IBI) jako narzędzie do waloryzacji rzek w oparciu o zespoły ichtiofauny – W: Bliskie naturze kształtowanie dolin rzecznych (Red.) T. Heese, W. Puchalski, Wydawnictwo Politechnika Koszalińska: 245-262.
- Szlażyńska K., Wołos A. 1988 – Ocena presji wędkarskiej na rzeki: Biebrza, Bug, Narew – Rocz. Nauk. PZW 1: 7-22.

- Terlecki J., Tadajewska M., Szczyglińska A. 1990 – Odżywanie się ryb gatunków cennych gospodarczo w Zbiorniku Zegrzyńskim oraz ich wewnątrz i międzygatunkowe zależności – W: Funkcjonowanie ekosystemów wodnych ich ochrona i rekultywacja. Część I Ekologia zbiorników zaporowych i rzek (Red.) Z. Kajak, Wyd. SGGW, Warszawa: 126-162.
- Wiśniewolski W. 1992 – Wyniki zarybiania Zbiornika Zegrzyńskiego znakowanymi: tołpygą pstrą, karpem i karasiem srebrzystym – Roczn. Nauk. PZW 5: 105-118.
- Wiśniewolski W. 2002 – Zmiany w składzie ichtiofauny, jej biomasa oraz odłow w wybranych zbiornikach zaporowych Polski – Arch. Pol. Fish. 10 suppl. 2: 5-73.
- Zalewski M. 1983 – The influence of fish community structure on the efficiency of electrofishing – Fish. Mgmt. 14: 177-186.

Restytucja sielawy Jeziora Legińskiego

*Jacek Kozłowski, Paweł Poczyczyński, Krzysztof Kozłowski,
Karolina Kustroń-Kozłowska*

Katedra Biologii i Hodowli Ryb, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Wprowadzenie

Procesy w ekosystemach jeziornych, zarówno naturalne, jak i spowodowane różnorodną działalnością człowieka, prowadzą do zmian składu gatunkowego ryb. Najczęściej zanikają cenne przyrodniczo i gospodarczo ryby z rodziny łososiowatych (Szczerbowski 1970, Leopold 1972, Rassmussen 1988, Wołos i Mickiewicz 1998, Skrzypczak 2009), a ich miejsce zajmują gatunki mniej cenne, głównie z rodziny karpowatych (Colby i in. 1972, Hartmann 1977).

Spadek liczebności ryb z rodzaju *Coregonus*, zwanych gąbIELami, w zeutrofizowanych zbiornikach spowodowany jest, w znacznej mierze, niewielką przeżywalnością ikry na naturalnych tarliskach. Bezpośrednimi tego przyczynami są między innymi: zamulanie ikry, deficyty tlenowe i drapieżnictwo (Wilkońska, Żuromska 1981, Salojärvi 1982, Żuromska 1982, Viljanen 1988).

Liczebność populacji gąbIELi w Polsce od wielu lat zależy od zarybień. Do pewnego czasu liczba jezior, w których ryby te występowały, wzrastała w wyniku prowadzonych zabiegów gospodarczych. W latach 1958-1969 osiągnęła liczbę 420, co stanowiło 62% ogólnej powierzchni jezior polskich (Szczerbowski 1993). Później niekorzystne zmiany w środowisku, intensywne połowy rybackie oraz zmiany w systemie zarządzania doprowadziły do znacznego ograniczenia liczebności populacji gąbIELi, a w niektórych zbiornikach do całkowitego ich wyginięcia. W latach 80. ubiegłego wieku wielkość odłowów sielawy wynosiła około 600 ton, natomiast na początku drugiej dekady XX wieku spadła do niespełna 200 ton rocznie (Leopold Wołos 1999, Wołos i in. 2015) (rys. 1).

Obecnie krajowa gospodarka sielawą i sieją oparta jest głównie na wypuszczaniu materiału zarybieniowego, zaś wielkość połowów (a w bardzo wielu jeziorach nawet występowanie koregonidów) jest, w zasadzie, zdeterminowana częstotliwością, terminem (wylęg opóźniony), pochodzeniem (podchów sadzowy, podchów basenowy)

i poziomem zarybień oraz rodzajem wypuszczanego materiału, jak: wylęg, narybek letni, narybek jesienny (Mamcarz 1992, Wołos 1994, Bnińska 1998, Wołos 1998, Leopold i in. 1998, Wołos i Mickiewicz 1998, Turkowski 2002, Kozłowski 2004).

