

Działalność podmiotów rybackich i wędkarskich w 2019 roku. Uwarunkowania gospodarcze, ekonomiczne, prawne i środowiskowe



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Morski i Rybacki



Działalność podmiotów rybackich
i wędkarskich w 2019 roku.
Uwarunkowania gospodarcze,
ekonomiczne, prawne
i środowiskowe

Działalność podmiotów rybackich i wędkarskich w 2019 roku. Uwarunkowania gospodarcze, ekonomiczne, prawne i środowiskowe

pod redakcją
Arkadiusza Wołosa i Macieja Mickiewicza



Olsztyn 2020

Recenzent: dr hab. Konrad Turkowski, prof. UWM
dr hab. Jacek Kozłowski

Redakcja techniczna: Henryk Chmielewski

Projekt okładki: Arkadiusz Wotos, Henryk Chmielewski

Na okładce: jezioro Lubie i rybacy na jez. Łuknajno (fot. Arkadiusz Wotos)

Skład, łamanie, grafika: Jarmila Grzegorzcyk, Henryk Chmielewski

© Copyright by
Instytut Rybactwa Śródlądowego
Olsztyn 2020

ISBN 978-83-66805-00-2

Wydawnictwo Instytutu Rybactwa Śródlądowego
10-719 Olsztyn-Kortowo, ul. Oczapowskiego 10
tel. 89 524 01 71, fax 89 524 05 05
E-mail: wydawnictwo@infish.com.pl

**Działalność podmiotów rybackich i wędkarskich w 2019 roku.
Uwarunkowania gospodarcze, ekonomiczne, prawne
i środowiskowe**

Autorzy:

prof. dr hab. Arkadiusz Wotos, dr inż. Maciej Mickiewicz,
prof. dr hab. Zdzisław Zakęś, dr hab. Adam Tański, prof. ZUT, Rafał Pender,
Marcin Klupś, Łukasz Potkański, Malwin Tokarek,
prof. dr hab. Wiesław Wiśniewolski, prof. dr hab. Wojciech Radecki,
prof. dr hab. Andrzej Martyniak, dr hab. Piotr Hliwa,
prof. UWM, Zbigniew Gasiński, Urszula Szymańska, dr inż. Katarzyna Stańczak

Spis treści

Wielkość i charakterystyka jeziorowej produkcji rybackiej w 2019 roku.....9 Arkadiusz Wołos	9
Sytuacja ekonomiczno-finansowa podmiotów uprawnionych do rybackiego użytkowania jezior w 2019 roku21 Arkadiusz Wołos, Maciej Mickiewicz	21
Porównanie wielkości i wartości zarybień jezior w latach 2018 i 201933 Maciej Mickiewicz	33
Działania zmierzające do poprawy jakości materiału zarybienowego produkowanego w systemach recyrkulacyjnych45 Zdzisław Zakęś	45
Porównanie skuteczności pneumatycznej i mechanicznej metody sztucznego rozrodu troci wędrowej (<i>Salmo trutta</i> m. <i>trutta</i> L.).....57 Adam Tański, Rafał Pender, Marcin Klupś, Łukasz Potkański, Malwin Tokarek	57
Przywrócenie migracji ryb na zaporze Zbiornika Włocławskiego warunkiem powodzenia restytucji ryb wędrownych w systemie środkowej i górnej Wisły.....75 Wiesław Wiśniewolski	75
35 lat ustawy o rybactwie śródlądowym93 Wojciech Radecki	93
Wpływ ograniczenia liczebności kormorana czarnego <i>Phalacrocorax carbo</i> (L.) na stan zasobów ichtiofaunistycznych Włocławskiego Zbiornika Zaporowego111 Andrzej Martyniak, Piotr Hliwa, Zbigniew Gasiński, Urszula Szymańska, Katarzyna Stańczak	111
Związek Producentów Ryb – Organizacja Producentów125	125

Wielkość i charakterystyka jeziorowej produkcji rybackiej w 2019 roku

Arkadiusz Wołos

Zakład Bioekonomiki Rybactwa, Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza

Wstęp

Postępujące w pierwszych latach 90. XX wieku przemiany własnościowe w rybactwie spowodowały wzrost znaczenia badań naukowych, obejmujących wiele aspektów funkcjonowania rybactwa jeziorowego. Począwszy od 1996 roku Zakład Bioekonomiki zaczął prowadzić badania obejmujące m.in. analizę wskaźników gospodarczych i ekonomicznych (Leopold i Wołos 1996a, Leopold i Wołos 1996b). Z biegiem lat następowało stopniowe modyfikowanie stosowanych metod analizy, które obejmowały coraz więcej wskaźników produkcyjnych i ekonomicznych, a od 2003 roku badaniami objęto szeroko rozumianą problematykę rybactwa prowadzonego w rzekach i zbiornikach zaporowych

Badania stanu rybactwa jeziorowego, a ściślej działalności podmiotów uprawnionych do rybackiego użytkowania jezior, były prowadzone nieprzerwanie. Do zasadniczych wątków badawczych podejmowanych w ramach tego monitoringu należało określenie wielkości, struktury gatunkowej odłowów gospodarczych z jezior, a także innych istotnych cech charakteryzujących badane podmioty i prowadzoną przez nie jeziorową produkcję rybacką. Taki też cel miały szeroko zakrojone badania ankietowe, których efektem było przedstawienie danych na temat wielkości i charakterystyki tej produkcji w 2019 roku, na tle uwarunkowań wynikających z własnościowego i prawnego statusu podmiotów gospodarczych, ich położenia geograficznego i tendencji wybranych parametrów w ostatnich latach.

Podstawy metodyczne

Analiza jeziorowej produkcji rybackiej w 2019 roku oparta jest na danych zawartych w kwestionariuszach ankietowych nadesłanych do Zakładu Bioekonomiki Rybactwa IRS

przez 88 podmiotów uprawnionych do rybackiego użytkowania jezior, których łączna powierzchnia wynosiła 234858,87 ha. Analizowana powierzchnia stanowi zatem 87% 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 2822,5 ha, co oznacza spadek arealów stawów w stosunku do roku ubiegłego o 176,4 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 2019 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. Do gospodarstw „innych” włączono Parki Narodowe, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie oraz jego Zakład Produkcyjno-Doświadczalny w Łęczanach, Nadleśnictwo Choczewo, Urzędy Miasta i Gminy Margonin oraz Strzelce Krajeńskie, a także Niezależne Towarzystwo Wędkarskie w Kwidzynie i Związek Wędkarski Jez. Czarne w Rogoźnie. Szczegółowo metodykę podziału jezior polskich na wyróżnione regiony przedstawiono w rozdziale niniejszej monografii poświęconym jezirowej gospodarce zarybieniowej.

Największa liczba podmiotów leży na „Pomorzu” (38), następnie w regionie „Mazury” (29), zaś najmniejsza w „Wielkopolsce” (21). W odmiennej nieco kolejności układa się wielkość całkowitej powierzchni jezior w poszczególnych regionach, a więc odpowiednio 121957,47 ha („Mazury”), 76059,61 („Pomorze”) i 36841,79 ha („Wielkopolska”).

Wyniki i dyskusja

Ogólna charakterystyka gospodarstw

Pod względem powierzchni jezior użytkowanych przez badane gospodarstwa zwraca uwagę przewaga regionu „Mazury”, który z arealem 121,96 tys. ha stanowił 51,9% całkowitej analizowanej powierzchni jezirowej (tab. 1). Na region „Pomorze” przypada 32,4% powierzchni jezior, a na region „Wielkopolska” 15,7%. 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 1006, na „Pomorzu” 1003, a w „Wielkopolsce” 615, zaś całkowita liczba 2624, czyli o 59 mniej niż w analizach rybackiej gospodarki jeziorowej z 2018 roku (Wołos i Mickiewicz 2019). Podobnie, jak w roku ubiegłym zdecydowanie największe powierzchnie jezior użytkowały podmioty z regionu „Mazury” (średnio 4205,4 ha), następnie z regionu „Pomorze” (2001,6 ha), a najmniejsze z regionu „Wielkopolska” (1754,4 ha). Średnia powierzchnia 1 jeziora dla całego badanego zbioru gospodarstw wynosiła 89,50 ha, przy czym w regionie „Mazury” była największa (121,23 ha), mniejsza na „Pomorzu” (75,83 ha) i najmniejsza w „Wielkopolsce” (59,91 ha).

Największe powierzchnie stawów użytkują badane podmioty z regionu „Mazury” – w sumie 1283,2 ha, co stanowi 45,5% całkowitej powierzchni stawowej, następnie z regionu „Wielkopolska” (993,4 ha, 35,2%) i zdecydowanie najmniejsze w regionie „Pomorze” (545,9 ha, 19,3%).

We wszystkich regionach dominującą formą własności gospodarstw rybackich były spółki, reprezentujące 62,1% powierzchni jezior w „Wielkopolsce”, 54% w regionie „Mazury” i 55,8% na „Pomorzu”. W sumie spółki użytkują 55,9% analizowanej powierzchni jezior, okręgi Polskiego Związku Wędkarskiego 29,5%, podmioty prywatne (osoby fizyczne) 8,3%, a gospodarstwa „inne” 6,3%. Zdecydowanie najwięcej jezior użytkuje Polski Związek Wędkarski (1465), następnie spółki (921), gospodarstwa prywatne (184), a na końcu „inne” podmioty (54).

TABELA 1

Ogólna charakterystyka gospodarstw

	Liczba gospodarstw	Pow. jezior		Liczba jezior	Średnia powierzchnia (ha)		Powierzchnia stawów		Dominujący region lub podmiot	% pow.
		ha	%		gospodarstwa*	jeziora	ha	%		
Regiony										
"Mazury"	29	121957,47	51,9	1006	4205,4	121,23	1283,2	45,5	Spółki	54,0
"Pomorze"	38	76059,61	32,4	1003	2001,6	75,83	545,9	19,3	Spółki	55,8
"Wielkopolska"	21	36841,79	15,7	615	1754,4	59,91	993,4	35,2	Spółki	62,1
Podmioty										
Spółki	30	131195,49	55,9	921	4373,2	142,45	2033,3	72,0	"Mazury"	50,2
PZW	18	69292,71	29,5	1465	3849,6	47,3	727,3	25,8	"Mazury"	59,1
Prywatne	29	19522,89	8,3	184	673,2	106,1	60,6	2,1	"Mazury"	59,8
Inne	11	14847,78	6,3	54	1349,8	274,96	1,3	0,1	"Pomorze"	74,4
Razem	88	234858,87	100	2624	2668,9	89,5	2822,5	100	Spółki	55,9

* bez powierzchni stawów

Przy średniej powierzchni jednego gospodarstwa wynoszącej 2668,9 ha jezior, zwraca uwagę największa średnia wielkość powierzchni jezior w gospodarstwach o charakterze spółek (4373,2 ha), a w następnej kolejności w okręgach Polskiego Związku Wędkarskiego (3849,6 ha), gospodarstwach „innych” (1349,8 ha) i zdecydowanie najmniejsza w podmiotach prywatnych (673,2 ha). W wyodrębnionych grupach gospodarstw wystąpiły także znaczne różnice w średniej powierzchni użytkowanego jeziora – zdecydowanie największe były akweny użytkowane przez gospodarstwa „inne” (średnia powierzchnia 274,96 ha), a po przeciwnej stronie były jeziora Polskiego Związku Wędkarskiego (47,30 ha). Pomiędzy nimi znajdowały się jeziora użytkowane przez spółki, których średnia powierzchnia wynosiła 142,45 ha i podmioty prywatne (106,10 ha).

Biorąc pod uwagę użytkowany areal obiektów stawowych, zdecydowanie przodowały gospodarstwa o charakterze spółek (72% całkowitej powierzchni stawów), następne były okręgi Polskiego Związku Wędkarskiego (25,8%), podmioty prywatne (2,1%), zaś gospodarstwa „inne” praktycznie nie posiadały stawów (0,1%).

Charakterystyka produkcji rybackiej

Podstawowe parametry produkcyjno-gospodarcze uzyskane przez badane podmioty w 2019 roku, w podziale na wyróżnione regiony oraz formy własności, zestawiono w tabeli 2. Całkowita produkcja jeziorowa w badanym zbiorze 88 gospodarstw rybackich wyniosła 1634 tony ryb towarowych (o około 16 ton mniej niż w roku 2018, Wołos i in. 2019), z czego prawie 801 ton przypada na region „Mazury”, 630 ton na „Pomorze” i 204 tony na „Wielkopolskę”. Średnia dla wszystkich badanych podmiotów wydajność zmniejszyła się w stosunku do roku 2018 i wynosiła 6,96 kg/ha, czyli była niższa o 0,17 kg/ha. Pod względem osiągniętej wydajności wystąpiły różnice między regionami; najwyższą wydajność osiągnięto na „Pomorzu” (8,28 kg/ha), następnie na „Mazurach” (6,57 kg/ha), zaś zdecydowanie najniższą w regionie „Wielkopolska” (5,52 kg/ha). Trzeba stwierdzić, że w regionach „Pomorze” i „Mazury” wydajność spadła w porównaniu z rokiem 2018, przy czym największy spadek zanotowano w regionie „Pomorze”, natomiast w „Wielkopolsce” nieco wzrosła. W przypadku rodzajów podmiotów gospodarczych zdecydowanie najwyższą wydajność osiągnęły gospodarstwa określone, jako „inne” (16,47 kg/ha), następnie prywatne (8,15 kg/ha) i spółki (7,80 kg/ha), zaś zdecydowanie najniższą gospodarstwa prowadzone przez badane okręgi PZW (2,98 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.

TABELA 2

Charakterystyka parametrów produkcyjno-gospodarczych

Region lub podmiot	Odkowy ryb jeziorowych				Liczba zatrudnionych				Pow. jezior w ha		Liczba jezior na rybaką*	% pow. stawów do pow. jezior	kg/ha 2019/2018 (%)		
	Ogółem tony	kg/ha	kg na pracownika	kg na rybaką jeziorowego*	Ogółem	Rybaków jeziorowych zatrudnionych			% rybaków jeziorowych do liczby zatrudnionych ogółem*	na pracownika				na rybaką*	
						na stałe	samoza-trudnieni	sezonowi							razem
Regiony															
„Mazury”	800,91	6,57	1898	6511	422	64	33	26	123	29,2	289	991,5	8,2	1,05	97,9
„Pomorze”	629,58	8,28	2786	4997	226	40	45	31	126	55,8	336,5	603,6	8	0,72	92,1
„Wielkopolska”	203,51	5,52	1077	3769	189	39	1	14	54	28,6	194,9	682,3	11,4	2,7	106
Podmioty															
Spółki	1023,73	7,8	2270	5751	451	110	28	40	178	39,5	290,9	737,1	5,2	1,55	106
PZW	206,62	2,98	715	4592	289	18	10	17	45	15,6	239,8	1539,8	32,6	1,05	82,8
Prywatne	159,18	8,15	2274	3316	70	8	26	14	48	68,6	278,9	406,7	3,8	0,31	111,6
Inne	244,47	16,47	9055	11112	27	7	15	0	22	81,5	549,9	674,9	2,5	0,01	81,1
RAZEM	1634	6,96	1952	5577	837	143	79	71	293	35	280,6	801,6	9	1,2	97,6

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

TABELA 3

Wydajność jezior w latach 2012-2019 (kg/ha)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Średnia
Regiony									
„Mazury”	8,20	8,05	8,34	7,52	7,21	6,75	6,71	6,57	7,42
„Pomorze”	8,96	9,94	9,23	7,57	9,02	6,64	8,99	8,28	8,58
„Wielkopolska”	5,59	5,73	5,63	5,43	5,01	5	5,21	5,52	5,39
Podmioty									
Spółki	8,47	8,6	8,94	7,72	7,81	7,08	7,36	7,8	7,97
PZW	4,50	4,21	4,15	3,91	3,77	3,49	3,6	2,98	3,83
Prywatne	9,02	8,53	8,92	7,53	7,78	7,38	7,3	8,15	8,08
Inne	16,78	22,22	18,5	17,17	19,36	12,6	20,3	16,47	17,93
Razem	7,94	8,19	8,16	7,18	7,4	6,41	7,13	6,96	7,42

W układzie regionalnym zwraca uwagę, analogicznie jak przed rokiem, najwyższy odłów ryb jeziorowych na 1 zatrudnionego w regionie „Pomorze” (2786 kg), co przynajmniej częściowo wynika z najwyższego udziału rybaków jeziorowych w ogólnym zatrudnieniu (55,8%) oraz niewielkiego areal u użytkowanych stawów. Zdecydowanie najwyższy stosunek powierzchni stawów do powierzchni jezior wystąpił w „Wielkopolsce” (2,70%).

W regionie „Mazury” zanotowano 6511 kg odłowionych ryb przypadających średnio na 1 rybaka jeziorowego, na „Pomorzu” 4997 kg, zaś zdecydowanie najmniej w „Wielko-

TABELA 4

Odłowy z 234,9 tys. ha jezior w 2019 roku

Gatunek (sortyment)	Tony	Gatunek (sortyment)	Tony
Sielawa	244,36	Leszcz D	232,05
Sieja	7,56	Leszcz S	165,58
Węgorz	47,65	Leszcz M	73,56
Sandacz	106,26	Leszcz razem	471,19
Szczupak	199,2	Krąp	20,46
Lin	119,3	Karp	3,15
Okoń DS	86,46	Amur	0,36
Okoń M	34,4	Tołpyga	34,07
Okoń razem	120,86	Stynka	0,64
Karaś	90,03	Sum	2,27
Płoc S	101,2	Inne	5,93
Płoc M	59,51	Ogółem 1634,00	
Płoc razem	160,71		

TABELA 5

Ekstrapolowane odłowy z 270,0 tys. ha jezior w 2019 roku

Gatunek (sortyment)	Tony	Gatunek (sortyment)	Tony
Sielawa	280,92	Leszcz D	116,34
Sieja	8,69	Leszcz S	68,41
Węgorz	54,78	Leszcz M	266,77
Sandacz	122,16	Leszcz razem	451,52
Szczupak	229,01	Krąp	190,36
Lin	137,15	Karp	3,62
Okoń DS	99,4	Amur	0,41
Okoń M	39,55	Tołpyga	39,17
Okoń razem	138,95	Stynka	0,74
Karaś	103,5	Sum	2,61
Płoc S	84,57	Inne	6,81
Płoc M	23,52	Ogółem 1878,49	
Płoc razem	108,09		

polsce” (3769 kg). W stosunku do roku 2018 (Wołos i in. 2019), parametr ten był niższy w regionach „Mazury” i „Wielkopolska”.

W układzie podmiotowym zwraca uwagę zdecydowanie najwyższy odłów na jednego rybaka jeziorowego w gospodarstwach „innych” (11112 kg) oraz najniższy w podmiotach prywatnych (3316 kg). W gospodarstwach PZW wskaźnik ten wyniósł 4592 kg, a w spółkach 5751 kg. W stosunku do roku 2018 zanotowano wyraźny wzrost odłowu na 1 rybaka jeziorowego w spółkach i w podmiotach prywatnych (*op. cit.*).

Z pozostałych parametrów zamieszczonych w tabeli 2 trzeba zauważyć, że zdecydowanie największy areal jezior przypadający na 1 rybaka jeziorowego wystąpił w gospodarstwach PZW (1539,8 ha), zaś wyraźnie najmniejszy w gospodarstwach prywatnych (406,7 ha). W gospodarstwach Polskiego Związku Wędkarskiego odnotowano również zdecydowanie najniższy odsetek rybaków jeziorowych w całkowitym zatrudnieniu (15,6%), podczas gdy w gospodarstwach „innych” odsetek ten był najwyższy, wynosząc 81,5%. W gospodarstwach prywatnych i spółkach udział ten osiągnął odpowiednio 68,6% oraz 39,5%. Można stwierdzić, iż w porównaniu z rokiem 2018 udział rybaków jeziorowych (zatrudnionych na różnych zasadach – na stałe i sezonowo oraz poprzez samozatrudnienie) w całkowitym zatrudnieniu ponownie się obniżył.