Celem pracy było przedstawienie zmian w strukturze ichtiofauny w Jeziorze Legińskim w latach 1979-2017 na tle różnych zasad prowadzenia gospodarki rybackiej oraz analiza gospodarowania sielawą, podstawowego gatunku podlegającego eksploatacji.

Materiał i metody

Analizę gospodarki rybackiej w Jeziorze Legińskim przeprowadzono poprzez próbę określenia tendencji zmian ichtiofauny na podstawie porównania połowów i zarybień jeziora w ciągu ostatnich 39 lat na podstawie zapisów gospodarczych. Dodatkowo wykonano w czerwcu i październiku 2008 roku oraz we wrześniu 2016 r. przekroje termiczno-tlenowe.

Analizę gospodarki rybackiej podzielono na pięć okresów: 1979-1985, 1986-1992, 1993-1999, 2000-2007 i 2008-2017. Podział taki wynikał z odmiennie prowadzonej gospodarki w omawianych okresach.

W latach 1979-1985 gospodarka rybacka prowadzona była przez Rolniczy Zakład Doświadczalny ówczesnej ART Olsztyn, zatrudniający na wszystkich wodach obwodu (6 jezior o łącznej pow. 680 ha.) od 4 do 6 rybaków i ichtiologa.

W latach 1986-1992 jezioro nadal podlegało RZD, jednak zatrudnienie rybaków wynosiło 3 osoby, a nadzór merytoryczny sprawowali pracownicy Wydziału Ochrony Wód i Rybactwa Śródlądowego ART Olsztyn.

W latach 1993-1999 jezioro zostało oddane w dzierżawę panu Tadeuszowi Matyjkowi, pracowało tam dwóch rybaków bez nadzoru merytorycznego.

W okresie 2000-2007 jezioro, ze względu na nieustalony status prawny, zarządzane było w latach 2000-2004 przez Stację Dydaktyczno-Badawczą Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, a w latach 2005-2006 przez Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Warszawie. W tym czasie pracowało tam od 1 do 2 rybaków. I od końca 2007 roku ponownie przez Stację Dydaktyczno-Badawczą UWM.

Ostatni okres, tj. lata 2008-2017 obwód rybacki Jeziora Legińskiego użytkowany jest na podstawie umowy z RZGW w Warszawie przez Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie. W tym czasie gospodarkę rybacką realizowało 2 rybaków pod nadzorem merytorycznym i logistycznym pełnomocnika rektora ds. gospodarki rybackiej.

W październiku 2008 i w końcu września 2016 wykonano przekroje termiczno-tlenowe.