Analizując wydajności jezior osiągnięte w ostatnich 8 latach (2012-2019), widać wyraźnie, że na większość z tych lat przypada spadek – poza latami 2013 i 2018, kiedy produkcja jeziorowa wykazała wzrost w stosunku do lat poprzednich (tab. 3). Na

TABELA 6

Wydajność wybranych gatunków i grup gatunków w latach 2018-2019

	2018		2019	
	kg/ha	%	kg/ha	%
I. Gatunki zarybiane				
litoralowe	1,76	24,67	1,74	25
koregonidy	0,71	10	1,07	15,42
karp i roślinożerne	0,1	1,37	0,16	2,3
węgorz	0,26	3,68	0,2	2,92
sandacz	0,47	6,6	0,45	6,5
Razem	3,3	46,32	3,63	52,14
II. Gatunki niezarybiane				
okoń	0,49	6,89	0,51	7,4
leszcz M i krąp	0,48	6,77	0,4	5,75
leszcz S	1,13	15,89	0,71	10,13
leszcz D	1,01	13,98	0,99	14,2
płoć S	0,42	5,94	0,43	6,19
płoć M	0,24	3,38	0,25	3,64
inne	0,06	0,83	0,04	0,54
Razem	3,83	53,68	3,33	47,86
Ogółem I i II	7,13	100	6,96	100

początku badanego okresu wydajność wynosiła 7,94 kg/ha, w okresie 2013-2017 spadła do poziomu 6,41 kg/ha, w 2018 nieco wzrosła, natomiast w ostatnim roku 2019 ponownie spadła do 6,96 kg/ha. W układzie regionalnym nieznaczny spadek wydajności w roku 2019 objął region „Mazury” i „Pomorze”, natomiast w „Wielkopolsce”, zanotowano wzrost analizowanego parametru. W układzie podmiotowym zanotowano spadek wydajności w gospodarstwach Polskiego Związku Wędkarskiego oraz w gospodarstwach „innych”. W gospodarstwach prywatnych i spółkach zanotowano wzrost.

Całkowita produkcja ryb towarowych z rozpatrywanej powierzchni blisko 235 tys. ha jezior wyniosła w 2019 roku 1634 tony (tab. 4). Dane zamieszczone w tabeli 4 zostały ekstrapolowane na całkowitą powierzchnię 270 tys. ha jezior użytkowanych rybacko w Polsce (tab. 5). Oszacowana w ten sposób ogólna produkcja ryb jeziorowych wyniosła około 1879 ton, czyli o 45 tony mniej, niż w 2018 roku (Wołos i in. 2019). Spadek produkcji jeziorowej objął zarówno gatunki cenne (tzw. wybór), jak i mniej cenne. Spadły odłow węgorza, sandacza, lina, leszcza, krąpia, karpia, stynki, suma i „innych”, natomiast wzrosły sielawy, siei, okonia, karasia, płoci oraz amura i tołpygi. W przypadku szczupaka utrzymały się na tym samym poziomie.

TABELA 7

Struktura wartości odławianych gatunków w roku 2019

Gatunek (sortyment)	zł*	%
Sielawa	4388759,48	24,13
Sieja	137764,11	0,76
Węgorz	3131492,28	17,22
Sandacz	2497110,00	13,73
Szczupak	2567739,56	14,12
Lin	1463835,54	8,05
Okoń DS	829968,00	4,56
Okoń M	206756,02	1,14
Karaś	486135,00	2,67
Leszcz D	1125461,90	6,19
Leszcz S	544761,49	2,99
Leszcz M	133879,20	0,74
Krąp	36833,40	0,20
Płoc S	372408,64	2,05
Płoc M	145789,70	0,8
Karp	35277,87	0,19
Amur	3640,00	0,02
Tołpyga	34066,00	0,19
Sum	35761,28	0,20
Stynka	5034,69	0,03
Inne	7057,89	0,04
Razem	18189532,05	100

* (ceny ryb towarowych wg Mickiewicza 2020)

Wzrosty i spadki jeziorowej produkcji rybackiej znalazły swoje odzwierciedlenie przy porównaniu danych o wydajnościach osiągniętych w ostatnich dwóch latach w podziale na gatunki zarybiane i niezarybiane (tab. 6). W przypadku gatunków zarybionych, zanotowana wydajność uległa zwiększeniu do 3,63 kg/ha (w roku 2018 wyniosła 3,30 kg/ha), natomiast gatunków niezarybionych spadła – z poziomu 3,83 kg/ha do 3,33 kg/ha (*op. cit.*). Obniżenie wydajności gatunków niezarybionych spowodowane zostało głównie przez spadek wydajności leszcza – z 2,62 kg/ha do 2,10 kg/ha, czyli o 19,9%.

Po raz trzeci w naszych badaniach przeanalizowano strukturę wartości odłowionych ryb posługując się cenami ryb towarowych stosowanymi przez badaną (Mickiewicz 2020) reprezentatywną grupę użytkowników rybackich (tab. 7). W odłowach wyceniono ponad 16 gatunków ryb, a w przypadku okonia, leszcza i płoci poszczególnych sortymentów wielkościowych, wśród których wartość sielawy stanowiła 24,13% wartości

wszystkich złowionych ryb, wynoszącej około 18,2 mln złotych. Kolejne gatunki to węgorz (17,22%), szczupak (14,12%), sandacz (13,73%) i lin (8,05%). Łączny udział wszystkich sortymentów leszcza wynosił 9,92%, okonia 5,70%, a płoci 2,85%. Poza tym wartość odłowionego karasia wyniosła 2,67% wartości wszystkich złowionych ryb. Wartości pozostałych gatunków nie przekraczały 1%.

Podsumowanie

Pod względem ogólnej wielkości produkcji ryb towarowych z jezior rok 2019 w porównaniu do sezonu 2018 był rokiem wyraźnego spadku, w którym zanotowaliśmy obniżenie wydajności do 6,96 kg/ha. Spadek ogólnej wydajności był spowodowany przez spadek produkcji większości gatunków ryb. Przy zanotowanym obniżeniu odłowów, zwłaszcza niektórych cennych gatunków ryb (np. węgorza), zaobserwowano równoczesny spadek średniej ceny jednego kilograma odłowionych ryb, co w efekcie spowodowało wyraźne zmniejszenie ich wartości w przeliczeniu na jednostkę powierzchni (Wołos i Mickiewicz 2019). Na ten temat, a także szerzej o kondycji ekonomicznej podmiotów uprawnionych do rybackiego użytkowania jezior piszemy w następnym rozdziale niniejszej monografii.

Badania przeprowadzono w ramach tematu statutowego S-014 Instytutu Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza.

Literatura

- Leopold M., Wołos A. 1996a – Analiza stanu jeziorowej produkcji rybackiej w 1995 roku – W: Rybactwo Jeziorowe. Stan, uwarunkowania, perspektywy (Red.) A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 35-41.
- Leopold M., Wołos A. 1996b – Próba oceny kondycji ekonomicznej jeziorowych gospodarstw rybackich w 1995 roku – W: Analiza stanu jeziorowej produkcji rybackiej w 1995 roku – W: Rybactwo jeziorowe. Stan, uwarunkowania, perspektywy (Red.) A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 43-50.
- Mickiewicz M. 2020 – Porównanie cen ryb towarowych i cen ich materiału zarybieniowego w latach 2017-2019 – Komun. Ryb. 2: 1-5.
- Wołos A. 2019 – Wielkość i charakterystyka jeziorowej produkcji rybackiej w 2018 roku – W: Działalność podmiotów rybackich w 2018 roku. Uwarunkowania ekonomiczne i środowiskowe (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 9-19.
- Wołos A., Mickiewicz M. 2019 – Sytuacja ekonomiczno-finansowa podmiotów uprawnionych do rybackiego użytkowania jezior w 2018 roku – W: Działalność podmiotów rybackich w 2018 roku. Uwarunkowania ekonomiczne i środowiskowe (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 21-32.



Połowy na jez. Łuknajno (fot. Arkadiusz Wołos)



Połowy na jez. Łuknajno (fot. Arkadiusz Wołos)

Sytuacja ekonomiczno-finansowa podmiotów uprawnionych do rybackiego użytkowania jezior w 2019 roku

Arkadiusz Wołos, Maciej Mickiewicz

Zakład Bioekonomiki Rybactwa, Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza

Wstęp

Pierwsze badania stanu rybactwa jeziorowego po okresie transformacji i przemian własnościowych Zakład Bioekonomiki Rybactwa przeprowadził 25 lat temu, a pierwsza badana próba podmiotów gospodarczych, dotycząca roku 1995, liczyła 51 gospodarstw użytkujących łączną powierzchnię około 206,8 tys. ha jezior (Leopold i Wołos 1996). Ocena sytuacji ekonomiczno-finansowej tego podsektora rybactwa śródlądowego oparta była wówczas na próbie 42 gospodarstw o łącznym areale 160,8 tys. ha (Leopold i Wołos 1996). Od tego czasu badania sytuacji ekonomiczno-finansowej prowadzone były nieprzerwanie, przy zastosowaniu metody ankietyzacji reprezentatywnej grupy podmiotów gospodarczych. Od kilkunastu lat badana próba regularnie przekraczała 50, a w niektórych latach nawet 60 podmiotów gospodarczych, zaś łączny areal użytkowanych rybacko jezior mieścił się w przedziale 150-170 tys. ha (np. w 2017 r. około 160 tys. ha, Wołos i Mickiewicz 2018). Systematyczny i oparty na reprezentatywnej próbie monitoring sytuacji ekonomiczno-finansowej podmiotów uprawnionych do rybackiego użytkowania jezior jest w skali naszego kraju unikalnym zjawiskiem naukowym, bowiem w przypadku pozostałych podsektorów rybactwa śródlądowego, tj. gospodarki w stawach karpowych oraz chowu i hodowli ryb łososiowatych, badania były prowadzone tylko w kilku latach (Wołos i in. 2011, 2013, 2015).

Celem niniejszego opracowania jest ocena sytuacji ekonomiczno-finansowej podmiotów uprawnionych do rybackiego użytkowania jezior w 2019 roku, na podstawie reprezentatywnego zbioru tych podmiotów oraz analizy badanych parametrów produkcyjnych, gospodarczych, ekonomicznych i finansowych.

Podstawy metodyczne

Analizy kondycji ekonomicznej podmiotów uprawnionych do rybackiego użytkowania jezior w 2019 roku przeprowadzono na podstawie zebranych pełnych danych o charakterze ekonomicznym i gospodarczym, zawartych w kwestionariuszach ankietowych otrzymanych od 44 gospodarstw prowadzących gospodarkę rybacką w jeziorach o całkowitej powierzchni 136424 ha oraz użytkujących stawy (karpiove lub pstrągowe, a czasem i karpiove, i pstrągowe) o całkowitym areale 1809,26 ha. W porównaniu z rokiem 2018 (Wolos i Mickiewicz 2019), jest to próba mniej liczna o 10 podmiotów, ale tylko nieznacznie mniejsza pod względem użytkowanej powierzchni jezior (o 7,3 tys. ha) oraz pod względem całkowitego arealu stawów (o 296 ha). Próba ta spełnia wymogi reprezentatywności, gdyż analizowane gospodarstwa użytkują 50,5% 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 stawowych (karpiowych i/lub pstrągowych), prowadząc także inną, często całkowicie pozarybacką działalność (np. usługi turystyczne, gastronomiczne i wiele innych).

Zgodnie z podaną metodyką, badany zbiór 44 podmiotów gospodarczych podzielono na dwa podzbiory: umownie nazwane gospodarstwami „stawowo-jeziorowymi”, o ogólnej powierzchni 43802 ha jezior, oraz gospodarstwami „jeziorowymi”, o łącznym areale 92622 ha (tab. 1). Jedynym kryterium tak zastosowanego podziału była wysokość przychodów osiągniętych w 2019 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”.

Wyniki i dyskusja

Charakterystyka gospodarstw rybackich i parametrów produkcyjno-gospodarczych

Grupa gospodarstw „stawowo-jeziorowych” liczyła 11 podmiotów, a grupa gospodarstw „jeziorowych” 33. 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 = 11) przypada 80,5% całkowitego areal u użytkowanych stawów, podczas gdy na 3-krotnie liczniejszą grupę gospodarstw „jeziorowych” (N = 33) tylko 19,5%.

Analiza parametrów dotyczących *sensu stricto* gospodarki jeziorowej – wydajności i wartości odłowionych ryb (w zł/ha), także wykazała różnice i były one większe niż w 2018 roku. Wydajność odłowów ryb jeziorowych w grupie „stawowo-jeziorowej” (7,18 kg/ha) była niższa niż w grupie „jeziorowej” (7,55 kg/ha), i w grupie pierwszej było to mniej, a w grupie drugiej więcej niż w roku 2018 (Wołos i Mickiewicz 2019). Pochodną osiągniętych wydajności (i cen ryb) jest wartość produkcji jeziorowej w przeliczeniu na jednostkę powierzchni. W całym badanym zbiorze podmiotów wartość ta wyniosła 88,53 zł/ha (o 4,45 zł/ha mniej niż przed rokiem, *op. cit.*), w gospodarstwach „stawowo-jeziorowych” 79,82 zł/ha, natomiast w „jeziorowych” 92,65 zł/ha (tab. 1). W porównaniu z rokiem 2018 średnia cena 1 kg ryb towarowych w pierwszej grupie gospodarstw była niższa o 2,06 zł, a, w drugiej grupie identyczna, przyjmując średnią dla obu zbiorów pod-

Tabela 1

Liczba, powierzchnia i podstawowe dane o odłowach analizowanych gospodarstw

Wyszczególnienie	Gospodarstwa „stawowo-jeziorowe”	Gospodarstwa „jeziorowe”	Razem
Liczba gospodarstw	11	33	44
Powierzchnia jezior (ha)	43802	92622	136424
Powierzchnia stawów (ha)	1455,95	353,31	1809,26
Wydajność odłowów ryb jeziorowych (kg/ha)	7,18	7,55	7,43
Całkowita wartość odłowów ryb jeziorowych (zł)	3496376	8581508	12077884
Wartość odłowów ryb jeziorowych (zł/ha)	79,82	92,65	88,53
Średnia cena kg ryb (zł)	11,11	12,28	11,92

Tabela 2

Wybrane parametry produkcyjno-gospodarcze analizowanych gospodarstw

Wyszczególnienie	Gospodarstwa „stawowo-jeziorowe”	Gospodarstwa „jeziorowe”	Razem
Średnia powierzchnia jezior w gospodarstwie (ha)	3981,97	2806,72	3100,53
Średnia powierzchnia jednego jeziora w gospodarstwie (ha)	121,67	154,63	142,26
Średnia powierzchnia stawów w gospodarstwie (ha)	132,36	10,71	41,12
Powierzchnia stawów (ha/100 ha jezior)	3,32	0,38	1,33
Powierzchnia jezior (ha na 1 pracownika)	193,81	400,09	298,19
Powierzchnia jezior (ha na 1 rybaka jeziorowego*)	782,17	762,32	768,58
Liczba jezior na 1 rybaka jeziorowego*	6,43	4,93	5,40
Liczba pracowników	226,00	231,50	457,50
w tym udział rybaków jeziorowych* (%)	24,80	52,50	38,80
Odtów ryb jeziorowych (kg na 1 pracownika)	1392,00	3019,00	2215,00
Odtów ryb jeziorowych (kg na 1 rybaka jeziorowego)*	5618,00	5753,00	5710,00

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

miotów 11,92 zł (w 2018 r. 12,57 zł *op. cit.*). Wspomniane relacje cen ryb i ich zmiany wynikają głównie ze znacznego spadku odtówów węgorza (o ponad 15 ton!), który od lat w znacznym stopniu decydował o ogólnej wartości łowionych ryb, zaś w badanym roku 2019 pod względem wartości finansowej ustąpił pierwszego miejsca na korzyść sielawy. I to mimo tego, że średnia cena hurtowa 1 kg węgorza w 2019 roku wyniosła 65,72 zł, podczas gdy sielawy 17,96 zł (Mickiewicz 2020).

Trzeba w tym miejscu wyjaśnić, że wydajność dla całego badanego zbioru 44 gospodarstw wynosząca 7,43 kg/ha jest wyższa niż wydajność obliczona dla wszystkich badanych podmiotów (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 stosowne 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 obu grupach gospodarstw zwiększyła się wydajność pracy rybaków jeziorowych (tab. 2). Świadczy o tym wysokość średniego odtowu przypadająca na jednego rybaka jeziorowego, wynosząca w grupie „stawowo-jeziorowej 5618 kg (w 2018 r. 5182 kg, *op. cit.*) i aż 5753 kg w grupie „jeziorowej” (w 2017 r. 5709 kg, *op. cit.*).

W tym miejscu nasuwa się istotny wniosek – wyraźnie niższy 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 (121,67 ha wobec 154,63 ha) oraz większa liczba jezior przypadających na rybaka jeziorowego (6,43 wobec 4,93). Tym samym można stwierdzić, że w warunkach roku 2019 różnice w wydajności pracy rybaków jeziorowych w obu badanych grupach uległy zwiększeniu na korzyść grupy „jeziorowej”.

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 wyniósł 38,8% (tab. 2), co oznacza wzrost o 3,9 punktu procentowego w stosunku do roku 2018 (Wołos i Mickiewicz 2019). Godny podkreślenia jest również fakt, iż przeciętne gospodarstwo „stawowo-jeziorowe” zatrudniało około trzy razy więcej pracowników (średnio 20,5), niż gospodarstwo „jeziorowe” (średnio 7,0), 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 w stawach karpiowych (66,6% przychodów z produkcji podstawowej), a także produkcja pstrąga (22,0%), niż w gospodarstwach „jeziorowych”. W tym miejscu trzeba podkreślić, że w porównaniu z rokiem 2019 udział produkcji karpia i produkcji jeziorowej w całej próbie badanych podmiotów wyraźnie zwiększył się, natomiast odsetek produkcji pstrąga ętczowego zmniejszył (Wołos i Mickiewicz 2019).

W grupie gospodarstw „jeziorowych” sprzedaż ryb odłowionych w jeziorach stanowiła 86,6% przychodów ze sprzedaży produkcji podstawowej, podczas gdy sprzedaż pstrąga i karpia odpowiednio 7,2% i 6,2%. Niski był udział produkcji jeziorowej w gospodarstwach „stawowo-jeziorowych” (11,4%), co sprawia, że o sytuacji ekonomiczno-finansowej tej

Tabela 3

Udział różnych form produkcji rybackiej w przychodach z produkcji podstawowej

Wyszczególnienie	Gospodarstwa „stawowo-jeziorowe” (%)	Gospodarstwa „jeziorowe” (%)	Razem (%)
Produkcja jeziorowa	11,4	86,6	29,7
Produkcja pstrąga	22,0	7,2	18,4
Produkcja karpia i innych gatunków w stawach	66,6	6,2	51,9
Produkcja podstawowa	100	100	100

Tabela 4

Podstawowe wskaźniki ekonomiczne analizowanych gospodarstw

Wyszczególnienie	Gospodarstwa „stawowo-jeziorowe”		Gospodarstwa „jeziorowe”		Razem	
	zł/ha*	%	zł/ha*	%	zł/ha*	%
Przychody całkowite	1719,76	100	306,87	100	760,51	100
w tym:						
Produkcja podstawowa	701,78	40,8	107,04	34,9	298,06	39,2
w tym:						
– jeziorowa	79,82	4,6	92,65	30,2	88,53	11,6
– pstrąga	154,29	9,0	7,66	2,5	54,74	7,2
– karpia	467,67	27,2	6,73	2,2	154,79	20,4
Opłaty wędkarskie	102,36	6,0	81,88	26,7	88,45	11,6
Inne przychody	915,62	53,2	117,95	38,4	3740	49,2
Koszty całkowite	1326,85		279,07		615,50	
Zysk brutto	392,91		27,80		145,00	

* wszystkie przychody przeliczono na 1 ha powierzchni jezior

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 1719,76 zł/ha, podczas gdy

w gospodarstwach „jeziorowych” 306,87 zł/ha, co w przypadku pierwszej grupy oznacza nieznaczny spadek, a w grupie drugiej wzrost w porównaniu z rokiem 2018 (*op. cit.*). Średni przychód całkowity dla całego zbioru 44 gospodarstw wyniósł 760,51 zł/ha, co praktycznie oznacza utrzymanie się tego parametru na tym samym poziomie co w poprzednim roku (*op. cit.*), o czym z jednej strony zdecydował duży wzrost „innych” przychodów, umiarkowany wzrost sprzedaży zezwoleń na wędkowanie, przy spadku pozostałych frakcji przychodów (karp, pstrąg, ryby jeziorowe).

Przychody ze sprzedaży zezwoleń wędkarskich w grupie gospodarstw „stawowo-jeziorowych” (102,36 zł/ha) były wyraźnie wyższe niż w grupie „jeziorowej” (81,88 zł/ha), ale ich udział w przychodach całkowitych w pierwszej z wymienionych grup wynosił tylko 6,0%, podczas gdy w grupie drugiej 26,7% (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 wyraźnie się zmniejszył w porównaniu z rokiem 2018, o czym zdecydowały spadki wartości produkcji jeziorowej, pstrąga i ryb chowanych w stawach karpionych.

Przedstawione wyniki pozwalają na stwierdzenie, że zaobserwowane w poprzednich latach badań znacznie 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 „innych” źródeł prowadzonej działalności. Właśnie te obiektywne czynniki sprawiły, że wyliczony zysk brutto na 1 ha powierzchni jeziorowej pozostał w grupie „stawowo-jeziorowej” na znacznie wyższym poziomie (392,91 zł/ha), niż w grupie „jeziorowej” (27,80 zł/ha). Warto dodać, że parametr ten – mimo ogromnej różnicy – uległ wyraźnemu zwiększeniu w obu wymienionych grupach podmiotów w stosunku do roku 2018 (Wołos i Mickiewicz 2019).

Najbardziej istotne implikacje w sytuacji ekonomiczno-finansowej całego zbioru analizowanych gospodarstw rodzi jednak zestawienie przychodów całkowitych i kosztów działalności w latach 2019 i 2018. Okazało się bowiem, że zaobserwowanemu utrzymaniu przychodów całkowitych na tym samym poziomie (760,51 zł/ha), towarzyszyły koszty niższe o 14%, co rzecz jasna wpłynęło dodatnio na rentowność rozpatrywanych podmiotów, i to w obu wyróżnionych grupach gospodarstw. Ten niższy poziom kosztów całkowitych wynika ze znacznego wzrostu przychodów z „innych” form działalności (np. obrotu rybami, usług turystycznych, gastronomicznych, portowych, produkcji kawioru itd.), które z reguły charakteryzują się niższą kosztocłonnością niż tradycyjna produkcja ryb.

Wśród „innych” przychodów analizowane 44 podmioty gospodarcze wymieniły 23 rodzaje działalności (w kolejności od najczęściej do najrzadziej wymienianych):

- obrót rybą nie pochodzącą w własnej produkcji i handel przetworami rybnymi,
- usługi turystyczne (pensjonaty, mała gastronomia itp.),
- przetwórstwo,
- odsetki od lokat i inne przychody operacyjne i finansowe,
- odszkodowania,
- usługi wylęgarnicze i sprzedaż materiału zarybieniowego,
- port żeglarski,
- sprzedaż materiałów,
- wynajem lokali,
- dzierżawa gruntów,
- nawiązki,
- dotacje,
- koszenie trzciny,
- usługi żeglarskie (slipowanie jachtów),
- usługi żeglarskie (sanitariaty),
- usługi parkingowe,
- usługi transportowe,
- usługi skutnicze,
- badania ichtiologiczne,
- uprawa zbóż,
- wynajem łodzi,
- usługi koparką,
- sprzedaż złomu.

Jak już wspomniano, „inne” przychody (średnio 374,00 zł/ha) stanowią poważny składnik przychodów całkowitych, przekraczający znacznie wielkość przychodów z produkcji ryb towarowych z jezior (88,53 zł/ha), a także 4-krotnie większy niż sprzedaż zezwoleń na wędkowanie. Warto także dodać, że w grupie „jeziorowej” inne przychody stanowiły 38,4% przychodów całkowitych, a w grupie „stawowo-jeziorowej” 53,2% i w obu wyróżnionych grupach zanotowano wyraźny wzrost tego parametru w stosunku do roku poprzedniego (Wołos i Mickiewicz 2019).

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 12,36%, a więc był prawie 2-krotnie wyższy niż w roku 2018 (*op. cit.*). Warto zwrócić uwagę, że w grupach „stawowo-jeziorowej” i „jeziorowej”, w przeciwieństwie do

Tabela 5

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

Wyszczególnienie	Gospodarstwa „stawowo-jeziorowe”	Gospodarstwa „jeziorowe”	Razem
Wskaźnik rentowności (%)	12,96	11,00	12,36
Przychody całkowite (zł na 1 zatrudnionego)	333314	122779	226781
Zysk brutto (zł na 1 zatrudnionego)	76152	11125	43247
Średnie przychody całkowite (zł na 1 gospodarstwo)	6848090	861312	2358006
Średnie koszty całkowite (zł na 1 gospodarstwo)	5283520	783271	1908333
Wskaźnik rozwojowości (%)	3,55	3,84	3,63
Stosunek nakładów na inwestycje do przychodów całkowitych (%)	3,55	3,84	3,63

roku ubiegłego, parametr ten był tylko nieznacznie niższy w drugiej z wymienionych grup podmiotów.

Pozostałe parametry zamieszczone w tabeli 5 wykazały już znaczne różnice. Przychody całkowite na 1 zatrudnionego były w grupie „stawowo-jeziorowej” (333314 zł) 2,7-krotnie wyższe niż w grupie „jeziorowej” (122779 zł). Jednocześnie utrzymała się różnica w wielkości zysku brutto na 1 zatrudnionego, który w pierwszej z tych grup wynosił 76152 zł, a w drugiej 11125 zł. Bardzo wyraźna różnica wystąpiła także w wartości średnich przychodów całkowitych na 1 gospodarstwo, które w gospodarstwach „stawowo-jeziorowych” osiągnęły poziom 6848090 zł i były prawie 7-krotnie wyższe niż w grupie „jeziorowej” (861312 zł), przy czym w obu grupach nastąpił wzrost w porównaniu w rokiem 2018 (*op. cit.*).

Analiza kolejnego z rozpatrywanych parametrów – wskaźnika rozwojowości (tj. stosunku sumy nakładów na inwestycje i wykup majątku do przychodów całkowitych w %) wskazują na jego spadek w porównaniu z rokiem 2018, przy czym trzeba zaznaczyć, że w odróżnieniu od wielu poprzednich lat żadne z badanych gospodarstw nie wykazało w 2019 roku poniesionych nakładów na wykup majątku od Skarbu Państwa, a zatem wysokości wskaźnika rozwojowości zależały wyłącznie od nakładów poniesionych na inwestycje. W rozpatrywanym roku 2019 wskaźnik ten wyniósł średnio dla całego zbioru 3,63%, przy czym w grupie „jeziorowej” osiągnął poziom 3,84%, a w „stawowo-jeziorowej” 3,55%.

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 2019 roku 12,36%, przy czym w grupie „stawowo-jeziorowej” osiągnął poziom 12,96%, natomiast w grupie „jeziorowej” 11,00%, co wskazuje na stosunkowo korzystną – w warunkach 2019 roku – kondycję ekonomiczną badanego podsektora rybactwa śródlądowego.
- 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 – charakteryzowały się nieco mniejszą efektywnością gospodarowania, niż typowe gospodarstwa „jeziorowe”. Osiągały niższą wydajność i mniejszy średni odłów na 1 rybaka jeziorowego, a także sporo mniejszą wartość odłowów ryb w przeliczeniu na jednostkę powierzchni i niższą średnią cenę jednego kilograma złowionych ryb towarowych.
- Całkowite przychody rozpatrywanych 44 gospodarstw rybackich osiągnęły w 2018 roku około 103 mln zł. Ponieważ badana próba gospodarstw reprezentuje około 50% całkowitej powierzchni jezior użytkowanych rybacko i wędkarsko 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 2018 poziom rzędu 200 mln złotych.

Badania przeprowadzono w ramach tematu statutowego S-014 Instytutu Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza.

Literatura

Leopold M., Wołos A. 1996 – Analiza stanu jeziorowej produkcji rybackiej w 1995 roku – W: Rybactwo Jeziorowe. Stan, uwarunkowania, perspektywy (Red.) A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 35-41.

Leopold M., Wołos A. 1996 – Próba oceny kondycji ekonomicznej jeziorowych gospodarstw rybackich W 1995 roku – W: Analiza stanu jeziorowej produkcji rybackiej w 1995 roku – W: Rybactwo Jeziorowe. Stan, uwarunkowania, perspektywy (Red.) A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 43-50.

Mickiewicz M. 2020 – Porównanie cen ryb towarowych i cen ich materiału zarybieniowego w latach 2017-2019 – Komun. Ryb. 2: 1-5.

- Wołos A., Mickiewicz M., Czerwiński T. 2011 – Sytuacja ekonomiczno-finansowa podmiotów uprawnionych do rybackiego użytkowania jezior w 2010 roku – W: Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich na tle ich stanu w 2010 roku (Red.) M. Mickiewicz, Wyd. IRS, Olsztyn: 35-43.
- Wołos A., Lirski A., Czerwiński T. 2013 – Sytuacja ekonomiczno-finansowa rybactwa śródlądowego w 2012 roku – W: Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich na tle ich stanu w 2012 roku (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 55-66.
- Wołos A., Lirski A., Czerwiński T. 2015 – Sytuacja ekonomiczno-finansowa rybactwa śródlądowego w 2014 roku – W: Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich na tle ich stanu w 2014 roku (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 59-73.
- Wołos A., Mickiewicz M. 2018 – Sytuacja ekonomiczno-finansowa podmiotów uprawnionych do rybackiego użytkowania jezior w 2017 roku - W: Działalność podmiotów rybackich w 2017 roku (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 21-30.
- Wołos A., Mickiewicz M., 2019 – Sytuacja ekonomiczno-finansowa podmiotów uprawnionych do rybackiego użytkowania jezior w 2018 roku – W: Działalność podmiotów rybackich i wędkarskich w 2018 roku. Uwarunkowania ekonomiczne i środowiskowe (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 21-32.



Jezioro Śniardwy (fot. Hanna Draskiewicz-Mioduszevska)

Porównanie wielkości i wartości zarybień jezior w latach 2018 i 2019

Maciej Mickiewicz

Zakład Bioekonomiki Rybactwa, Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza

Wstęp

Badania zarybień jezior Zakład Bioekonomiki Instytutu Rybactwa Śródlądowego rozpoczął w okresie procesu transformacji własnościowej w rybactwie, kiedy to przestał funkcjonować centralny system gromadzenia statystyk rybackich. Pierwsze ankietowe dane na temat zarybień i wyniki ich analiz dotyczyły roku 1995 (Wołos 1996). Transformacja własnościowa w rybactwie i wzrost rangi wędkarstwa spowodowały, że jeziorowe gospodarstwa rybackie zaczęły znacznie intensywniej zarybiać szczupakiem, sandaczem, linem, a nawet sumem, a nie głównie węgorzem i sielawą, jak przed transformacją (Mickiewicz 2012). Badano efektywność gospodarowania już nie tylko koregonidami i węgorzem (Leopold i in. 1998, Leopold i Wołos 2001), ale również innymi gatunkami, jak szczupak czy sandacz (Mickiewicz 2013, Zakęś i in. 2015, Mickiewicz i Trella 2016). Rola jeziorowej gospodarki zarybienowej od czasu transformacji własnościowej rośnie. Zarybienia jezior prowadzone były już nie tylko z myślą o odłowach rybackich, ale przede wszystkim o połowach wędkarskich, a często również w celu utrzymania zagrożonych gatunków jeziorowych, a nie prowadzenia ich gospodarczych połowów, jak w przypadku troci jeziorowej (Mickiewicz i Wołos 2011, Mickiewicz 2015, Mickiewicz 2018). Utrzymywanie się na w miarę stabilnym poziomie odłowów tych gatunków, które są przedmiotem intensywnych zarybień (Wołos 2015, Wołos i in. 2015), pozwala zaryzykować stwierdzenie, że w skali ogólnopolskiej zarybienia jezior są efektywne.

Celem opracowania, podobnie jak wcześniejszych, rokrocznych publikacji na temat zarybień jezior, jest przedstawienie wyników analiz jeziorowej gospodarki zarybienowej prowadzonej w 2019 roku, przy czym wyniki te ukazano na tle danych dotyczących zarybień z 2018 roku (Mickiewicz 2019).

Materiały i metody

Opracowanie oparto na danych dotyczących ilości wprowadzonego materiału zarybieniowego danego gatunku, jego wartości oraz powierzchni jezior, jaka została nim zarybiona. Dane te uzyskano od 88 podmiotów użytkujących ogółem 234859 ha jezior. Badany zbiór różnił się od zbioru analizowanego pod względem przeprowadzonych zarybień jezior w 2018 roku większą powierzchnią (o 3299 ha) oraz mniejszą liczbą (o 10 podmiotów). Analizowana powierzchnia stanowiła 87% całkowitej powierzchni jezior użytkowanych rybacko, która szacowana jest na 270 tys. ha. Zatem analizowaną próbę można uznać za w pełni reprezentatywną dla całości rybactwa jeziorowego.

Wyniki analizy poszczególnych parametrów gospodarki zarybieniowej zostały przedstawione w umownym podziale na trzy podstawowe regiony jeziorowe: „Mazury”, „Pomorze” i „Wielkopolska”. Kwalifikacja podmiotów do 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 Myśluborskim, 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 2018 i 2019, w tabelach 1-7 podano też parametry z roku 2018, a dane z 2019 roku zaznaczono pogrubioną czcionką.

Wyniki i dyskusja

88 analizowanych podmiotów uprawnionych do rybactwa wprowadziło w 2019 roku do użytkowanych wód 17 gatunków ryb. W kolejności od najczęściej do najrzadziej wprowadzanych były to:

- 1) szczupak – 79 podmiotów,
- 2) węgorz – 62 podmioty,
- 3) sandacz – 53 podmioty,
- 4) lin – 49 podmiotów,
- 5) sielawa – 46 podmiotów,
- 6) karp – 28 podmiotów,
- 7) sieja – 27 podmiotów,
- 8) karaś – 25 podmiotów,
- 9) sum – 16 podmiotów,

- 10) płoć – 6 podmiotów,
- 11) okoń – 5 podmiotów,
- 12) leszcz – 3 podmioty,
- 13) jaź – 3 podmioty,
- 14) troć jeziorowa – 2 podmioty,
- 15) miętus – 1 podmiot,
- 16) pstrąg tęczowy – 1 podmiot,
- 17) amur – 1 podmiot.

Większością gatunków zarybiano wody, które stanowią obwody rybackie, zaś zarybień pstrągiem tęczowym czy amurem dokonywano w przypadku jezior zamkniętych hydrologicznie, uznanych zapewne za obręby hodowlane.

Dane na temat ilości materiału zarybieniowego gatunków ryb, którymi w 2019 roku zarybiało najwięcej analizowanych podmiotów uprawnionych do rybactwa, przedstawiono szczegółowo w tabelach 1-4. W tabelach tych przedstawiono dane na temat zarybień węgorzem (tab. 1), sielawą i sieją (tab. 2), szczupakiem, sandaczem i sumem (tab. 3), oraz linem, karasiem i karpem (tab. 4).

W tabelach 1-4, obok ilości poszczególnych form materiału zarybieniowego, podobnie jak w opracowaniu dotyczącym jeziorowej gospodarki zarybieniowej w 2018 roku (Mickiewicz 2019), podany został udział (%) podmiotów zarybiających danym gatun-

Tabela 1

Zarybienia węgorzem w 2019 roku (pogrubioną czcionką); dane z 2018 roku poniżej

Regiony	"Mazury"	"Wielkopolska"	"Pomorze"	Razem
powierzchnia (ha)	121957	36842	76060	234859
	122727	40274	68559	231560
liczba podmiotów (n)	29	21	38	88
	36	20	42	98
Węgorz europejski – zarybieniowy				
udział zarybiających podmiotów (%)	79,3	71,4	63,2	70,5
	58,3	80	64,3	65,3
kilogramy	3338	2765	4318	10364
	2956	2283	4134	9373
sztuki	358810	227070	290580	873110
	327725	189650	293717	811092
szt./kg	107	82	67	84
	111	83	71	87
zakres (szt./kg)	10-200	10-350	10-500	10-500
	10-200	10-355	9-500	9-500
średnia cena (zł/kg)	186,21	164,7	124,99	155,99
	193,83	180,45	137,11	165,55
zakres (zł/kg)	45-315	65-260	50-460	45-460
	70-315	65-300	50-475	50-475

kiem. Wskaźnik ten ukazuje rangę danego gatunku w jeziorowej gospodarce zarybieniowej w zależności od regionu, a także, pośrednio – ogólnie rozumianą jakość ekosystemów jeziorowych w poszczególnych regionach.

W porównaniu z 2018 r., w 2019 roku w skali kraju można odnotować wzrost zarybień węgorzem, zarówno w przypadku masy, jak i liczebności. Zarybiano niemal takim samym materiałem (84 szt./kg), ale był on tańszy (ok. 156 zł/kg), przy zakresach cen od 45 do 460 zł/kg. W skali ogólnopolskiej zarybienia sielawą w 2019 roku w porównaniu do roku 2018 obniżyły się wyraźnie, ale wzrosły zarybienia sieją, wszystkimi formami, z wyjątkiem starszych od narybku jesiennego. Udział (%) podmiotów zarybiających tymi gatunkami natomiast obniżył się. Wzrosły zarybienia szczupakiem, choć nieznacznie, bo tylko wylęgiem i formami starszymi od narybku jesiennego. W przypadku sandacza wzrosły zarybienia narybkiem letnim, ale spadły zarybienia narybkiem jesiennym, zwłaszcza w regionie „Mazury”. Zarybienia sumem w 2019 roku, w porównaniu do roku poprzedniego utrzymały się na zbliżonym poziomie, tak jak udział (%) podmiotów nim zarybiających. W przypadku gatunków karpiowatych, można ogólnie stwierdzić, że w 2019 roku w porównaniu z 2018 r. obniżyła się ilość materiału zarybieniowego. Wzrosły nieco tylko ilości narybku 1+ lina i karaśia oraz narybku jesiennego i starszych form karpia.