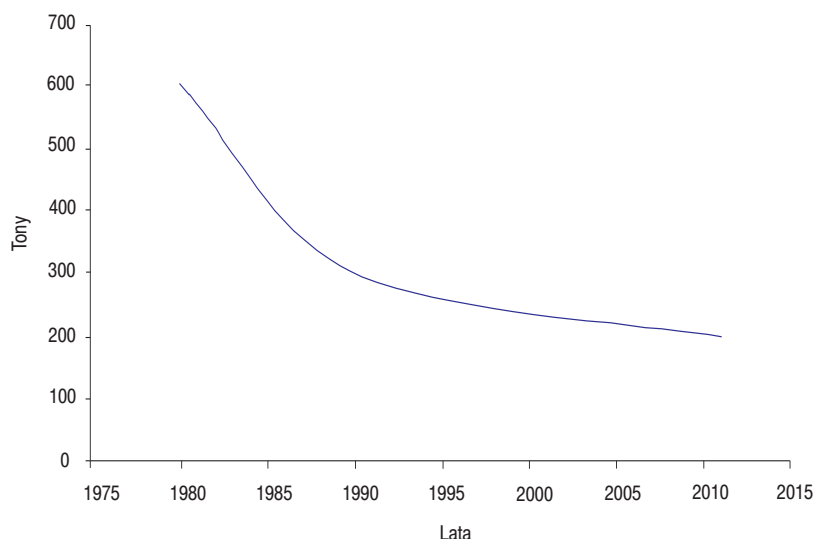
Teren badań

Jezioro Legińskie położone jest na Pojezierzu Mazurskim; powierzchnia wynosi 230,0 ha. Jezioro jest głębokim, polodowcowym zbiornikiem o bardzo urozmaiconym kształcie, długość maksymalna jeziora wynosi 4200 m, szerokość maksymalna 2000 m, współczynnik wydłużenia 2,1. Na plosie jeziora występuje kilka głęboczków, maksymalna głębokość wynosi 37,2 m, średnia 12,1 m. Jezioro jest przepływowe – posiada bezpośrednie dopływy z jezior: Widryńskiego, Klawój i Mutek, a woda odpływa z jeziora rzeką Sajną do Gubra, który łączy się z rzeką Łyną.

Jezioro można zakwalifikować do jezior eumiktycznych o dobrych warunkach tlenowych w okresie stagnacji letniej (obecność tlenu w metalimnionie), jak i zimowej (Kozłowski i in. 2001).

Wyniki

W latach 1979-1985 podstawą gospodarki na zbiorniku była sielawa, gatunek gospodarczo i przyrodniczo najcenniejszy w jeziorze, stanowiąca w tym czasie 51,9% udziału wagowego odłowionych ryb; z innych gatunków w większych ilościach występowały w połowach jedynie płoć i leszcz, stanowiące odpowiednio 26,6 i 8,1% masy odłowionych ryb. Ponadto odławiano w znaczących ilościach: okonia, węgorza, szczupaka i lina, w mniejszych: karpia, sieję i pelugę (rys. 2). Połowy całkowite wynosiły w tym



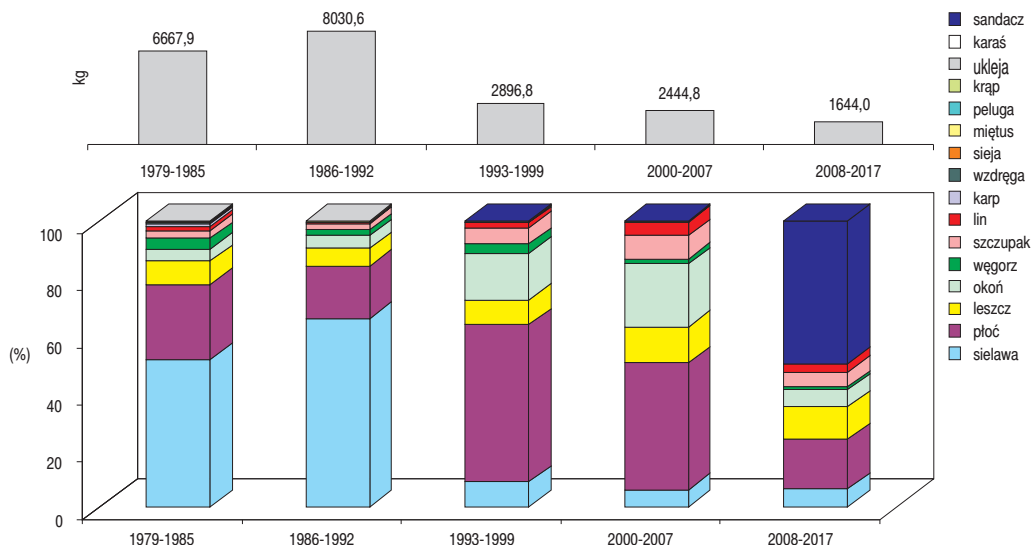
Rys. 1. Wielkość połowów sielawy w Polsce (Leopold i Wołos 1999, Wołos i in. 2015).

czasie od 4623 kg (rok 1985) do 12296 kg (rok 1982), średnio 6635 kg, co odpowiada wydajności od 20,1 do 53,5 kg/ha (średnio dla siedmiu opisywanych lat 28,9 kg/ha).