Tabela 2

Zarybienia koregonidami w 2019 roku (pogrubioną czcionką); dane z 2018 roku poniżej

Regiony	"Mazury"	"Wielkopolska"	"Pomorze"	Razem
powierzchnia (ha)	121957	36842	76060	234859
	122727	40274	68559	231560
liczba podmiotów (n)	29	21	38	88
	36	20	42	98
Sielawa				
udział zarybiających podmiotów (%)	58,6	42,9	52,6	52,3
	52,8	55	54,8	54,1
wylęg (tys. szt.)	190749	19100	106720	316569
	258516	23700	104400	386616
narybek letni (tys. szt.)	2332	90	600	3022
	2790	70	900	3760
Sieja				
udział zarybiających podmiotów (%)	31	14,3	39,5	30,9
	41,7	25	31	33,7
wylęg (tys. szt.)	25450	100	2670	28220
	23228	240	3650	27118
narybek letni (tys. szt.)	1176	40	49	1265
	754	40	39	833
narybek jesienny (kg)	78	189	271	538
	121	60	93	274
starsze formy (kg)	-	-	-	-
	-	158	-	158

Tabela 3

Zarybienia gatunkami drapieżnymi w 2019 roku (pogrubioną czcionką);
dane z 2018 roku poniżej

Regiony	"Mazury"	"Wielkopolska"	"Pomorze"	Razem
powierzchnia (ha)	121957	36842	76060	234859
	122727	40274	68559	231560
liczba podmiotów (n)	29	21	38	88
	36	20	42	98
Szczupak				
udział zarybiających podmiotów (%)	100	85,7	84,2	89,8
	97,2	95	88,1	92,9
wylęg (tys. szt.)	116354	4778	50064	171196
	100374	4386	56689	161449
narybek letni (tys. szt.)	1437	275	1389	3101
	1515	648	1471	3634
narybek jesienny (kg)	10287	13786	12985	37058
	10299	16823	11769	38891
starsze formy (kg)	675	1246	3954	5875
	805	1109	854	2768
Sandacz				
udział zarybiających podmiotów (%)	65,5	81	44,7	60,2
	61,1	90	40,5	58,2
wylęg (tys. szt.)	-	400	-	400
	-	2000	-	2000
narybek letni (tys. szt.)	5342	1824	4248	11414
	3493	1591	3343	8427
narybek jesienny (kg)	479	2471	633	3583
	1652	2102	621	4375
starsze formy (kg)	-	250	-	250
	132	276	-	408
Sum europejski				
udział zarybiających podmiotów (%)	24,1	19	13,2	18,2
	19,4	30	11,9	18,4
narybek letni (tys. szt.)	22	-	15	37
	22	-	-	22
narybek jesienny (kg)	1657	175	108	1940
	1727	-	103	1830
narybek 1+ (kg)	-	-	-	-
	-	-	-	-
kroczek (kg)	589	204	430	1223
	120	625	420	1165
starsze formy (kg)	-	-	-	-
	-	125	-	125

Tabela 4

Zarybienia gatunkami karpiołowymi w 2019 roku (pogrubioną czcionką);
dane z 2018 roku poniżej

Regiony	"Mazury"	"Wielkopolska"	"Pomorze"	Razem
powierzchnia (ha)	121957	36842	76060	234859
	122727	40274	68559	231560
liczba podmiotów (n)	29	21	38	88
	36	20	42	98
Lin				
udział zarybiających podmiotów (%)	55,2	61,9	52,6	55,7
	61,1	85	54,8	63,3
narybek letni (tys. szt.)	-	-	-	-
	700	-	-	700
narybek jesienny (kg)	2291	411	450	3152
	1842	570	1013	3425
narybek 1+ (kg)	-	-	2100	2100
	-	-	-	-
kroczek (kg)	11908	9854	32517	54279
	11696	27610	35930	75236
Karás pospolity				
udział zarybiających podmiotów (%)	20,7	57,1	18,4	28,4
	25	50	14,3	25,5
narybek jesienny (kg)	-	298	6030	6328
	455	555	7948	8958
narybek 1+ (kg)	-	3465	-	3465
	-	1935	-	1935
kroczek (kg)	4547	12198	4987	21732
	6237	12366	5371	23974
Karp				
udział zarybiających podmiotów (%)	31	57,1	18,4	31,8
	27,8	65	26,2	34,7
narybek jesienny (kg)	-	353	-	353
	34	-	-	34
narybek 1+ (kg)	-	1650	-	1650
	430	2610	-	3040
kroczek (kg)	16011	37677	18872	72560
	13628	39896	21253	74777
starsze formy (kg)	800	400	-	1200
	-	-	1043	1043

Trzeba jeszcze wspomnieć o zarybieniach gatunkami, które nie zostały uwzględnione w tabelach 1-4. W 2019 roku wprowadzono do jezior 1700 kg narybku okonia (więcej, niż w 2018 roku), 5255 kg narybku płoci, 2150 kg dłoniaka leszcza (a więc znacznie mniej, niż w 2018 roku), 2,5 mln szt. wylęgu miętusa (tyle samo, co w 2018 roku), 20 kg narybku jesiennego i 266 kg krocza jазia, 92 tys. szt. wylęgu, 120 kg narybku jesiennego

i 2 tys. szt. smoltów troci jeziorowej, 360 kg pstrąga tęczowego i 50 kg krocza amura. Zarybienia powyżej przedstawionymi gatunkami, w porównaniu z wielkością zarybień gatunkami ujętymi w tabelach 1-4, były nieznaczne.

W ostatnich latach największy odsetek całkowitej analizowanej powierzchni jezior zarybiono szczupakiem, w 2019 roku było to 82,3%. W 2018 roku udział ten był wyższy – wyniósł 84,8% (tab. 5). W 2019 roku udział powierzchni jezior zarybianych szczupakiem najwyższy był w regionie „Mazury” (93,0%), podobnie jak w 2018 roku. Trzeba też zwrócić uwagę na jego obniżenie w stosunku do 2018 roku w regionach „Pomorze” i „Wielkopolska”. Kolejnymi gatunkami pod względem udziału zarybionej powierzchni w 2019 roku, tak jak w 2018 roku były lin i sandacz (odpowiednio: 38,9% i 36,2%), przy czym były to niższe udziały, niż w 2018 roku. Sielawą i sieją zarybiono w skali kraju 26,0% i 14,3% całkowitej analizowanej powierzchni jezior i były to udziały nieznacznie wyższe, niż w 2018 roku. Dominowały pod tym względem regiony „Mazury” i „Pomorze”, co jest zrozumiałe zważywszy na relatywnie najlepszy stan ekologiczny jezior położonych w tych regionach. Następnymi w kolejności gatunkami ryb pod względem udziału zarybianej

Tabela 5

Udział (%) powierzchni zarybionej w 2019 roku poszczególnymi gatunkami w całkowitej analizowanej powierzchni (pogrubioną czcionką); dane z 2018 roku poniżej

Regiony	"Mazury" 100% = 121957 ha 100% = 122727 ha	"Wielkopolska" 100% = 36842 ha 100% = 40274 ha	"Pomorze" 100% = 76060 ha 100% = 68559 ha	Razem 100% = 234859 ha 100% = 231560 ha
Udział zarybianej powierzchni (%)				
sielawa	26,5	19,1	28,5	26
	28,6	16,6	23,2	24,9
sieja	16,3	7,3	14,3	14,3
	18,8	6,7	6,6	13,1
szczupak	93	58,4	76,6	82,3
	93,1	66,6	80,6	84,8
sandacz	33,2	55,7	31,7	36,2
	34,2	58,8	36,9	39,3
sum europejski	4,3	4,2	2,3	3,6
	3,7	5	2,6	3,6
lin	37,4	30	45,6	38,9
	34,6	59,6	40,9	40,8
karaś pospolity	9,3	33,8	10,7	13,6
	10,5	44	12,8	17
karp	11,9	47	10,2	16,8
	12,9	44,2	13,1	18,4

powierzchni jezior były w skali kraju karp (16,8%), karaś (13,6%) i sum (3,6%). Gatunkami tymi w 2019 roku największe powierzchnie jezior (tak, jak w 2018 roku i latach poprzednich) zarybiano w regionie „Wielkopolska”, co też świadczy o jakości ekosystemów jeziorowych w tym regionie. W tabeli 5 nie uwzględniono węgorza, ze względu na duże możliwości wędrówek tego gatunku i jego rozprzestrzeniania się w połączonych ze sobą ciekami wodach jezior, rzek i mniejszych cieków. Z tego powodu nie został też uwzględniony w tabeli 6, która przedstawia wartość zarybień poszczególnymi gatunkami w przeliczeniu na powierzchnię, która została nimi zarybiona.

W skali ogólnopolskiej, w 2019 roku wartości zarybień w przeliczeniu na zarybione powierzchnie jezior (tab. 6) najwyższe były w przypadku siei (54,9 zł/ha), sielawy (26,8 zł/ha), szczupaka (25,3 zł/ha) i karpia (24,0 zł/ha). Ich kolejność gatunkowa była więc taka sama, jak w 2018 roku. Jednak w relacji rok do roku wartości te były wyższe w przypadku szczupaka i karpia, niższe sielawy, a niemal takie same siei. Wartość zarybienia na hektar zarybionej powierzchni jezior w przypadku siei była pochodną ceny jej materiału zarybieniowego, zaś w przypadku sielawy, szczupaka i karpia – także znaczących ilości materiału zarybieniowego tych gatunków. W wypadku karpia wpływ miała również nieduża zarybiana powierzchnia. Warto zauważyć, że w porównaniu do roku 2018, w roku 2019 wzrosły wskaźniki wartości zarybień sandaczem i karasiem, a obniżyły się linem i sumem. Trzeba pamiętać, że na wskaźnik wartości zarybień poszczególnymi gatunkami na hektar zarybionej powierzchni wpływ mają ceny materiału zarybieniowego danego gatunku, wielkość zarybionej powierzchni oraz ilość materiału zarybieniowego.

Węgorz nie został uwzględniony w tabeli 6, ale ze względu na jego ogromne znaczenie w ekonomice odłowów rybackich z jezior, trzeba przedstawić i omówić dane dotyczące wartości zarybień tym gatunkiem. W 2019 roku 70,5% podmiotów (w 2018 roku blisko 65,5%) wprowadziło do jezior materiał zarybieniowy węgorza o wartości ponad 1,6 mln zł (w 2018 roku blisko 1,6 mln zł). W przeliczeniu na całkowite powierzchnie gospodarstw zarybiających węgorzem, wartość tych zarybień w 2019 roku wynosiła:

„Mazury” – 6 zł/ha (2018 – 6 zł/ha),

„Wielkopolska” – 16 zł/ha (2018 – 12 zł/ha),

„Pomorze” – 14 zł/ha (2018 – 14 zł/ha),

RAZEM – 10 zł/ha (2018 – 9 zł/ha).

Informacje zawarte w tabeli 7 przedstawiają, jaka była pozycja „ekonomiczna” danego gatunku w zarybieniach jezior w 2019 roku. W skali ogólnopolskiej dominował (i dominuje od wielu już lat) szczupak z udziałem wynoszącym 36,0% (w 2018 roku było to 34,3%), a na kolejnych pozycjach znalazły się: sieja z udziałem 13,5% (2018 – 12,4%), sielawa z udziałem 12,0% (2018 – 13,9%) oraz węgorz z udziałem 11,9% (2018 – 11,5%). Trzeba zauważyć wzrost udziału wartości zarybień sandaczem (z 8,3% w 2018

Tabela 6

Wartość zarybień w 2019 roku w zł/ha powierzchni zarybionej danym gatunkiem – 88 podmiotów, ok. 234,9 tys. ha (pogrubioną czcionką);
poniżej dane z 2018 roku – 98 podmiotów, ok. 231,6 tys. ha

Gatunki	Regiony	"Mazury"	"Wielkopolska"	"Pomorze"	Razem
Wartość zarybień (zł/ha)					
sielawa		31,0	15,0	24,5	26,8
		34,3	17,6	34,6	32,4
sieja		83,3	25,7	10,1	54,9
		65,8	12,8	23,9	54,8
szczupak		27,7	28,1	19,7	25,3
		24,2	23,3	22,1	23,5
sandacz		10,6	18,7	18,7	14,8
		10,4	13,5	14,1	12,2
sum europejski		20,2	7,5	11,6	16,1
		25,4	8,4	8,2	17,6
lin		4,8	15,7	14,8	9,9
		4,9	16,9	18,6	12,0
karaś pospolity		5,0	13,5	17,2	11,4
		5,8	7,9	19,7	9,8
karp		14,4	30,4	27,8	24,0
		10,7	31,4	28,6	23,1

roku do 9,3% w 2019 roku) oraz obniżenie się tego wskaźnika w przypadku lina (z 8,4% w 2018 roku do 6,7% w 2019 roku). Nieco niższy był też udział wartości zarybień karpem, który spadł z 7,3% do 7,0%. Zmiany w strukturze gatunkowej wartości zarybień w 2019 roku względem 2018 roku były zauważalne przede wszystkim w przypadku sielawy, której udział obniżył się o 1,9 punktu procentowego, a także lina (spadek o 1,7 punktu procentowego) oraz szczupaka (wzrost o 1,7 punktu procentowego).

Łączna wartość zarybień jezior w 2019 roku wyniosła **13,61 mln zł** (w 2018 roku – 13,46 mln zł). W przeliczeniu na całkowitą powierzchnię jezior wyniosło to **57,94 zł/ha** (w 2018 roku – 58,11 zł/ha). W skali kraju, w porównaniu do danych z 2018 roku, wartość zarybień względnych (zł/ha) nieznacznie spadła, natomiast w wartościach bezwzględnych (zł) wzrosła. W podziale na regiony jeziorowe, łączna wartość zarybień jezior, w przeliczeniu na całkowite powierzchnie regionów, wynosiła:

„**Mazury**” – 7,44 mln zł, 61,01 zł/ha (w 2018 roku – 7,06 mln zł, 57,50 zł/ha),

„**Wielkopolska**” – 2,50 mln zł, 67,80 zł/ha (w 2018 roku – 2,63 mln zł, 65,27 zł/ha),

Tabela 7

Udział (%) wartości zarybień poszczególnymi gatunkami w całkowitej wartości zarybień w 2019 roku (pogrubioną czcionką); dane z 2018 roku poniżej

Regiony	"Mazury" 100%=7441043 zł	"Wielkopolska" 100%=2498028 zł	"Pomorze" 100%=3668188 zł	Razem 100%=13607259 zł
Gatunki	100%=7056683 zł	100%=2628611 zł	100%=3771022 zł	100%=13456316 zł
Udział w całkowitej wartości zarybień (%)				
węgorz europejski	8,4	18,2	14,7	11,9
	8,1	15,7	15	11,5
sielawa	13,4	4,2	14,4	12
	17	4,5	14,6	13,9
sieja	22,3	2,8	3	13,5
	21,5	1,3	2,9	12,4
szczupak	42,2	24,2	31,3	36
	39,1	23,8	32,4	34,3
sandacz	5,8	15,4	12,3	9,3
	6,2	12,2	9,4	8,3
sum europejski	1,4	0,5	0,6	1
	1,6	0,6	0,4	1,1
lin	2,9	6,9	14	6,7
	3	15,4	13,8	8,4
karaś pospolity	0,8	6,7	3,8	2,7
	1,1	5,3	4,6	2,9
karp	2,8	21,1	5,9	7
	2,4	21,2	6,8	7,3

„**Pomorze**” – 3,67 mln zł, 48,23 zł/ha (w 2018 roku – 3,77 mln zł, 55,00 zł/ha).

Wartość zarybień jezior (**57,94 zł/ha**), w stosunku do wartości odłowów rybackich (**88,53 zł/ha** – patrz rozdział o sytuacji ekonomicznej), stanowiła w 2019 roku około **65,5%**. W stosunku do wartości odłowów rybackich i sprzedanych zezwoleń wędkarskich (**88,45 zł/ha** – patrz jw.), które łącznie wyniosły **176,98 zł/ha**, wartość zarybień stanowiła **32,7%**. W 2018 roku było to odpowiednio: 62,5% i 33,6%.

Na pytania, czy taki „poziom ekonomiczny” zarybień jest wystarczający dla zachowania ichtiofauny jezior, czy może za niski lub zbyt wysoki, czy może należy zaniechać zarybień, każdy z rybaków, ichtiologów, ekologów wód, wędkarzy i badaczy rybactwa jeziorowego, a przede wszystkim urzędników odpowiedzialnych za rybactwo musi znaleźć własną odpowiedź. Najważniejsza odpowiedź należy jednak do urzędników szczebla krajowego, bo to oni odpowiadają za stanowienie aktów prawnych regulujących rybactwo jeziorowe. Pozostali mogą efekty ich działań jedynie badać i oceniać, ale przede wszystkim muszą się do nich dostosować.

Badania przeprowadzono w ramach tematu statutowego S-014 Instytutu Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza.

Literatura

- Leopold M., Wołos A., Bnińska M. 1998 – Prawidłowości i ocena gospodarki sielawowej w ujęciu wieloletnim – W: Gospodarka koregonidami. Uwarunkowania i efektywność (Red.) A. Wołos, M. Bnińska, Wyd. IRS, Olsztyn: 67-80.
- Leopold M., Wołos A. 2001 – Znaczenie i efektywność gospodarki węgorzem – W: Wybrane aspekty gospodarki rybacko-wędkarskiej w warunkach procesu eutrofizacji (Red.) A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 19-31.
- 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.
- Mickiewicz M. 2013 – Economic effectiveness of stocking lakes in Poland – Arch. Pol. Fish. 21: 323-329.
- Mickiewicz M. 2015 – Analiza aspektów gospodarczych i ekonomicznych jeziorowej gospodarki zarybieniowej w latach 2009-2014 – W: Korzystanie z zasobów rybackich w latach 2009-2014. Stan, zmiany, tendencje (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 17-24.
- Mickiewicz M. 2018 – Zarybienia polskich jezior, rzek i zbiorników zaporowych w aspekcie ekologicznej, społeczno-kulturowej i ekonomicznej funkcji gospodarki rybacko-wędkarskiej – W: Działania prośrodowiskowe w racjonalnej gospodarce rybackiej (Red.) A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 27-46.
- Mickiewicz M. 2019 – Analiza gospodarki zarybieniowej prowadzonej w 2017 i 2018 roku przez podmioty uprawnione do rybactwa w jeziorach – W: Działalność podmiotów rybackich i wędkarskich w 2018 roku. Uwarunkowania ekonomiczne i środowiskowe (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 33-46.
- Mickiewicz M., Wołos A. 2011 – Species, type, and value of stocking material released into Polish lakes from 2001 to 2009 – W: Fish management in a variable water environment (Red.) M. Jankun, G. Furgata-Selezniew, M. Woźniak, A. M. Wiśniewska, Wyd. Wydział Ochrony Środowiska i Rybactwa, UWM, Olsztyn: 65-76.
- 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: 265-276.
- Wołos A. 1996 – Gospodarka zarybieniowa w 1995 roku – W: Rybactwo jeziorowe. Stan, uwarunkowania, perspektywy (Red.) A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 51-55.
- Wołos A. 2015 – Kompleksowe przyczyny spadku odłowów gospodarczych z jezior – W: Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich na tle ich stanu w 2014 roku (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 125-134.
- Wołos A., Draszkievicz-Mioduszevska H., Mickiewicz M. 2015 – Wielkość i charakterystyka jeziorowej produkcji rybackiej w latach 2009-2014 – W: Działania prośrodowiskowe w racjonalnej gospodarce rybackiej (Red.) A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 9-16.
- 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.



Jezioro Śniardwy (fot. Arkadiusz Wołos)

Działania zmierzające do poprawy jakości materiału zarybieniowego produkowanego w systemach recykulacyjnych

Zdzisław Zakęś

Zakład Akwakultury, Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza

Wstęp

W zasadzie nie wiemy, kiedy zrodziła się idea przeprowadzania kontrolowanego rozrodu ryb (np. w stawach), czy też tarła sztucznego (pozyskiwanie produktów płciowych ryb przez człowieka). Z całą pewnością zamysł działalności wylęgarnicznej był swego rodzaju remedium na spadek liczebności ryb cennych dla człowieka, głównie w kontekście ich znaczenia gospodarczego. Gatunkami, na które w pierwszej kolejności zwrócono uwagę były ryby łososiowate (Zakęś i Jarmołowicz 2009). Wśród pierwszych wylęgarni działających na ziemiach polskich wymienić można np. obiekty w Warszawie przy pałacu Brühlowskim i nad Jeziorem Krzywym k. Suwałk (rok założenia 1856), czy też wylęgarnie w Gniazdowie (4 km od Mrągowa; rok założenia 1877), Waplewie k. Olsztynka (1878 r.), Norach k. Olecka (1878 r.), Makowie k. Lidzbarka Warmińskiego (1879 r.), Beżławkach k. Kętrzyna (1879 r.) oraz w Lidzbarku Warmińskim (1880 r.) (M. Szczepkowski, mat. niepubl., Zakęś i Jarmołowicz 2009). Warto zauważyć, że powstały one niedługo po otwarciu pierwszego tego typu obiektu w Europie, który uruchomiono w 1848 r. w Huningen w Alzacji, na mocy decyzji cesarza Napoleona III (Anonim 1956).

Na przestrzeni bez mała dwóch stuleci historii wylęgarnictwa, zmieniało się wyposażenie techniczne tego typu obiektów, ale i co się z nim wiąże, technologie produkcji. Zwiększyła się zarówno liczba gatunków organizmów wodnych, jak i gama sortymentów, od ikry po selekty i tarlaki. Zauważyć jednak należy, że w Polsce w zasadzie do końca lat 90. ubiegłego wieku wylęgarnictwo oparte było na produkcji wylęgu trzech gatunków ryb, tj. siei (*Coregonus lavaretus*), sielawy (*Coregonus albula*) i szczupaka (*Esox lucius*) (Zakęś i Falkowski 1999, Zakęś i Jarmołowicz 2009). Obiekty wylęgarnicze w tym okresie

nie były wyposażone np. w systemy termoregulacji, co uniemożliwiało sterowanie rozwojem ikry i terminem klucia się larw (Zakęś i Falkowski 1999). W efekcie prowadzenie zarybień wód otwartych w okresie panowania w nich sprzyjających dla danego gatunku warunków środowiskowych często bywało utrudnione, a nawet niemożliwe. Pewnym rozwiązaniem tego problemu była produkcja materiału zarybieniowego w stawach, na bazie wylęgu pozyskanego w wylęgarniach, czy też przeprowadzania tzw. tarła dzikiego bazującego na dzikich reproduktorach, którymi obsadzano stawy ziemne (np. Wojda i in. 2009). Efekty produkcji stawowej w dużej mierze determinowane są warunkami atmosferycznymi, szczególnie panującymi w okresie rozrodu i wzrostu stadiów larwalnych. Charakteryzują je bardzo duże roczne fluktuacje (Zakęś i in. 2015). Witalność tego rodzaju materiału zależy od stosowania odpowiednich metod odłowu narybku i jego transportu. Dotyczy to np. reofilnych ryb karpowatych i ryb siejowatych (Wojda i in. 2009, Szczepkowski 2009a). Produkcja wylęgarnicza i stawowa oparta była w dużej mierze na dzikich tarlakach (Zakęś i Danilkiewicz 2010). Pozyskany materiał zarybieniowy, przeważnie wylęg, trafiał do zbiorników naturalnych, z których wcześniej odłowiono tarlaki. Zauważyć należy, że taka sytuacja w zasadzie zapobiega wystąpieniu zjawiska depresji outbreedowej. Może ono mieć miejsce w sytuacji zarybienia danych wód materiałem pochodzącym z innej, izolowanej populacji. W skrajnych przypadkach zanieczyszczenie puli genowej lokalnej populacji danego gatunku obcym materiałem, np. pochodzącym z innej zlewni, może skutkować istotnym obniżeniem się jej kondycji, a nawet jej wyginięciem (Araki i Schmid 2010). Materiał stawowy jest dobrze przystosowany do warunków środowiskowych, w tym pokarmowych, panujących w zarybianych zbiornikach, które *de facto* są bardzo zbliżone do tych panujących w stawach. W czasie podchowu w stawach ma też sposobność nabycia zachowań antydrapieżniczych, niezbędnych do przeżycia w warunkach naturalnych.

Specyfika produkcji ryb w systemach recyrkulacyjnych

O ile szeroko rozumiane warunki środowiskowe w stawach ziemnych są zbliżone do tych panujących w ciekach naturalnych, o tyle te występujące w urządzeniach technicznych przeznaczonych do podchowu/przetrzymania ryb, np. systemy recyrkulacyjne (RAS), siłą rzeczy są diametralnie odmienne. Wynika to m.in. z samej idei związanej z ich konstruowaniem, czyli jak największej kontroli człowieka nad parametrami fizycznymi, chemicznymi i biologicznymi. Ryby przebywają w dużych zagęszczeniach w zbiornikach podchowowych, w warunkach dalece odbiegających od naturalnych (nienaturalny, jednolity kolor ścian basenów, ich regularny kształt, brak kryjówek, stały i regularny przepływ wody). Są to czynniki, które mogą wpływać na behavior, efekty podchowu

i szeroko rozumianą jakość materiału. Wymagania poszczególnych gatunków, a nawet stadiów rozwoju osobniczego mogą być dość specyficzne, i tak naprawdę są mało poznane (np. McLean i in. 2008, Monk i in. 2008, Szczepkowski i Szczepkowska 2011, Wunderlich i in. 2011, Rożyński i Zakęś 2015). W RAS panują też diametralnie odmienne warunki pokarmowe. Pokarm dostarczany jest zazwyczaj do woli, często punktowo i w ściśle określonych godzinach. W rezultacie podchowrywany materiał ma ograniczone możliwości nauki bardziej aktywnego zdobywania pokarmu, maskowane może być zjawisko konkurencji pokarmowej. Co istotne, ryby żywi się paszami komponowanymi o cechach fizycznych i chemicznych dalece odbiegających od pokarmu naturalnego (Zakęś 2018). Nadmienić należy, że w początkowej fazie rozwoju technologii RAS była ona przede wszystkim wykorzystywana do produkcji materiału zarybieniowego (Zakęś i Jarmołowicz 2009). W miarę zwiększania zarówno skali tejże produkcji, jak i kubatury samych RAS priorytetowo zaczęto traktować technologie produkcji różnych gatunków organizmów wodnych do wielkości towarowej/konsumpcyjnej (Badiola i in. 2012, Bregnballe 2015). Tego rodzaju technologie są elementem tzw. akwakultury towarowej nastawionej na wyprodukowanie jak najwięcej ryb w jednostce objętości. Priorytetem jest jak największa opłacalność ekonomiczna, determinowana np. osiąganiem maksymalnych przyrostów ryb, czy też maksymalnymi obsadami/zagęszczeniami. W takim przypadku obowiązuje prosta zasada „ilość – nie jakość”. O ile kryteria ilościowe są proste do zrozumienia, o tyle już termin „jakość” materiału ma więcej odniesień. W przypadku akwakultury towarowej, jakość hodowlana łączy się z tempem wzrostu ryb, akceptacją dużych zagęszczeń obsad, czy też efektywnym przyswajaniem paszy komponowanej. Czy cechy te przekładają się również na jakość materiału zarybieniowego, rozumianą jako jego witalność, jego możliwości adaptacyjne do nowych warunków środowiskowych i w końcu na efektywność zarybień? W takim przypadku powinna raczej obowiązywać zasada „jakość – nie ilość”, która powinna przyświecać tzw. akwakulturze zachowawczej nastawionej na produkcję materiału zarybieniowego. Cele akwakultury towarowej i zachowawczej nie do końca są więc tożsame, np. szybkie tempo wzrostu ryb produkowanych w akwakulturze nie przekłada się bezpośrednio na wykształcenie u nich cech istotnych do przeżycia w warunkach naturalnych (Saikkonen i in. 2011, Zakęś i Szczepkowski 2015a). Jak wspomniano, w akwakulturze używa się głównie pasz komponowanych (szczególnie w RAS). W początkowym etapie rozwoju technologii RAS używane były pasze o składzie komponentowym z dużą zawartością mączki rybnej i tranu. Obecnie, z uwagi na kurczące się zasoby naturalne tych surowców, przy produkcji pasz dla ryb coraz powszechniej używa się różnych roślinnych zamienniki mączki rybnej i oleju rybnego (Turchini i in. 2009). Jeszcze w latach 80. ubiegłego wieku zawartość mączki rybnej w tym produkcie sięgała do 50-60%, a obecnie została zredukowana do 30-35%

(Trushenski i in. 2010). Obecnie produkowane pasze spełniają głównie cele akwakultury towarowej nastawionej na „ilość”, ale czy nie wpływają one na „jakość”, która powinna być traktowana priorytetowo przez akwakulturę zachowawczą? Oczywiście nie można dać jednoznacznej odpowiedzi na tak postawione pytanie. Jakość ta bowiem zależy od wielu czynników, np. rodzaju paszy (stopnia suplementacji naturalnych, rybnych komponentów paszowych), jest też specyficzna gatunkowo. Wykazano np., że stosowanie zamienników roślinnych w paszach dla ryb może wpływać negatywnie na ich stan kondycyjny i status zdrowotny (Figueiredo-Silva i in. 2005, Turchini in. 2009, Kowalska i in. 2010). W systemach RAS, w celu zapewnienia warunków i wymogów związanych z bioasekuracją systematycznie prowadzone są też zabiegi profilaktyczne. Do wody dodaje się np. chlorek sodu, chloraminę T, czy też inne specyfiki (Bregnaballe 2015). W rezultacie mikrobiom, czyli ogół mikroorganizmów występujących w danym RAS, jego struktura gatunkowa i ilościowa, może znacząco różnić się od występującego w naturalnych warunkach. Ryby z hodowli wprowadzane do wód otwartych mogą być w pewien sposób upośledzone odpornościowo i bardziej podatne na różnego rodzaju infekcje.

Z tej krótkiej charakterystyki warunków produkcji materiału zarybieniowego w RAS jednoznacznie wynika, że oprócz niewątpliwych walorów tego rodzaju technologii niesie ona za sobą pewne, potencjalne zagrożenia mogące wpływać na jakość biologiczną materiału. W zasadzie dopiero zaczynamy rozumieć specyfikę akwakultury zachowawczej i dostrzegać możliwości ukierunkowania technologii produkcji ryb w RAS w kontekście poprawy jakości biologicznej (witalności). Niniejsze opracowanie zawiera informacje o możliwościach korygowania jakości materiału zarybieniowego produkowanego w RAS.

Stosowanie pasz funkcjonalnych w okresie przedzarybieniowym

Dodatki stosowane do pasz funkcjonalnych mogą spełniać różnorakie cele. Ich rolą nie jest dostarczanie energii na procesy metaboliczne, na wzrost somatyczny, czy też generatywny. Niektóre z nich mają wpływać na cechy fizyczne pasz, np. lepszczą poprawiające stabilność granul/peletek w wodzie. Do pasz wprowadza się też antyoksydanty, substancje antygrzybicze czy też antybakteryjne. Używane są też enzymy poprawiające strawność komponentów paszowych (proteazy, amylazy), czy też eliminujące obecność składników antyżywniowych (np. fitaza) (Encarnação 2016). Inne dodatki, takie jak prebiotyki, probiotyki i preparaty/substancje immunostymulujące są stosowane do zwiększenia odporności ryb na stres i choroby (Terech-Majewska 2016, Dawood i in. 2018). W kontekście poprawy stanu zdrowotnego materiału zarybieniowego produkowanego

w RAS na szczególną uwagę zasługują właśnie pasze zawierające preparaty immunostymulujące. Co istotne, immunopreparaty cechuje brak toksycznego działania na ryby i człowieka oraz brak szkodliwego oddziaływania na środowisko RAS (Terech-Majewska i in. 2015). Stosowane są zarówno syntetyczne, jak i naturalne substancje tego typu. Jako dodatek do pasz są one doskonale wchłaniane w przewodzie pokarmowym, wzmacniając barierę/odporność jelitową i ograniczając wnikanie patogenów do organizmu. Przy czym, chyba najpowszechniej używane są polisacharydy pochodzące z grzybów (*Saccharomyces cerevisiae*), tzw. glukany (1,3-1,6 β glukany) (Ringø i in. 2012, Terech-Majewska 2016). W przypadku β glukanów ich dawki dodawane do paszy są bardzo różnorodne i mieszczą się w przedziale od 10 mg do 20 g/kg paszy (czas żywienia różnych gatunków organizmów wodnych w przedziale od 2 do 84 dni; Ringø i in. 2012). W sytuacji stosowania *S. cerevisiae* ich zalecane dawki zazwyczaj mieszczą się w przedziale od 10 do 40 g/kg paszy (Ringø i in. 2012). Producenci pasz funkcjonalnych podają, że wystarczające jest 2-tygodniowe podawanie tego typu diet przed wystąpieniem reakcji stresowej (np. sortowanie lub transport), aby zwiększyć odporność ryb. Oczywiście czas żywienia tego rodzaju paszami z pewnością zależy od rodzaju preparatu, gatunku, czy nawet stadium rozwoju osobniczego. W naszych badaniach dotyczących odpowiedzi odpornościowej narybku pstrąga potokowego (*Salmo trutta* m. *fario*) 2-tygodniowe żywienie tego rodzaju dietami (rekomendowane przez producenta paszy) było zbyt krótkie. Dopiero 4-tygodniowa aplikacja przyniosła wyraźny efekt immunostymulujący (Z. Zakęś i in., mat. niepublik.). Producenci pasz funkcjonalnych oczywiście nie podają składu (ilościowego i jakościowego) dodatków funkcjonalnych wprowadzanych do pasz. Na rynku są już jednak dostępne preparaty tego typu (MacroGard[®], Bioimmuno[®], NuPro[®]; Ringø i in. 2012, Terech-Majewska 2016), które w ostateczności hodowca może sam wprowadzić do standardowej paszy. Wystarczy odpowiednią naważkę preparatu rozproszyc w niewielkiej objętości oleju (np. rzepakowego), następnie powstałą mieszaninę dokładnie wymieszać z paszą i wysuszyć w temperaturze pokojowej przez np. 12 godzin. Tak przygotowaną paszę należy przetrzymać w szafie chłodniczej (+4°C) i skarmiać najwyżej przez 3 dni. Zalecana dawka MacroGard[®] to 1-5 g/kg paszy, Bioimmuno[®] 10-20 g/kg paszy, NuPro[®] 20-40 g/kg paszy (Terech-Majewska 2016).

Pasze funkcjonalne z immunostymulatorami stosowane są przede wszystkim w akwakulturze towarowej i w istocie dla tego sektora zostały wymyślone (Ringø i in. 2012). Wykazano, że immunoprofilaktyka przynosi wymierne korzyści w przypadku gatunków hodowlanych (głównie ryby łososiowate), poprawiając odporność i witalność ryb (Terech-Majewska 2016). Wydaje się, że biorąc pod uwagę specyfikę produkcji materiału zarybieniowego w RAS ich stosowanie w okresie przedzarybieniowym powinno być również rekomendowane. Oczywiście należałoby dopracować szczegóły dotyczące dawki i czasu ich stoso-

wania, w kontekście sortymentu/gatunku. Nadmienić należy, że w akwakulturze towarowej coraz powszechniej są też stosowane szczepionki (Terech-Majewska 2016). Komercyjnie dostępne szczepionki, zapobiegające chorobom bakteryjnym (np. furunkulozie i jersiniozie) i wirusowym (wywołanym przez rabdowirusy) zostały opracowane dla ważnych gospodarczo gatunków ryb, np. łososia atlantyckiego (*Salmo salar*), pstrąga tęczowego (*Oncorhynchus mykiss*), dorsza atlantyckiego (*Gadus morhua*), czy barramundi (*Lates calcarifer*) (Shoabe i Talukder 2018). Co istotne, nie muszą być one wprowadzane do organizmu w iniekcji, ale również poprzez powłoki ciała i skrzel (immersja), czy też z przewodu pokarmowego (metoda *per os*). W przypadku szczepień materiału zarybieniowego zalecane powinny być metody jak najmniej stresotwórcze, a więc metoda *per os*. Niestety procedury te są jednak dopiero w fazie badań laboratoryjnych i/lub klinicznych (Siwicki 2012, Terech-Majewska i in. 2015, Bober i in. 2019).

Zmiany behawioru żywieniowego materiału zarybieniowego z RAS

Zarówno sama dieta (pasza komponowana), jak i sposób jej podawania (do woli, punktowo, regularnie) mają określone konsekwencje w behawiorze żywieniowym ryb. Mogą mieć one ograniczone możliwości rozpoznawania i akceptacji naturalnego pokarmu, przestawiania się z pokarmu oferowanego w basenach podchowowych na żywą dietę, występującą w naturze. Inną konsekwencją podchowu basenowego może być brak umiejętności rozpoznawania i unikania drapieżników, czyli wykształconych zachowań antydrapieżniczych (Houde i in. 2010, Demska-Zakęś i in. 2014). Badania dotyczące „renaturalizacji” basenowego materiału zarybieniowego wykazały, że po jego uwolnieniu jest on w stanie relatywnie szybko rozwinąć takie zachowania (Manassa i McCormic 2012). Dotyczą one jednak nielicznych gatunków i mają głównie charakter poznawczy, bez konkretnych aplikacyjnych odniesień.

Pewnym rozwiązaniem może być stosowanie dwuetapowej, zintegrowanej metody produkcji materiału, łączącej podchów basenowy w RAS (pierwszy etap – wstępny podchów) z podchowem stawowym (stawy ziemne lub betonowe). W zasadzie do tej pory nie wdrożone są na szerszą skalę możliwości wykorzystania wylęgu wyprodukowanego w RAS do obsadzania odpowiednio przygotowanych stawów ziemnych (Wojda i in. 2009, Zakęś i Szczepkowski 2015b). Oczywiście zintegrowana metoda musi uwzględniać specyfikę gatunkową i to w obydwu etapach produkcji. U szczupaka wykazano, że bardzo obiecujące rezultaty można osiągnąć już w czasie 2-tygodniowego podchowu larw tego gatunku w RAS. Co istotne, na tym etapie rozwoju osobniczego gatunek ten

toleruje wysokie zagęszczenia obsad (do 100 tys. larw w 1 m³), nie ma wysokich wymagań termicznych (temperatura wody $\geq 16^{\circ}\text{C}$) i można go od początku żywić wyłącznie paszą komponowaną (Szczepkowski 2009b). Przenosząc tego rodzaju materiał do odpowiednio przygotowanych stawów (nawożenie organiczne, np. obornik) i wprowadzanie bazy pokarmowej (tarlaki i/lub ikra ryb karpioatych), po pierwsze zwiększamy skalę produkcji stawowej, a po drugie przeprowadzamy renaturalizację ryb wstępnie podchowanych w RAS (Zakęś i Szczepkowski 2015b). Jest to jedynie przykład potencjalnych, specyficznych gatunkowo, możliwości poprawy jakości materiału zarybieniowego wyprodukowanego w RAS. Podchów larw sandacza w RAS musi być prowadzony dłużej, minimum miesiąc (Zakęś 2017). Testy przeprowadzone na różnej wielkości narybku sandacza z RAS, przeniesionego do stawów ziemnych, wykazały, że materiał ten niezależnie od wielkości (masa ciała 1-20 g) dobrze adaptuje się do warunków stawowych. Z powodzeniem przechodzi na pokarm żywy, jest w dobrej kondycji (średnia masa ciała ok. 40 g), a jego przeżywalność w momencie jesiennych odłowów stawów sięga 80%. W przypadku podobnej wielkości szczupaka z RAS wskaźnik przeżycia wynosi ok. 35% (szczegóły w pracy Zakęś i Szczepkowski 2015a). Dużo mniej wiemy o zintegrowanych metodach produkcji reofilnych ryb karpioatych, czy też koregonidów, ale obiecujące wyniki uzyskiwane z ww. rybami drapieżnymi dają asumpt do poznawczego i aplikacyjnego zgłębienia tej problematyki, również w przypadku tych gatunków. Istnieją też inne możliwości przygotowania materiału do zarybień. Ryby z RAS można przenosić do basenów betonowych zaopatrzonych w bazę pokarmową. Można też krótkookresowo, przed planowanymi zarybieniami, materiał przetrzymywać w sadzach zainstalowanych np. w stawach, do których będzie dostarczany żywy pokarm. W niektórych przypadkach, podchowując drapieżne gatunki, w okresie przedzarybieniowym ryby-ofiary można dostarczać bezpośrednio do basenów, w których produkowany jest materiał zarybieniowy. Oczywiście muszą być spełnione warunki bioasekuracji, czyli najlepiej, gdyby ryba paszowa była produkowana w tym samym obiekcie akwakultury. Stopień adaptacji ryby paszowej zależy od gatunku, a także od wielkości/wieku materiału podchowyanego w RAS. Przykładowo, z trzech gatunków ryb drapieżnych produkowanych w tego typu urządzeniach – sandacza, szczupaka i suma europejskiego (*Silurus glanis*), instynkt drapieżcy najlepiej zachowuje ten pierwszy (Szczepkowski i Szczepkowska 2004). Testy przeprowadzone na narybku pstrąga potokowego (wiek 1+, masa ciała ok. 100 g) potwierdziły jego dużą plastyczność w kontekście adaptacji do żywego pokarmu. Ryby podchowywane wyłącznie na paszy komponowanej przez półtora roku, bezproblemowo przechodziły na pobieranie żywej ryby podawanej w okresie przedzarybieniowym do basenów podchowowych (Z. Zakęś i in., mat. niepublik).