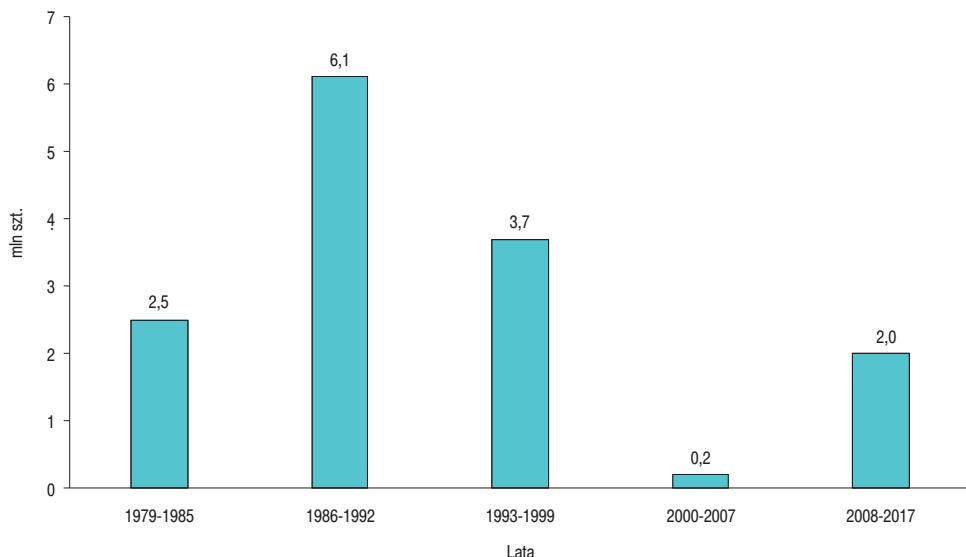
W latach 1979-1985 jezioro corocznie zarybiano wylęgiem sielawy, średnio wpuszczając do zbiornika 2,5 mln szt. rocznie (od 0,7 do 3,6 mln szt. w poszczególnych latach) (rys. 3), ponadto corocznie wypuszczano do zbiornika (z wyjątkiem roku 1979) narybek jesienny szczupaka średnio 1750 szt. rocznie (od 620 do 1800 w danym roku), dwukrotnie zbiornik zarybiono dłoniakiem leszcza (razem 4200 szt.), krocziem lina (10000 szt.), narybkiem jesiennym karpia (49500 szt.) i narybkiem letnim sielawy (0,9 mln szt.), jedno-razowo (175 szt.) krocziem karpia.

Gospodarkę na jeziorze prowadzono w tym czasie prawidłowo, proporcje połowianych gatunków były typowe dla jezior sielawowych, a wydajność w granicach zalecanej dla tego typu zbiorników. Zarybienia odpowiadały potrzebom zbiornika.

W latach 1986-1992 podstawą gospodarki w zbiorniku była nadal sielawa, której udział wagowy w połowach całkowitych wzrósł do 66,0%. Z innych gatunków w większych ilościach występowała w połowach, podobnie jak dotychczas, płoć, stanowiąca 18,4% masy odłowionych ryb. Udział leszcza spadł do 6,0, a okonia wzrósł do 4,7%. Nadal znaczący udział w połowach miały węgorz i szczupak, inne gatunki (peluga, karp, lin, sieja) występowały w połowach sporadycznie (rys. 2). Wielkość połowów wahała się od 6165 (rok 1989) do 11359 kg (rok 1990), przeciętnie 8033 kg, co odpowiada wydajności od 25,8 do 49,4 kg/ha, ze średnią 34,3 kg/ha.



Rys. 2. Średnie roczne połowy z Jeziora Legińskiego (kg) oraz struktura gatunkowa odłowów (%) w analizowanych okresach.



Rys. 3. Średnie roczne zarybienia wylęgiem sielawy w poszczególnych okresach.