Rutynowa działalność wylęgarnicza a jakość materiału zarybieniowego

Bezsprzecznie opracowanie i implementacja biotechnik pozyskiwania produktów płciowych, a także inkubacji ikry w warunkach kontrolowanych przyczyniły się do rozwoju sektora akwakultury. Jednak *stricte* proilościowe nastawienie wylęgarnictwa nie do końca licuje z akwakulturą zachowawczą, która powinna kierować się raczej wskaźnikami jakościowymi. W przypadku ryb o dużym znaczeniu dla akwakultury towarowej (np. ryby łososiowate i karpowate) mamy do czynienia ze zjawiskiem domestykacji i związanymi z nim konsekwencjami. W wyniku wypracowanych i systematycznie/rutynowo stosowanych procedur wylęgarniczych i hodowlanych dochodzić może bowiem do nagromadzenia się szkodliwych mutacji genowych. Dysponowanie stadami tarłowymi i związana z tym często zbyt niska liczebność tarlaków może manifestować się depresją inbredową, skutkującą np. utratą genów zapewniających odporność na patogeny występujące w środowisku naturalnym. W efekcie selekcji ryb w kierunku ich udomowienia zanikać też mogą mechanizmy adaptacji danych populacji do specyficznych warunków środowiskowych (Araki i in. 2008, Ciereszko 2014). Przedstawione implikacje genetyczne dotyczą ryb, nad którymi prace selekcyjno-hodowlane są prowadzone już od dłuższego czasu. W przypadku gatunków o dużym znaczeniu dla gospodarki zarybieniowej (akwakultury zachowawczej), np. drapieżne ryby jeziorowe i siejowate, gdzie do rozrodu wykorzystuje się dzikie tarlaki, ryzyko wystąpienia niekorzystnych zmian genetycznych jest mniejsze. Jednak i w tym przypadku pewne rutynowe działania wylęgarnicze mogą mieć niekorzystne konsekwencje. Powszechna praktyka wyboru do tarła najbardziej okazałych tarlaków (szczególnie dotyczy to samic), pozyskiwanie produktów płciowych głównie od ryb osiągniętych dojrzałość płciową w okresie szczytu tarła (pomijanie ryb dojrzewających na początku i na końcu sezonu tarłowego), skutkować może obniżeniem zmienności genetycznej produkowanego materiału. Praktyka zapładniania danej porcji ikry nasieniem pochodzącym od kilku samców, powszechnie stosowana w wylęgarnictwie, może również skutkować obniżeniem zmienności genetycznej. W takich warunkach często notuje się bowiem nadreprezentację genotypu jednego z samców (Ciereszko 2014). Przykładowo, jeśli do zapładnienia porcji ikry użyjemy mleczka pozyskanego od 4 samców, potomstwo jednego z nich może stanowić nawet do 80% wylęgu pozyskanego z danej porcji ikry. Daną objętość ikry, w celu zapewnienia odpowiedniej zmienności genetycznej, należałoby podzielić na kilka porcji i każdą z nich zapłodnić mleczem pobranym od jednego samca. Jednak z uwagi na pracochłonność takiej procedury, w praktyce jest ona rzadko stosowana (Ciereszko 2014).

Podsumowanie

Priorytety działalności obiektów wylęgarniczych nastawionych na produkcję materiału zarybieniowego powinny być ukierunkowane na aspekty poprawy jego vitalności skutkującej zwiększeniem wskaźnika jego adaptacji do nowych, naturalnych warunków środowiskowych, a tym samym efektywności zarybień. Obecnie obowiązujące proilosciowe nastawienie działalności wylęgarni, w której celem (poprzez szeroko rozumianą selekcję hodowlaną) jest produkcja osobników szybciej rosnących, czy też np. charakteryzujących się korzystniejszymi wskaźnikami osiąganymi podczas przetwórczej obróbki technologicznej, może być odpowiednie jedynie dla akwakultury towarowej (produkcji materiału obsadowego do dalszego tuczu). Wykazano bowiem, że np. szybkie tempo wzrostu ryb nie przekłada się na wykształcenie u tego rodzaju osobników cech istotnych do przeżycia w warunkach naturalnych. Wylęgarnie produkujące materiał zarybieniowy powinny przede wszystkim dążyć do minimalizacji zagrożeń genetycznych, w tym zapobiegać stratom zmienności genetycznej. Należałoby się też zastanowić nad wdrożeniem technik poprawy jakości materiału poprzez stosowanie diet funkcjonalnych w okresie przedzarybieniowym, czy też renaturalizacji materiału zarybieniowego z RAS wprowadzonego do wód otwartych. Być może uzasadnione byłoby wprowadzenie systemu certyfikacji materiału zarybieniowego pochodzącego z obiektów stosujących techniki jego renaturalizacji. W końcu, wskazane byłoby też wznowienie dyskusji nad środowiskową i ekologiczną racjonalizacją założeń programów zarybieniowych, które powinny być oparte również na analizach ekologicznych, genetycznych i epigenetycznych.

Opracowanie zrealizowano w ramach tematu S-028 Instytutu Rybactwa Śródlądowego im. S. Sakowicza w Olsztynie oraz projektu współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach Programu Operacyjnego „Rybactwo i Morze 2014-2020” (nr umowy: 00001-6521.1-OR1600002/17/18).

Literatura

- Anonim 1956 – Stulecie uruchomienia pierwszych wylęgarni w Polsce – *Gosp. Ryb.* 10: 20-21.
- Araki H., Berejikian B.A., Ford M.J., Blouin M.S. 2008 – Fitness of hatchery-reared salmonids in the wild – *Evol. Appl.* 1: 342-355.
- Araki H, Schmid C. 2010 – Is hatchery stocking a help or harm? Evidence, limitations and future directions in ecological and genetic surveys – *Aquaculture* 308: S2-S11.
- Badiola M., Mendiola D., Bostock J. 2012 – Recirculating aquaculture systems (RAS) analysis: main issues on management and future challenges – *Aquacult. Eng.* 51:26-35.
- Bober H., Zakęś Z., Sikora A., Demska-Zakęś K. 2019 – Wpływ stosowania eksperymentalnej szczepionki monowalentnej na efekty podchowu i morfologię wątroby młodocianego sandacza (*Sander lucioperca*) – W: *Akwakultura ryb okoniowatych oraz innych gatunków* (Red.) Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś. Wyd. IRS, Olsztyn: 49-62.

- Bregnballe J. 2015 – A guide to recirculation aquaculture. An introduction to the new environmentally friendly and highly productive closed fish farming systems – FAO and EUROFISH, 95 s.
- Ciereszko A. 2014 – Kontrowersje związane z wpływem zarybiania na naturalne populacje ryb – W: Wylęgarnictwo organizmów wodnych a bioróżnorodność (Red.) Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś, A. Kowalska. Wyd. IRS, Olsztyn: 27-40.
- Dawood M.A.O., Koshio S., Esteban M.A. 2018 – Beneficial roles of feed additives as immunostimulants in aquaculture: a review – Rev. Aquacult. 10: 950-974.
- Demska-Zakęś K., Rożyński M., Zakęś Z. 2014 – Możliwości i metody zwiększania przeżywalności materiału zarybieniowego – W: Wylęgarnictwo organizmów wodnych a bioróżnorodność (Red.) Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś, A. Kowalska. Wyd. IRS, Olsztyn: 11-25.
- Encarnação P. 2016 – Functional feed additives in aquaculture feeds – W: Aquafeed formulation (Red.) S.F. Nates. Wyd. Elsevier: 217-237.
- Figueiredo-Silva A., Rocha E., Dias J., Silva P., Rema P., Gomes E., Valente L.M.P. 2005 – Partial replacement of fish oil by soybean oil on lipid distribution, liver histology in European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) juveniles – Aquacult. Nutr. 11: 147-155.
- Houde A.L.S., Fraser D.J., Hutchings J.A. 2010 – Reduced anti-predator responses in multi-generational hybrids of farmed and wild Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) – Conserv. Genet. 11: 785-794.
- Kowalska A., Zakęś Z., Jankowska B., Siwicki A. 2010 – Impact of diets with vegetable oils on the growth, histological structure of internal organs, biochemical blood parameters, and proximate composition of pikeperch *Sander lucioperca* (L.) – Aquaculture 301: 69-77.
- Manassa R.P., McCormic M.I. 2012 – Social learning and acquired recognition of a predator by a marine fish – Anim. Cogn. 15: 559-565.
- McLean E., Cotter P., Thain C., King N. 2008 – Tank color impacts performance of cultured fish – Ribarstvo 66: 43-54.
- Monk J., Puvanendran V., Brown J.A. 2008 – Does different tank bottom colour affect the growth, survival and foraging behaviour of Atlantic cod (*Gadus morhua*) larvae? – Aquaculture 277: 197-202.
- Ringø E., Olsen R.E., Vecino J.L.G., Wadsworth S., Song S.K. 2012 – Use of immunostimulants and nucleotides in aquaculture: a review – J. Mar. Sci. Res. Develop. 2: 1-22.
- Rożyński M., Zakęś Z. 2015 – Wpływ parametrów technicznych basenów i właściwości fizycznych pasz na efekty podchowu ryb – W: Podchowu organizmów wodnych - osiągnięcia, wyzwania, perspektywy (Red.) Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś, A. Kowalska. Wyd. IRS, Olsztyn: 23-38.
- Saikkonen A., Kekalainen J., Piironen J. 2011 – Rapid growth of Atlantic salmon juveniles in captivity may indicate poor performance in nature – Biol. Conserv. 144: 2320-2327.
- Shoaibe H., Talukder S. 2018 – Vaccines for use in finfish aquaculture – Acta Scien. Pharm. Sci. 2: 15-19.
- Siwicki A.K. 2012 – Szczepienia ochronne ryb jako dobra praktyka rybacka – W: Materiały szkoleniowe Związku Producentów Ryb. Wyd. PTR, Poznań: 110-118.
- Szczepkowski M. 2009a – Restytucja siei w jeziorach województwa warmińsko-mazurskiego – W: Diagnostyka aktualnego stanu oraz perspektywy rozwoju rybactwa śródlądowego i nadbrzeżnych obszarów rybackich w województwie warmińsko-mazurskim (Red.) A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 205-216.
- Szczepkowski M. 2009b – Impact of selected abiotic and biotic factors on the results of rearing juvenile stages of Northern pike *Esox lucius* L. in recirculating systems – Arch. Pol. Fish. 17(3): 107-147.

- Szczepkowski M., Szczepkowska B. 2004 – Próba oceny przejścia na pokarm naturalny narybku ryb drapieżnych pochodzących z intensywnego chowu na paszach sztucznych – W: Stan i uwarunkowania rybactwa w 2003 roku (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 55-63.
- Szczepkowski M., Szczepkowska B. 2011 – Wpływ koloru wewnętrznych ścian basenów na wyniki podchowu juwenalnego szczupaka (*Esox lucius*) – W: Nowe gatunki w akwakulturze - rozród, podchów, profilaktyka (Red.) Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś, A. Kowalska. Wyd. IRS, Olsztyn: 153-160.
- Terech-Majewska 2016 – Improving disease prevention and treatment in controlled fish culture – Arch. Pol. Fish. 24: 115-165.
- Terech-Majewska E., Grudniewska J., Bernad A., Pajdak J., Schulz P., Kaczorek E., Szczucińska E., Grabowska K., Szweda W., A.K. Siwicki 2015 – Immunostimulation and vaccination in prophylaxis of fish diseases in fish – W: Ochrona zdrowia ryb w aspekcie jakości i bezpieczeństwa żywności (Red.) P. Hliwa, M. Woźniak, J. Król, P. Gomułka. Wyd. PUH „Janter” s.c. Sławomir Terlikowski, Marek Jankowicz, Biskupiec: 61-71.
- Trushenski J., Kohler C., Flagg T. 2010 – Use of hatchery fish for conservation, restoration, and enhancement of fisheries – W: Inland fisheries management in North America. AFS Press: 261-293.
- Turchini G., Torstensen B.E., Ng W.-K. 2009 – Fish oil replacement in finfish nutrition – Rev. Aquacult. 1: 10-57.
- Wojda R., Cieśla M., Ostaszewska T., Śliwiński J. 2009 – Hodowla ryb dodatkowych w stawach karpowych – Oficyna Wyd. „Hoża”, Warszawa, 158 s.
- Wunderlich K., Szczepkowski M., Kozłowski M., Szczepkowska B., Piotrowska I. 2011 – Wpływ koloru wewnętrznych ścian basenów na efekty podchowu młodocianej siei jeziorowej (*Coregonus lavaretus*) – W: Nowe gatunki w akwakulturze - rozród, podchów, profilaktyka (Red.) Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś, A. Kowalska. Wyd. IRS, Olsztyn: 75-81.
- Zakęś Z. 2017 – Chów i hodowla sandacza – Wyd. IRS, Olsztyn, 212 s.
- Zakęś Z. 2018 – Wpływ stosowania pasz o różnej granulacji na efekty tuczu młodocianego sandacza (*Sander lucioperca*) w systemach recykulacyjnych – W: Wylęgarnictwo i podchow ryb oraz raków (Red.) Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś. Wyd. IRS, Olsztyn: 133-143.
- Zakęś Z., Danilewicz B. 2010 – Rozród ryb w warunkach postępującej eutrofizacji – Komun. Ryb. 3: 14-17.
- Zakęś Z., Falkowski S. 1999 – Aktualny stan i charakter bazy wylęgarniczo-podchowowej – W: Stan rybactwa jeziorowego w 1998 r. (Red.) A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 44-59.
- Zakęś Z., Jarmołowicz S. 2009 – Stan techniczny budynków i urządzeń służących do prowadzenia gospodarki rybackiej – W: Diagnostyka aktualnego stanu oraz perspektywy rozwoju rybactwa śródlądowego i nadbrzeżnych obszarów rybackich w województwie warmińsko-mazurskim (Red.) A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 95-110.
- Zakęś Z., Rożyński M., Demska-Zakęś K. 2015 – Produkcja materiału zarybieniowego ryb drapieżnych, siejowatych i reofilnych w latach 2004-2013 – W: Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich na tle ich stanu w 2014 roku (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 183-198.
- Zakęś Z., Szczepkowski M. 2015a – Z akwakultury do natury. Opracowanie alternatywnych metod zarządzania rybołówstwem drapieżnych ryb jeziorowych – Wyd. IRS, Olsztyn, 224 s.
- Zakęś Z., Szczepkowski M. 2015b – Potencjalne możliwości stosowania intensywno-ekstensywnej metody podchow ryb drapieżnych (RAS → stawy ziemne) – Prz. Ryb. 6: 13-15.



Jezioro Długie w Olsztynie (fot. Hanna Draszkiewicz-Mioduszewska)

Porównanie skuteczności pneumatycznej i mechanicznej metody sztucznego rozrodu troci wędrownej (*Salmo trutta m. trutta* L.)

Adam Tański¹, Rafał Pender², Marcin Klups², Łukasz Potkański², Malwin Tokarek¹

¹Wydział Nauk o Żywności i Rybactwa, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

²Okręg Polskiego Związku Wędkarskiego w Szczecinie

Wstęp

Oprócz sztucznego rozrodu coraz bardziej popularne stają się zabiegi mające na celu wspomaganie naturalnego rozrodu poprzez urządzenie miejsc tarliskowych, budowę przepławek ułatwiających migrację w górę rzeki czy aktywną ochronę tarlaków (Dębowski i in. 2008, Tański i in. 2017, 2018). Nasilające się w okresie tarła kłusownictwo oraz mocno rozwijająca się w naszym kraju presja wędkarska również są barierą dla migrujących ryb. Jednak najbardziej z wymienionych zagrożeń, utrudniającym rybom dostęp do miejsc tarliskowych, jest zabudowa rzek. To główny czynnik ograniczający populację ryb wędrownych w Polsce (Wiśniewolski i in. 2004). Dlatego też coraz częściej w zlewniach rzek nadających się do rozrodu ryb łososiowatych prowadzone są projekty, mające na celu przywracanie pierwotnych meandrów, budowę bystrzy i liczenie migrujących ryb w celu prowadzenia właściwej gospodarki zarybieniowej. W wielu zlewniach rzek działania te są prowadzone równoległe z tarłem w warunkach kontrolowanych, a udoskonalane techniki rozrodu ryb w warunkach sztucznych pozwalają na prowadzenie stałych zarybień osiągając niski stopień strat. Jak podaje Kucharczyk i inni (2008), podstawą do działań restytucyjnych jest szczegółowe opracowanie biotechniki rozrodu oraz posiadanie odpowiednich warunków technicznych, po to aby zwiększyć możliwość produkcji przy jednoczesnym zmniejszeniu nakładów. Aby utrzymać gospodarkę rybami łososiowatymi na obecnym poziomie i zachować jej bioróżnorodność, konieczne jest odpowiedzialne prowadzenie odłowów tarlaków, pobieranie od nich ikry i uzyskiwanie materiału dobrej jakości, który będzie wracał do tych samych zlewni, z któ-

rych pozyskiwano tarlaki (Bartel 2012). To właśnie sztuczny rozród ryb jest jedną z dynamicznie rozwijających się dziedzin akwakultury.

Powszechną techniką stosowaną do pozyskiwania jaj jest ucisk powłok brzusznych. Aby wspomagać te cenne gatunki ryb opracowuje się i udoskonala już istniejące sposoby przeprowadzania tarła. Jednym z takich sposobów jest pneumatyczna metoda pozyskiwania ikry. Ta innowacyjna metoda staje się alternatywą dla klasycznego pobierania ikry niektórych gatunków ryb, między innymi łososiowatych, co pozwala na przyżyciową formę tarła.

Cel pracy

Celem pracy było porównanie trzech metod poboru ikry troci wędrowniej (*Salmo trutta* m. *trutta*) odłowionej z rzeki Regi w Trzebiatowie. Są to następujące metody:

- tarło z wykorzystaniem martwych ryb (pozyskanie ikry poprzez rozcinanie powłok brzusznych),
- tarło mechaniczne (ręczne wyciskanie ikry),
- tarło pneumatyczne (przyżyciowe tarło z użyciem gazu w celu pozyskania ikry).

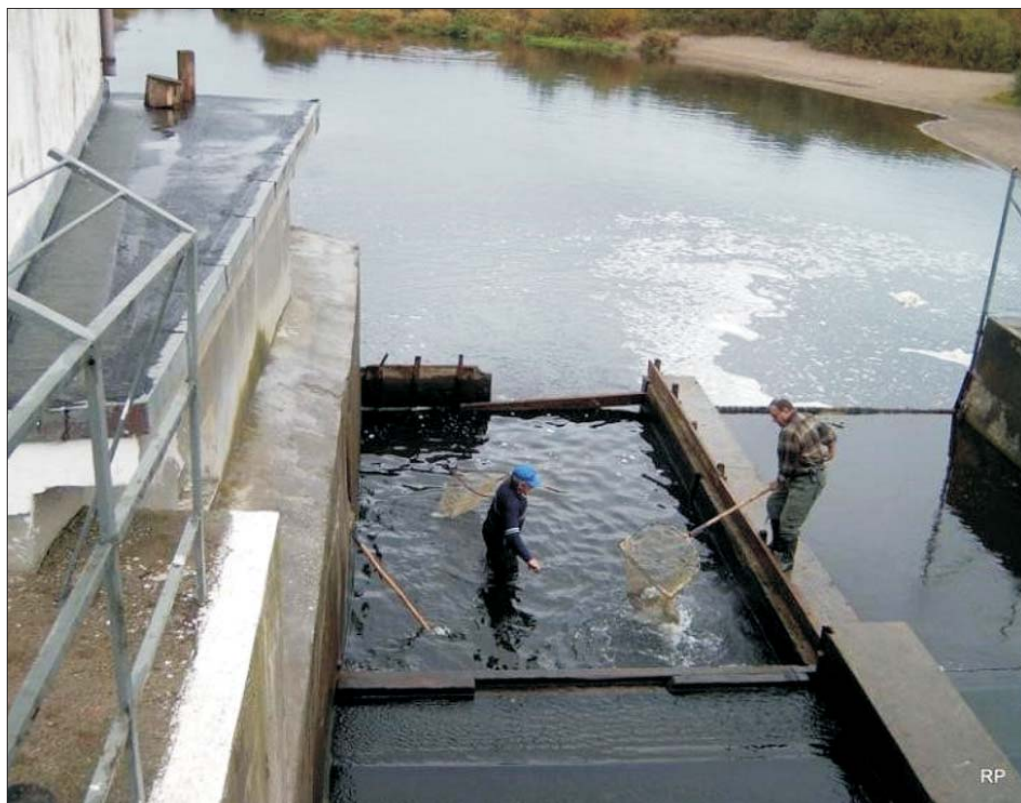
Podczas eksperymentu postanowiono sprawdzić ilość ikry pozyskanej od jednej samicy w każdej z zastosowanych metod, pozostałość ikry w jamie ciała po tarle, czas potrzebny na wytarcie jednej samicy oraz przeżywalność ikry podczas inkubacji w zależności od sposobu jej pozyskania. Uzyskane wyniki mogą być wskazówką dla ośrodków zajmujących się rozrodem troci wędrowniej i przyczynić się do wdrożenia optymalnej metody.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na rzece Redze w dniu 17 listopada 2014 roku w punkcie odłowu tarlaków w Trzebiatowie. Okręg Polskiego Związku Wędkarskiego w Szczecinie cyklicznie pozyskuje w tym miejscu tarlaki na potrzeby zarybieniowe wód okręgu. Ikrę do badań pozyskano trzema metodami: od martwej ryby, mechanicznie oraz pneumatycznie. Pozyskana ikra służyła do produkcji materiału zarybieniowego. Ze względu na ograniczoną liczbę samic do badań użyto w każdym z przypadków po 23 samice.

Pozyskiwanie tarlaków

Do pozyskania tarlaków troci wykorzystano spiętrzenie wody na terenie elektrowni wodnej na Redze w Trzebiatowie. Odłówka znajduje się na 16,75 kilometrze biegu rzeki. Tuż obok zapory funkcjonuje przepławka betonowa, komorowo-szczelinowa, wybud-



Fot. 1. Odlówka ryb łososiowatych na rzece Redze w Trzebiatowie (Fot. Rafał Pender).

wana w 2003 roku. W odległości 30 metrów od przepławki znajduje się próg komory łownej jazu piętrzącego wodę na potrzeby elektrowni. Spiętrzenie dzięki wabiącemu nurtowowi wody wykorzystywane jest do odłowu tarlaków. Zgromadzone tarlaki przenoszone są do przyległego basenu (fot. 1), który znajduje się bezpośrednio przy samotówce. Zgromadzone tarlaki są selekcjonowane pod względem płci i stopnia dojrzałości gonad. W czasie poprzedzającym doświadczenie pozyskano łącznie 69 dojrzałych samic i 30 samców.

Do tarła wybrano te samice, które po lekkim naciśnięciu z łatwością oddawały ikrę. Aby uniknąć nadmiernego stresu i uszkodzeń mechanicznych w wariantach doświadczenia – tarło mechaniczne i pneumatyczne, ryby wprowadzono w stan znieczulenia ogólnego. Zastosowaną metodą anestezji była imersja – kąpiel w roztworze 2-fenoksyetanolu.

Tarło z wykorzystaniem martwych ryb

Tarlaki po wyciągnięciu z basenów ogłuszano. Ryby mierzono i ważono. Następnie przy użyciu ręczników dokładnie je osuszano. Kolejną czynnością było rozcinanie powłok brzusznych i wysypywanie z nich ikry swobodnie wypadającej. Pobrana ikra została zważona, pozostałości jaj w jamie ciała również pobrano i zapisano masę. Doświadczenie przeprowadzono na 23 samicach. Od 10 samców uśpionych wcześniej w roztworze 2-fenoksyetanolu pobrano mlecz. Po pobraniu nasienia, samce zostały odpite i wypuszczone do rzeki. Zapłodniona ikra po napęcznieniu została przewieziona do wylęgarni w Goleniowie.

Tarło mechaniczne

Wszystkie tarlaki, zarówno samice, jak i samce, po wyciągnięciu z basenów zostały poddane anestezji w roztworze 2-fenoksyetanolu. Przed pobraniem ikry zmierzono długość samic i ich masę. Tarlaki przygotowano do tarła również poprzez osuszanie za pomocą ręczników powłok brzusznych i otworu płciowego, aby uniknąć kontaktu pobieranych gamet z wodą. Tarło mechaniczne (ręczne) zostało przeprowadzone standardowo poprzez masaż powłok brzusznych (fot. 2). Samice wycierano dopóki ikra wyływała swo-



Fot. 2. Tarło mechaniczne troci wędrowniej (fot. Rafał Pender)

bodnie. Pobrana ikra od każdej samicy została zważona. Dla celów badawczych – po tarle rozcinano powłoki brzuszne samic, aby sprawdzić i zanotować masę pozostałej ikry po tarle. Podobnie jak w poprzedniej metodzie samce nie były uśmiercane, pobrano od nich spermę poprzez delikatne ręczne wyciskanie, a następnie odpito je i wypuszczono do rzeki. Z zastosowaniem metody mechanicznej pobrano ikrę od 23 samic i mlecz od 10 samców. Zapłodniona ikra została przewieziona do wylęgarni ryb w Goleniowie.

Tarło pneumatyczne

Zestaw do przeprowadzania pneumatycznego tarła składał się z silikonowego łoża (fot. 3.) do przytrzymywania tarlaków, butli ze sprężonym powietrzem, wskaźników ciśnienia i przepływu gazu, reduktora, zestawu przewodów ciśnieniowych oraz aplikatora z przykręconą igłą. Podobnie jak w poprzednich wariantach doświadczenia zgromadzano sterylne miski i ręczniki.

W przypadku metody tarła pneumatycznego, znieczulone wcześniej ryby w roztworze 2-fenoksyetanolu zostały zmierzone i zważone, następnie umieszczano je pojedynczo na brzuchu głową do góry na silikonowym łożu. Przy większych tarlakach, które nie mieściły się w łożu, stosowano technikę poboru ikry trzymając rybę w dłoniach (fot. 4).



Fot. 3. Silikonowe łożo do przetrzymywania tarlaków (fot. R. Pender)



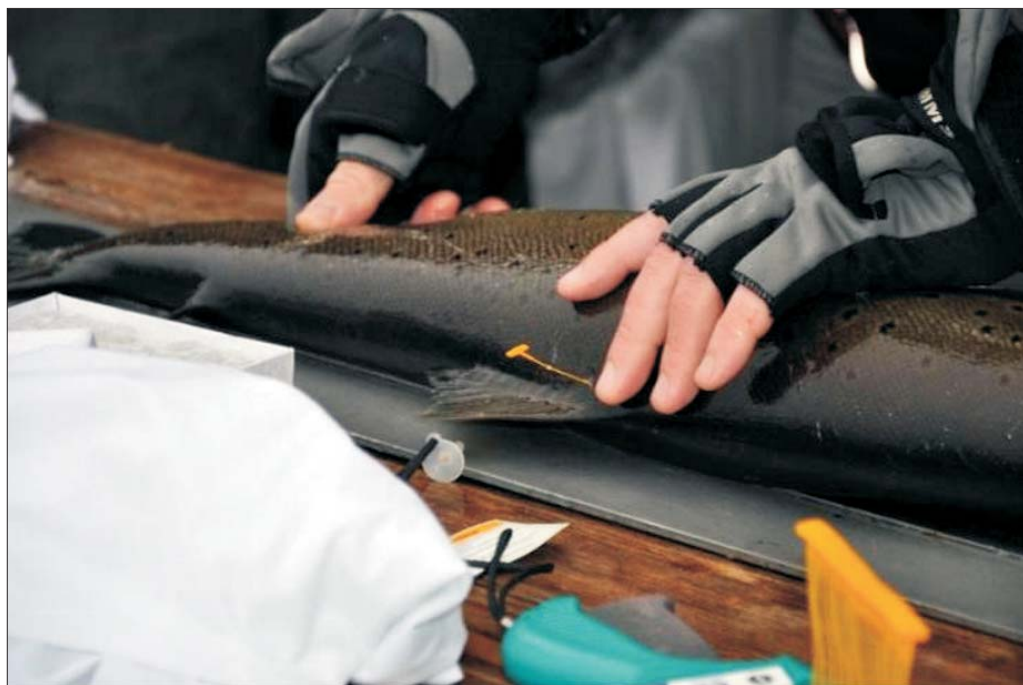
Fot. 4. Tarło pneumatyczne troci (fot. Malwin Tokarek)

Za pomocą igły, podłączonej do przewodu włączano powietrze do jamy ciała. Miejsce wkłucia znajdowało się tuż pod płetwami piersiowymi. Stosowano igłę o średnicy 1,2 mm. Parametry ciśnienia i przepływu powietrza ustawione były odpowiednio na 1 bar i 2 l/min. Podobnie jak w poprzednich metodach pobrana ikra od każdej samicy została zważona, a dla celów badawczych rozcinano powłoki brzuszne samic w celu określenia pozostałości ikry. Z samcami postępowano tak samo jak w powyższych metodach. Pobór ikry tą metodą przeprowadzono na 23 samicach. Nasienie pobrano od 10 samców. Zapłodnioną, napęczniałą ikrę umieszczono w termosach i przewieziono do wylęgarni ryb w Goleniowie.

Podczas badań w każdym z przyjętych wariantów określano długość ryby, masę przed tarłem, ilość uzyskanej ikry z tarła, ilość pozostałej ikry w jamie ciała po tarle, czas poboru ikry w każdej z przeprowadzonych metod. Część ryb, które wybudzano po tarle (samce oraz część niedojrzałych samic) oznaczono plastikowymi znaczkami (fot. 5), wybudzane ze znieczulenia w basenach z przepływającą wodą i wypuszczane do rzeki.

Inkubacja ikry

Ikra inkubowana była w wylęgarni ryb w Goleniowie w aparatach długostrumieniowych (fot. 6). Umieszczona była w oddzielnych aparatach inkubacyjnych według przyjętego w doświadczeniu sposobu tarła. Przepływ przez aparaty wynosił w początkowej fazie 8 l/min., a po zaoczkowaniu 12 l/min. W trakcie inkubacji ikra była systematycznie sprawdzana – pojawiające się martwe jaja były usuwane za pomocą pipet i zapisywano ich ilość. Efekty inkubacji ikry z każdej metody tarła określana była na podstawie ilości



Fot. 5. Znakowanie troci (fot. Malwin Tokarek)



Fot. 6. Aparaty inkubacyjne (fot. Rafał Pender)

ilości niezapłodnionych, martwych jaj usuwanych z aparatów. Nie stosowano kąpeli profilaktycznych. Okres inkubacji trwał 368°D.

Wyniki

W tabeli 1 przedstawiono dane zebrane podczas tarła po uśmierceniu ryb. Łączna liczba osobników wytypowanych do doświadczenia wynosiła 23 samice (tab.1).

Średnia długość ryb wykorzystanych w badaniu wynosiła 62,26 cm. Określono średnią masę ryb przed tarłem na poziomie 2702,39 g. Średnia masa ikry z tarła wynosiła

Tabela 1

Wyniki otrzymane z tarła po uśmierceniu ryb

Lp.	Długość całkowita ryby (cm)	Masa ryby przed tarłem (g)	Masa ikry z tarła (g)	Masa ikry po tarle (g)	Obcięta płetwa tłuszczowa	Czas tarła (s)
1.	48	1260	235	10		39
2.	55	2080	410	30	1	30
3.	57	1940	325	20		15
4.	57	1760	365	20	1	35
5.	57	1820	345	15		15
6.	58	1885	320	15		30
7.	59	2180	385	12		35
8.	60	2360	305	35		15
9.	60	2380	500	10		29
10.	61	2640	575	25		25
11.	61	2360	415	15		30
12.	62	2200	395	20		25
13.	62	3100	655	25		25
14.	63	2670	500	40		20
15.	63	2460	510	15		25
16.	63	2680	545	20		35
17.	64	2860	625	15	1	29
18.	65	2900	605	25		35
19.	66	3340	680	5		29
20.	68	3840	835	15	1	35
21.	72	3740	825	35		30
22.	74	4840	1165	25		30
23.	77	4860	940	40		20
Razem	1432	62155	12460	487	4	636
Średnia	62,26	2702,39	541,74	21,17		27,7

541,74 g. Średnia masa ikry po tarle, pozostająca w jamie ciała równała się 21,17 g. Spośród 23 pobranych samic, 4 mogły pochodzić z zarybień smoltami troci, o czym świadczyć mógł brak płetwy tłuszczowej. Średni czas wycierania jednej ryby wynosił 27,7 sekundy.

Tabela 2 przedstawia dane zebrane podczas przeprowadzania tarła mechanicznego – ręcznego. Łączna liczba osobników użytych w doświadczeniu wynosiła 23.

Średnia długość samic wykorzystanych w badaniu wynosiła 64,82 cm, a średnia masa jednej ryby przed tarłem 3156,52 g. Średnia masa ikry pobranej od wszystkich samic wynosiła 617,61 g. Określono średnią masę ikry pozostającą po tarle na poziomie

Tabela 2

Tarło mechaniczne

Lp.	Długość całkowita ryby (cm)	Masa ryby przed tarłem (g)	Masa ikry z tarła (g)	Masa ikry po tarle (g)	Obciążona płetwa tłuszczowa	Czas tarła (s)
1.	51	1540	230	30		60
2.	52	1440	235	15		55
3.	52	2300	480	50		117
4.	55	1640	360	15		45
5.	56	1740	265	10		30
6.	56	1680	330	40		130
7.	59	1980	305	40		60
8.	63	2520	530	25		59
9.	65	2760	305	70		60
10.	65	3120	630	55		60
11.	66	3020	540	65		48
12.	67	3240	705	10		71
13.	67	3000	535	60		110
14.	68	3700	810	50		120
15.	68	3860	925	55		59
16.	69	3700	820	40		45
17.	69	3280	510	110		110
18.	70	3800	940	55	1	90
19.	72	4000	845	75		75
20.	72	4760	950	105		120
21.	73	4500	795	90		91
22.	73	4300	905	95		120
23.	83	6720	1255	130		75
Razem	1491	72600	14205	1290	1	1810
Średnia	64,82	3156,52	617,61	56,09		78,7

56,09 g. Brak płetwy tłuszczowej odnotowano u jednej samicy. Średni czas wycierania jednej ryby równy był 78,7 sekundy.

W tabeli 3 zestawiono dane zebrane podczas przeprowadzania tarła z zastosowaniem pneumatycznego pobierania ikry. Łączna liczba samic użytych do doświadczenia wynosiła 23.

Średnia długość samic wykorzystanych w badaniu wyniosła 59,39 cm, a średnia masa jednej ryby przed tarłem 2517,39 g. Średnia masa ikry pobranej od wszystkich samic wyniosła 539,13 g. Określono średnią masę ikry pozostającą po tarle w jamie ciała na poziomie 14,57 g. U trzech spośród 23 samic stwierdzono brak płetwy tłuszczowej.

Tabela 3

Tarło pneumatyczne

Lp.	Długość całkowita ryby (cm)	Masa ryby przed tarłem (g)	Masa ikry z tarła (g)	Masa ikry po tarle (g)	Obcięta płetwa tłuszczowa	Czas tarła (s)
1.	45	880	185	20		20
2.	50	1320	290	10		25
3.	51	1300	95	60		35
4.	52	1580	305	15		38
5.	52	1600	325	5		35
6.	53	1620	310	10		30
7.	54	1680	305	10		30
8.	54	1940	365	15		30
9.	55	1820	340	5		30
10.	57	2200	465	5		30
11.	58	2400	390	15		30
12.	58	2160	415	10		35
13.	58	2580	725	30	1	31
14.	60	2320	385	20		24
15.	61	2300	545	5		45
16.	64	2840	615	15		40
17.	64	2720	615	5		35
18.	66	3680	825	10		35
19.	67	3100	600	20		30
20.	67	3820	1020	20	1	49
21.	72	4740	1235	10	1	50
22.	72	3980	895	10		35
23.	76	5320	1150	10		50
Razem	1366	57900	12400	335	3	792
Średnia	59,39	2517,39	539,13	14,57		34,4

Tabela 4

Średnie dane z trzech metod tarła

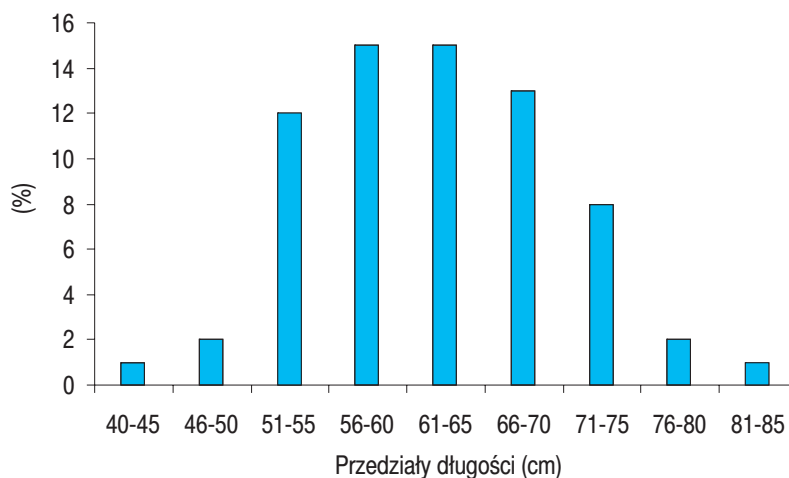
	J.m	Martwa ryba	Mechaniczne	Pneumatyczne	Średnia
Ilość ikry w 10 g	szt.	109	107	107	---
Łączna ilość ikry	szt.	135814	151994	132680	140163
Ilość ikry na 1 kg masy ciała	szt.	2185	2093	2291	2189
Ilość ikry na 1 samicę	szt.	5905	6608	5768	6093
Ilość ikry po tarle	%	3,9	9,08	2,7	---
Średni czas tarła 1 ryby	s	27,7	78,7	34,4	---

34,43 sekundy to średni czas potrzebny na wytarcie jednej samicy z zastosowaniem sprężonego powietrza.

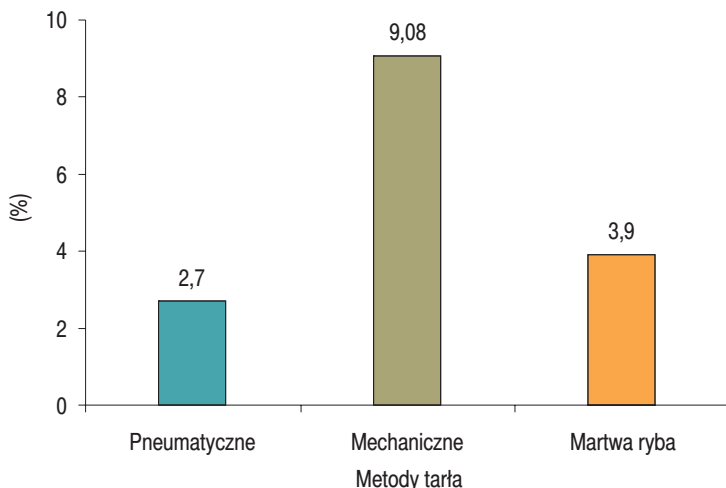
Średnie dane z tarła metodą rozcinania powłok brzusznych, mechanicznej oraz pneumatycznej przedstawiono w tabeli 4.