W latach 1986-1992 jezioro corocznie zarybiano wylęgiem sielawy, średnio wpuszczając do zbiornika 6,1 mln szt. rocznie (od 2,5 do 8,2 mln szt. w poszczególnych latach) (rys. 3), ponadto trzykrotnie wypuszczano do zbiornika krocza lina (razem 245 kg) i narybek letni pelugi (razem 139 tys. szt.), dwa razy narybek jesienny szczupaka łącznie 1550 szt. rocznie (od 520 do 1030 w danym roku), dwukrotnie zbiornik zarybiono dłoniakiem leszcza (razem 108 kg), raz narybkiem lina (10000 szt.). Poza tym jezioro zarybiano w tym czasie znacznymi ilościami (po kilkadziesiąt tysięcy rocznie) bardzo wartościowego materiału zarybieniowego ryb siejowatych, pochodzącego z prowadzonych tam wówczas rokrocznie doświadczeń sadzowych (narybek letni siei, sielawy i pelugi).

Gospodarkę na jeziorze prowadzono w tym czasie na ogół prawidłowo, proporcje poławianych gatunków były typowe dla jezior sielawowych, a wydajność w granicach zalecanej dla tego typu zbiorników. Pewne zastrzeżenia budzą zarybienia. W latach 1986-1992 nie zarybiano jeziora węgorzem, ponadto nie co roku wpuszczano szczupaka, co wobec niewielkiej ilości drapieżników w jeziorze powinno być działaniem rutynowym.

W latach 1993-1999 jezioro użytkowane było przez prywatnego dzierżawcę. W okresie tym zbiornik zarybiany był nieregularnie wylęgiem szczupaka, krocziem lina oraz wylęgiem sielawy. Średnio rocznie wprowadzano 3,7 mln wylęgu sielawy, przy czym od połowy lat dziewięćdziesiątych zaniechano zarybień tym gatunkiem (rys. 3). Po wydzierżawieniu jeziora wielkość odłowów wahała się od 1899 (rok 1997) do 4091 kg (rok 1999), przeciętnie 2890 kg rocznie, co odpowiada wydajności w zakresie 8,3 do 17,8

kg/ha, przy średniej 12,6 kg/ha. W okresie tym diametralnie zmieniła się struktura połowów. Udział sielawy w połowach całkowitych spadł do 8,9% masy odłowionych ryb, przy czym w ciągu ostatnich trzech lat omawianego okresu sielawa w zbiorniku zanikła; w roku 1997 pozyskano jej jedynie 52,5 kg, w roku następnym 25,5 kg, zaś w roku 1999 sielawy w Jez. Legińskim nie odłowiono już wcale. Udział płoci w połowach całkowitych wzrósł do 55,0%, okonia do 16,3%, leszcza do 8,8%, szczupaka do 5,8%, zaś węgorza do 3,2% (rys. 2). Wzrost udziału procentowego tych gatunków nie oznaczał wcale wzrostu ich połowów, gdyż w czasie dzierżawy pozyskiwano rocznie z jeziora 2-3-krotnie mniej ryb niż we wcześniejszych okresach; w liczbach bezwzględnych zwiększył się jedynie połów okonia, płoci pozostał na podobnym poziomie, pozostałych gatunków zmalał – intensywność połowów była zdecydowanie niższa.

W latach 2000-2008, zarybiano corocznie jezioro wylęgiem żerującym szczupaka przeciętne 1000 szt./ha, linem w ilości 1 kg krocza na hektar, węgorzem podchowanim jednorazowo 500 szt. i w latach 2006-2007 wylęgiem sielawy 250000 szt.

W tym okresie wielkość połowów wahała się od 1270 kg w roku 2004 do 4158 kg w 2000, średnio 2091 kg. Połowy sielawy wynosiły od 0 w roku 2000 do 343 w 2007. Podstawowymi gatunkami w połowach, w tym okresie była płoć (43,3%) i okoń (21,4%) (rys. 2).

Od 2008 roku jezioro ponownie jest użytkowane przez Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie. W okresie tym zarybienia prowadzone były zgodnie z pozytywnie zaopiniowanym operatem i przedstawiały się następująco: szczupak wylęg żerujący 300 tys. szt., lin kroczek 200 kg, sum narybek jesienny 3000 szt. oraz wylęg sielawy 2 mln szt. Odłowy ryb w tym okresie prowadzono regularnie, łącznie pozyskano 16440 kg ryb. Największy udział w odłowach miały płoć (34%) i leszcz (22%) oraz okoń i szczupak po około 12%. Sielawa w całym okresie stanowiła 1,2% odłowów, przy czym do 2016 roku jej odłowy wynosiły zaledwie kilkadziesiąt kg. Sielawa masowo pokazała się w 2017 roku, w którym odłowiono prawie 2 tony ryb, w tym pozyskano 280 kg tarlaków, z których uzyskano 114 litrów ikry.

Na początku października 2008, końcu stagnacji letniej, wody jeziora były natlenione do 12 metra ($4,3 \text{ mg O}_2 \text{ dm}^{-1}$), natomiast w końcu września 2016 tlen na poziomie do 5,3 $\text{mg O}_2 \text{ dm}^{-1}$ występował do 10 metra.

Dyskusja

Głównym i nadrzędnym celem gospodarki rybackiej w jeziorach powinna być ochrona ich ekosystemów (Leopold i in. 1994). Jednym z podstawowych jej komponentów jest eksploatacja rybacka. Uzyskane w jej efekcie odłowy stanowią bezpośrednią informację o stanie i zmianach pogłowia ryb, a pośrednio o stanie i zmianach środowiska (Leopold 1994).

Sielawa od lat pięćdziesiątych ubiegłego wieku stanowiła podstawę gospodarki rybackiej w Jeziorze Legińskim. W latach 1958-1963 jej udział w połowach wynosił około 25% i wykazywał stałą tendencję wzrostową (Szypuła 1970).

Na wysokość odłowów sielawy wpływ mają zarybienia, zasadniczo w miarę wzrostu zarybień (ilość i jakość materiału zarybieniowego), odłowy wzrastają. Sytuacja taka trwa do osiągnięcia pewnego optymalnego poziomu zarybień, charakterystycznego dla każdego zbiornika, np. w przypadku jez. Laszmiada była to ilość 5,5 mln wylęgu. Przekroczenie tego poziomu nie przynosiło już dalszego wzrostu odłowów (Wołos 1988).

W latach 1986-1992, wobec rosnącej trofii jeziora i związanych z tym kłopotów z rozrodem naturalnym, zwiększono, z bardzo pozytywnym skutkiem, dawki zarybieniowe sielawy. Ponadto rozpoczęto zarybianie jeziora wylęgiem o opóźnionym terminie wyklucia (wskutek obniżenia temperatury inkubacji ikry), który trafiał do zbiornika podczas najlepszych dlań warunków troficznych. Wskutek tych zabiegów w 1990 roku w Jeziorze Legińskim złowiono 42 kg/ha sielawy, taką wysoką wydajność osiągnięto w niewielu jeziorach Polski, m.in. w jez. Mielno (38,4 kg/ha) i Rospuda (47,8 kg/ha) (Wołos 1994). Wydaje się, że wówczas optymalną dawką zarybieniową dla Jeziora Legińskiego było około 6 mln szt. wylęgu o opóźnionym terminie wyklucia.

Można stwierdzić, że gospodarka sielawą w dwóch pierwszych omawianych okresach prowadzona była prawidłowo, zarówno zarybienia, jak i połowy stały na wysokim poziomie, a wysoka wydajność z hektara dawała odpowiednie gratyfikacje finansowe.

W latach 1993-1999 popełniono zasadnicze błędy w zarybieniach. Ilość wypuszczanego do zbiornika wylęgu sielawy zmalała do przeciętnie 3,75 mln szt. rocznie (lata 1993-1997), przy czym zaniechano zarybień wylęgiem o opóźnionym terminie wyklucia, później zarybienia tym gatunkiem zarzucono w ogóle. Tymczasem jedynym sposobem zachowania w jeziorze tej najcenniejszej gospodarczo i przyrodniczo ryby było zwiększenie dawek zarybieniowych, konsekwentne stosowanie zarybień materiałem opóźnionym oraz próba podchowu materiału zarybieniowego sielawy w sadzach i stawach przyjeziorowych.

Zatem można stwierdzić, iż mimo malejących połowów sielawy, popełniono błędy w gospodarce tym gatunkiem oraz nie podjęto żadnych prób jego podtrzymania w zbiorniku. Jezioro nadal zarybiano kroczeniem lina (4 razy w ciągu 7 lat, łącznie 545 kg), bez jakichkolwiek jednak efektów połowowych. Jedynymi sensownymi zarybieniami w tym czasie były w miarę systematyczne zarybienia szczupakiem (łącznie 260 kg palczaków i 10 kg narybku).

W latach 2000-2006 wskutek nieustalonego statusu prawnego jeziora, gospodarka rybacka była prowadzona przyczynkowo, dopiero od 2007 zaczęto realizować próbę restytucji sielawy w zbiorniku. Przeprowadzone badania termiczno-tlenowe wykazały,

że warunki fizykochemiczne pozwolą najprawdopodobniej na produkcję sielawy w wodach jeziora.

Innym zagadnieniem jest kontrola liczebności populacji małowocennych ryb (płoć, ukleja, krąp i okoń M), które jako planktonofagi wpływają w znacznym stopniu na przyspieszenie procesów eutrofizacji, jak również stanowią konkurencję pokarmową dla sielawy (Prejs 1978, Czarkowski i in. 2007).

Reasumując prowadzona w latach 1993-1999 gospodarka rybacka doprowadziła w krótkim okresie 7 lat do niekorzystnych zmian w składzie i strukturze ichtiofauny. Najpoważniejszymi skutkami tych działań były:

- doprowadzenie do zaniku populacji sielawy;
- ogólny spadek intensywności połowów, skutkujący szybkim wzrostem liczebności drobnych ryb karpiowatych, co mogło dodatkowo przyspieszyć i tak obecnie zaawansowaną trofię zbiornika.

Gospodarka prowadzona w latach następnych wobec nieuregulowanych spraw administracyjnych prowadzona była przyczynkowo.

Od 2008 zaczęto systematycznie zarybiać jezioro wylęgiem sielawy w ilości 2 mln szt. rocznie – w pierwszych trzech latach wylęg pochodził z wylęgarni PZW Olecko. W podjętych próbach połowów roczników 1+, 2+, 3+ złowiono niewielkie ilości sielaw – do kilkudziesięciu osobników.

Od 2013 do 2015 roku zaczęto zarybiać jezioro materiałem pochodzącym z jeziora Wigry z wylęgarni w Starym Folwarku. W idei zarybień wrócono do koncepcji „wylęgu opóźnionego”, gdzie wylęganie się sielawy w północno-wschodniej Polsce, następuje później niż na Warmii i Mazurach. Taki wylęg może trafić do w miarę optymalnych warunków środowiskowych (brak pokrywy lodowej i rozwój zooplanktonu). Efektem tego zabiegu było pozyskanie w listopadzie 2016 roku 47 litrów ikry do inkubacji w wylęgarni. Równocześnie w 2017 roku odłowiono z jeziora 1963 kg sielawy i pozyskano 114 litrów ikry.

Badania wykazały, że możliwa jest restytucja sielawy i jej eksploatacja w zeutrofizowanym Jeziorze Legińskim.

Literatura

- Bnińska M. 1998 – Gospodarka koregonidami na tle jakości środowiska – W: Gospodarka koregonidami. Uwarunkowania i efektywność (Red.) A. Wołos, M. Bnińska. Wyd. IRS, Olsztyn: 29-43.
- Colby P.J., Spangler G.R., Hurley D.A., Mccobie A.M. 1972 – Effects of eutrophication on salmonid communities on oligotrophic lake – J. Fish. Bd. Can. 29: 975-983.
- Czarkowski, T., Martyniak A., Kapusta, A., Wójcik, A., Bowszys M., Wziętek B., Szamańska U., Kozłowski J. 2007 – Feeding ecology of vendace *Coregonus albula* (L.), in Lake Wigry (North-eastern Poland) – Arch. Pol. Fish. 15(2): 117-128.

- Hartman J. 1977 – Fischereiliche Veränderungen in kulturbedingt eutrophierungen Seen – Schweiz. Z. Hydrol. 39: 243-354.
- Kozłowski J. 2004 – Efektywność podchowu i produkcji sielawy (*Coregonus albula* L.) z przyspieszonego wyklucia – Wyd. UWM Olsztyn, Rozprawy i monografie. 84: 1-57.
- Kozłowski J., Poczyński P., Teodorowicz T., Wziętek B. 2001 – Operat rybactwa zagospodarowania obwodu jeziora Legińskiego w zlewni rzeki Łyna nr 52.
- Leopold M. 1972 – Metodyka prognozowania i oceny połowów ryb o krótkim cyklu życiowym w jeziorach polskich – Rocz. Nauk Rol. 94 H: 7-98.
- Leopold M., Wołos A. 1999 – Analiza stanu jeziorowej produkcji rybactwa w 1998 roku – W: Rybactwo jeziorowe; IV Krajowa Konferencja Rybackich Użytkowników Jezior. Wyd. IRS, Olsztyn.
- Leopold M., Wołos A., Bnińska M. 1998 – Prawidłowości i ocena gospodarki sielawowej w ujęciu wieloletnim – W: Gospodarka koregonidami. Uwarunkowania i efektywność (Red.) Wołos A., Bnińska M. Wyd. IRS, Olsztyn: 67-80.
- Mamcarz A. 1992 – Effect of introduced *Coregonus peled* Gmel. on native *Coregonus lavaretus* L. in Poland – Pol. Arch. Hydrobiol. 39: 847-852.
- Rassmussen K. 1988 – Results of releasing whitefish in hypertrophic Hjarbaek Fjord, Denmark – Finnish Fish. Res. 9: 417-424.
- Salojärvi K. 1982 – Larval food supplies and causes of larval mortality in the whitefish (*Coregonus lavaretus* L.) – Pol. Arch. Hydrobiol. 29: 159-178.
- Skrzypczak A. 2009 – Zmiany w strukturze eksploatowanej ichtiofauny jezior Polski północno-wschodniej – Wyd. UWM Olsztyn, Rozprawy i monografie. 138: 1-144.
- Szczerbowski J.A. 1970 – Wybrane elementy biologii siei i ich aspekt gospodarczy – Zesz. Nauk WSR Olsztyn. C: 53 s.
- Szypuła J. 1970 – Wzrost i rozmieszczenie narybku sielawy w Jeziorze Legińskim i Widryńskim – Rocz. Nauk Roln. 92 H: 46-60.
- Turkowski K. 2002 – Uwarunkowania ekonomicznej efektywności zarybień jezior koregonidami – Wyd. UW-M, Rozprawy i monografie. 68: 1-86.
- Viljanen M. 1988 – Relation between egg and larval abundance spawning stock and recruitment in vendace (*Coregonus albula* L.) – Finnish Fish. Res. 9: 271-289.
- Wilkońska H., Żuromska H. 1981 - Effect of environmental factors and egg quality on the mortality of spawn in *Coregonus albula* (L.) and *Coregonus lavaretus* (L.) – Pol. Arch. Hydrobiol. 29: 123-157.
- Wołos A., Mickiewicz M. 1998 – Charakterystyka jezior oraz gospodarki jeziorowej sielawą i sieją – W: Gospodarka koregonidami. Uwarunkowania i efektywność (Red.) A. Wołos., M. Bnińska. Wyd. IRS, Olsztyn: 9-15.
- Wołos A. 1994 – Efektywność zarybień koregonidami – W: Aktualne problemy rybactwa śródlądowego (Red.) A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 79-93.
- Wołos A. 1998 – General characteristics of coregonid management in 132 Polish lakes – Arch. Ryb. Pol. 6: 265-278.
- Wołos A., Draszkievicz-Mioduszevska H., Mickiewicz M. 2015 – Wielkość i charakterystyka jeziorowej produkcji rybactwa w 2014 roku – W: Zrównoważone korzystanie z zasobów rybactwa na tle ich stanu w 2014 roku (Red.) Mickiewicz M., Wołos A. Wyd. IRS, Olsztyn: 9-20.
- Żuromska H. 1982 – Conditions of natural reproduction of *Coregonus albula* (L.) and *Coregonus lavaretus* (L.) – Pol. Arch. Hydrobiol. 29: 1-28.