Przeliczono ilość ziaren ikry mieszczących się w 10 gramach i na tej podstawie obliczono, ile ziaren ikry pobrano z każdej metody tarła. Dodatkowo obliczono płodność absolutną oraz płodność względną wszystkich samic troci wędrawnej. Badane osobniki od długości ciała od 45 cm i 880 g masy do 83 cm i 6720 g masy charakteryzowały się płodnością absolutną w granicach od 1980 do 13680 jaj. Średnia ilość ikry przypadająca na jedną samicę (płodność absolutna) wyniosła 6093 szt./samice. Średnia ilość ikry na 1 kg masy ciała samicy (płodność względna) była na poziomie 2189 szt./kg.

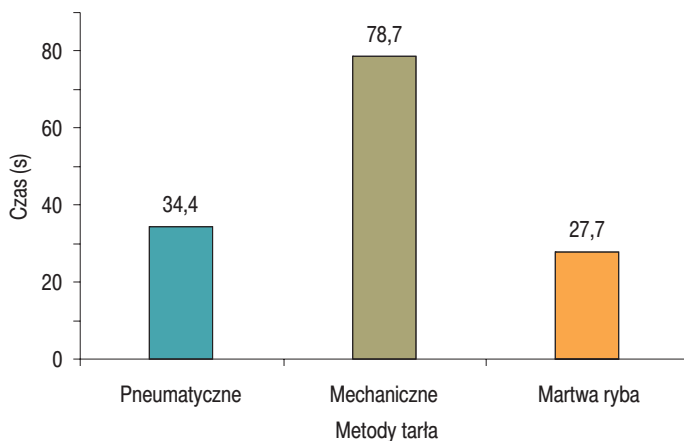
Przedział wielkości samic użytych w 3 metodach tarła wynosił od 40 do 85 cm (rys. 1). Przedział ustalono co 5 cm. Najmniejsza samica mierzyła 45 cm długości, a naj-



Rys. 1. Przedział wielkości samic troci wędrawnej użytych do tarła.



Ryc. 2. Ilość ikry (%) pozostająca w jamie ciała po przeprowadzonym tarle.



Rys. 3. Średni czas (s) potrzebny na wytarcie samicy w poszczególnych metodach.

większa 83 cm. Po jednej rybie mieściło się w przedziałach 40-45 cm i 81-85 cm, a najwięcej ryb w przedziałach 56-60 i 61-65 cm. Było ich łącznie 28 spośród 69 ryb użytych do tarła.

Rys. 2 przedstawia procentową średnią pozostałość ikry w jamie ciała, przyjmując za 100% ilość pozyskanej ikry z poszczególnych metod tarła. Po tarle z zastosowaniem metody pneumatycznej średnio w jamie ciała pozostawało 2,70% ziaren ikry, po metodzie mechanicznej średnio 9,08 %, a po tarle na martwej rybie 3,90%.

Na rys. 3 przedstawiono średnie czasy potrzebne na wytarcie jednej samicy w zależności od zastosowanej metody tarła. Przy metodzie pneumatycznej czas ten równa się 34,4 s, metodą mechaniczną potrzeba średnio 78,7 s, a przy poborze ikry z martwej ryby 27,7 s.

Wyniki inkubacji ikry

	J.m.	Martwa ryba	Mechaniczne	Pneumatyczne
Łączna ilość ikry	szt.	135814	151994	132680
Straty ikry	szt.	8963	17023	10349
Procent strat	%	6,6	11,2	7,8

W tabeli 5 zestawiono wyniki inkubacji ikry z poszczególnych wariantów. W wariantcie tarła podczas którego rozcinano powłoki brzuszne w celu pozyskania ziaren ikry straty wyniosły 6,6%, 11,2% wyniosły straty podczas inkubacji po tarle mechanicznym oraz 7,8% po tarle metodą pneumatyczną (tab. 5).

Dyskusja

Wspomaganie rozrodu wędrownych ryb łososiowatych w wodach śródlądowych Polski, zarówno poprzez budowę tarlisk, jak i doskonalenie sztucznego rozrodu stało się ważnym elementem funkcjonowania gospodarki rybackiej i utrzymania populacji na stałym poziomie (Tański i in. 2013, 2011). W wylęgarni ryb w Goleniowie od samego początku istnienia obiektu prowadzony jest rozród ryb łososiowatych, jednak w ostatnich latach zdecydowano się na wdrożenie metody pneumatycznej (Tański i Pender 2009). Metoda pneumatycznego pobierania oocytów została zastosowana po raz pierwszy już w latach 50. XX wieku przez Australijczyków, jednak nie znalazła większego poparcia i została zapomniana. Tarło z zastosowaniem tej metody było i jest praktykowane w niektórych krajach Ameryki Północnej oraz Azji. W Europie, w tym w Polsce po raz pierwszy zastosowana była w 2008 roku. Duży wkład we wdrożenie tej metody w Polsce ma zespół pracowników Polskiej Akademii Nauk z udziałem dr. Radosława Kowalskiego, który inicjował pokazy i wdrożenia tej metody. Do tej pory prowadzone są badania i udoskonalenia wykorzystania pneumatycznej metody rozrodu u różnych gatunków ryb. Szczególnie jednak praktyczne zastosowanie ma ona w przypadku pobierania jaj ryb łososiowatych.

Metoda z zastosowaniem gazów niesie ze sobą wiele korzyści. Najważniejsze jest to, że jest ona mniej inwazyjna niż tradycyjne tarło ręczne. Związane jest to z ograniczeniem nadmiernego kontaktu z dłońmi osoby wykonującej tarło, a co za tym idzie tarlaki nie są pozbawiane znacznej ilości śluzu, dzięki czemu ryzyko infekcji i dodatkowy stres dla ryb jest zminimalizowany (Cejko i Kowalski 2014). Podczas tarła pneumatycznego gazy tworzą wokół oocytów tak zwaną poduszkę powietrzną, która zabezpiecza ikrę przed uszkodzeniami (Sarosiak 2015).

Jednym z większych utrudnień podczas tarła pneumatycznego jest dobranie odpowiednich wartości ciśnienia i przepływu gazu. Dla łososa i troci jest to kolejno 1 bar oraz 1,5-2,5 l/min (Judycka 2015). Dlatego w doświadczeniu zdecydowano się na zastosowanie ciśnienia powietrza 1 bar i jego przepływu na poziomie 2 l/min. Według naszych obserwacji istotnym punktem jest także dobranie średnicy igły. Optymalna grubość dla troci to 1,2 mm.

Wyniki testów statystycznych porównujące długość ryb, masę ryb przed tarłem oraz masę ikry pobraną w poszczególnych metodach tarła, świadczą o wysokim podobieństwie ryb użytych do badań. Z przeprowadzonego doświadczenia wynika że najmniej ikry pozostaje po metodzie tarła z zastosowaniem powietrza (ok. 2,7%), a najwięcej po metodzie mechanicznej – 9,08%. Różnica w istotności statystycznej występuje pomiędzy metodą mechaniczną a metodą pneumatyczną. Stwierdzono również różnicę w istotności statystycznej pomiędzy metodą mechaniczną i metodą z wykorzystaniem martwych ryb. Badania Leitritza i Lewisa (1980) oraz Judyckiej (2015) potwierdzają, iż stosując metodę pneumatyczną obserwowano znacząco mniej pozostających w jamie ciała jaj w porównaniu do metody ręcznej. Judycka skuteczność potwierdziła przy zastosowaniu ultrasonografii. W niniejszych badaniach skuteczność wydostających się na zewnątrz jaj sprawdzano rozcinając powłoki brzuszne samic.

Przy prawidłowym operowaniu ciśnieniem powietrza i położeniem ryby można usuwać zatory powstałe z nie do końca zresorbowanej ikry z poprzedniego sezonu rozrodczego (Kowalski i in. 2009). Jak podają Cejko i in. (2015) u szczupaka przy zastosowaniu metody pneumatycznej zaobserwowano wzrost wydajności reprodukcyjnej tarlaków, poprzez pozyskiwanie większej ilości ziaren ikry w kolejnych latach tarła.

Bardzo ważne, aby podczas przeprowadzania sztucznego tarła, tarlaki po uzyskaniu od nich ikry pozostały w jak najlepszej kondycji. W metodzie pneumatycznej nie trzeba prowadzić masażu powłok brzusznych samicy, co pozwala uniknąć otarć, połamania żeber i powinno wiązać się z wyższą przeżywalnością potarłową (Dobosz 2014). Zmniejsza to też ryzyko wystąpienia chorób, a ponadto w przypadku ryb dziko żyjących pozwala wypuścić je w lepszej kondycji.

Metoda z zastosowaniem gazu nie jest skomplikowana. Pozwala odciążać prace osób przeprowadzających tarło, szczególnie uciążliwe na dużych tarlakach i w złych warunkach pogodowych, kiedy zimno nie sprzyja pracy. Dodatkowo osoby doświadczone mogą przeprowadzić tarło szybciej niż w tradycyjny sposób ręczny. Wyniki badań ukazują, że najszybciej pobiera się ikrę od martwej samicy, średni czas wyniósł około 27,7 sekundy. Metoda ta jest najszybsza, gdyż nie wymaga dodatkowych manipulacji na rybie, jednak nie jest powszechnie stosowana ze względu na konieczność uśmiercania tarlaków. Porównując czasy tarła mechanicznego i pneumatycznego stwierdza się, że

czas potrzebny na wytarcie jednej samicy w drugim wariancie jest dużo krótszy. Średnio potrzebowano 34,4 sekundy przy tarle pneumatycznym i 78,7 s. przy tarle ręcznym. Cejko i in. (2015) przeprowadzając badania na pstrągu stwierdzili natomiast, że metoda pneumatyczna jest bardziej czasochłonna w porównaniu do tradycyjnej, ponieważ doświadczony hodowca wyciera ryby szybciej. Tak więc w dużej mierze czas zależy od doświadczenia osób przeprowadzających tarło. Czas ten również zależy jest od tak zwanej „docierki”, gdyż u tarlaków, u których po pobraniu komórek rozrodczych pozostało w jamie ciała zgromadzone powietrze, należy poprzez skierowanie ryby głową w dół i jednoczesny nacisk na powłoki brzuszne w łatwy sposób wydobyć zalegający gaz.

Ręczne pozyskiwanie ikry ryb łososiowatych pomimo wysokiego odsetka zapłodnionych jaj (do 90%), ma swoje wady (Kowalski i in. 2009), i są to: zwiększony stres u ryb, nadmierne manipulacje tarlakami, infekcje skórne tarlaków, pozbawianie śluzu, czyli naturalnej bariery ochronnej przed drobnoustrojami, pęknięcie ziaren ikry przez zbyt duży nacisk na powłoki brzuszne oraz otarcia, uszkodzenia wewnętrzne, wybroczyny podskórne (Kowalski i in. 2009, Kowalski 2015, Cejko i in. 2015).

Należy jednak zwrócić uwagę, że wyniki inkubacji ikry potwierdzają, że zastosowanie metody pneumatycznej oprócz uzyskania tarlaków w lepszej kondycji po tarle, jest również korzystne dla rozwijającej się ikry – odnotowano niskie straty, co potwierdza, że włączany gaz nie powoduje uszkodzeń mechanicznych pojedynczych (jeszcze nienapęczniałych) ziaren ikry. Dodatkowo zauważono, że po poddaniu anestezji 7-9 ryb (przed tarłem) należy całkowicie wymienić roztwór 2-fenoksyetanolu na nowy, ponieważ przedostający się do wody śluz może powodować zaklejenie skrzel i utrudniać oddychanie.

W celu lepszego zobrazowania i podsumowania badań w załączniku pracy postanowiono przedstawić podsumowującą tabelę, w której zebrano obserwacje praktyczne (tab. 6).

Tarło pneumatyczne można z powodzeniem stosować również u innych gatunków ryb, nie tylko troci wędrownej. Tarło to sprawdza się również w przypadku łososa atlantyckiego, pstrąga potokowego, pstrąga tęczowego, pstrąga źródlanego, palii alpejskiej, głowacicy, siei wędrownej, szczupaka, lipienia oraz różnych gatunków ryb jesiotrowatych (Judycka i Pirtań 2014, Cejko i in. 2015, Kowalski i in. 2015, Sarosiek 2015). Z obserwacji własnych wynika, że przeprowadzanie tarła z użyciem gazów ma duży potencjał i stosuje je coraz więcej ośrodków wylęgarniczych oraz hodowców ryb. Niewątpliwie ułatwia to pracę podczas tarła w warunkach kontrolowanych i umożliwia wypuszczanie wytartych ryb.

Obserwacje praktyczne

Obserwacje praktyczne	Tarło po uśmierceniu ryb	Metoda mechaniczna	Metoda pneumatyczna
Możliwość tarła na żywej rybie	Nie	Tak	Tak
Przygotowanie ryb do tarła	Krótki czas przygotowania	Dłuższy czas przygotowania	Dłuższy czas przygotowania
Czas pozyskania ikry	Krótki	Długi	Krótki
Ilość ikry pozostająca w jamie ciała po tarle	Mała	Duża	Mała
Pracochłonność	Mała (5-6 osób)	Duża (8-10 osób)	Duża (8-10) osób
Jakość ikry	Bardzo dobra	Dobra	Bardzo dobra
Środki do usypiania	Nie	Tak	Tak
Odpijanie ryb	Nie	Tak	Tak
Usuwanie gazu z jamy ciała po tarle	Nie dotyczy	Nie	Tak
Dodatkowy sprzęt	Nie	Nie	Tak

Literatura

- Bartel R. 2012 – Nowe zasady gospodarowania populacjami łososi i troci w Polsce – Komun. Ryb. 1: 11-44.
- Cejko B.I., Kowalski R.K. 2014 – Tarło pneumatyczne pstrąga potokowego i pstrąga tęczowego – wpływ na jakość i ilość pozyskanych produktów pćciowych oraz śmiertelność potarłową – W: Pneumatyczna metoda pozyskiwania ikry – możliwości aplikacyjne w rozrodzie ryb łososiowatych (Red.) J. Glogowski, IRZiBŻ PAN, Olsztyn, 35-46.
- Cejko B.I., Sarosiek B., Krejszeff S., Judycka S., Szczepkowski M., Szczepkowska B., Kowalski R.K. 2015 – Nowatorska metoda pozyskiwania oocytów szczupaka (*Esox lucius*) w warunkach kontrolowanych – W: Podchowy organizmów wodnych – osiągnięcia, wyzwania, perspektywy (Red.) Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś, A. Kowalska, Wyd. IRS, Olsztyn: 207-218.
- Dębowski P., Bernaś R., Radtke G., Skóra M. 2008 – Stan populacji troci wędrowniej (*Salmo trutta* m. *trutta* L.) i łososia (*Salmo salar* L.) w dorzeczu Słupi i możliwości optymalizacji tarła tych gatunków – Wyd. IRS, Olsztyn: 92s.
- Dobosz S. 2014 – Rozród ryb łososiowatych w nowoczesnych wylęgarniach – automatyzacja pozyskiwania i inkubacji ikry – W: Pneumatyczna metoda pozyskiwania ikry – możliwości aplikacyjne w rozrodzie ryb łososiowatych (Red.) J. Glogowski, IRZiBŻ PAN, Olsztyn: 6-15.
- Jankowski M., Tański A., Krzystalik J., Brysiewicz A. 2017 – Zmiany rozmieszczenia gniazd tarłowych troci wędrowniej (*Salmo trutta* m. *trutta* L.) pod wpływem działalności człowieka na przykładzie rzeki Gowienicy – Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. T. 17. Z. 3: 41-53.
- Judycka S. 2015 – Zastosowanie pneumatycznej metody pobierania oocytów w rozrodzie łososia (*Salmo salar*) i troci (*Salmo trutta* m. *trutta*) – W: Pneumatyczna metoda pozyskiwania ikry – możliwości aplikacyjne w rozrodzie ryb dziko żyjących (Red.) J. Glogowski, IRZiBŻ PAN. Olsztyn: 42-52.

- Judycka S., Pirtań Z. 2014 – Tarło pneumatyczne pstrąga źródlanego i palii alpejskiej – wpływ na jakość i ilość pozyskanych produktów płciowych oraz śmiertelność potarłową – W: *Pneumatyczna metoda pozyskiwania ikry – możliwości aplikacyjne w rozrodzie ryb łososiowatych* (Red.) J. Glogowski, IRZiBŻ PAN, Olsztyn, 47-60.
- Kowalski R.K., Kolman R., Pirtań Z., Cieśliski B., Glogowski J. 2009 – Pobieranie ikry metodą pneumatyczną – innowacyjna technika wylęgarnicza – W: *Rozród, podchów, profilaktyka ryb łososiowatych i innych gatunków* (Red.) Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś, A. Kowalska, D. Ulikowski, Wyd. IRS, Olsztyn: 59-64.
- Kowalski R.K., Szczepkowski M., Szczepkowska B, Sarosiek B., Cejko B.I., Judycka S., Dryl K., Dryl B. 2015 – *Pneumatyczna metoda pobierania oocytów ryb jesiotrowatych* – W: *Stan wiedzy i innowacje w rozrodzie ryb jesiotrowatych* (Red.) A. Kowalska, B.I. Cejko, R.K. Kowalski, B. Sarosiek, IRZiBŻ PAN, Olsztyn: 91-111.
- Kucharczyk D., Żarski D., Łuczyński M., Targońska K., Szczerbowski A., Kwiatkowski 2008 – *Kontrolowany rozród ryb* – W: *Elementy nowoczesnej akwakultury ryb – rozród inkubacja ikry i profilaktyka* (Red.) M. J. Łuczyński, A. Szczerbowski, M. Szuklarek, Wyd. IRS, Olsztyn: 105-134.
- Leitritz E., Lewis C.R. 1980 – *Trout and Salmon Culture (Hatchery Methods)*. UCANR Publication 4100, number 164, 7: 47-55.
- Sarosiek B. 2015 – *Zastosowanie pneumatycznej metody pobierania oocytów w rozrodzie siei (Coregonus lavaretus)* – W: *Pneumatyczna metoda pozyskiwania ikry – możliwości aplikacyjne w rozrodzie ryb dziko żyjących* (Red.) J. Glogowski, IRZiBŻ PAN, Olsztyn: 26-34.
- Tański A., Bonisławska M., Szulc J., Brysiewicz A., Formicki K. 2011 – *Zasadność budowy tarlisk wędrownych ryb łososiowatych zlewni Iny na tle badań środowiskowych. Część I-rzeka Ina. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. T.11 Z.3 (35): 253-268.*
- Tański A., Bonisławska M., Brysiewicz A., Korzelecka-Orkisz A., Formicki K., Wesołowski P. 2013 – *Zasadność budowy tarlisk dla wędrownych ryb łososiowatych w zlewni Iny na tle badań środowiskowych. Część III-pozostałe dopływy Iny – Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. T. 13. Z. 4 (44): 129-144.*
- Tański A., Jankowski M., Sosnowski W., Brysiewicz A. 2018 – *Możliwości rozrodu ryb łososiowatych w rzece Wołczenicy – Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. T. 18. Z. 4 (64): 29-40.*
- Tański A., Pender R. 2009 – *Gospodarka rybami łososiowatymi prowadzona przez Okręg Polskiego Związku Wędkarskiego w Szczecinie w latach 1999-2009* – W: *Rozród, podchów, profilaktyka ryb łososiowatych i innych gatunków* (Red.) Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś, A. Kowalska, D. Ulikowska, Wyd. IRS, Olsztyn: 243-250.
- Wiśniewolski W., Augustyn L., Bartel R., Depowski R., Dębowski P., Klich M., Kolman R., Witkowski A. 2004 – *Restytucja ryb wędrownych a drożność polskich rzek* – WWF Polska, Warszawa: 42s.



Jezioro Śniardwy (fot. Arkadiusz Wołos)

Przywrócenie migracji ryb na zaporze Zbiornika Włocławskiego warunkiem powodzenia restytucji ryb wędrownych w systemie środkowej i górnej Wisły

Wiesław Wiśniewolski

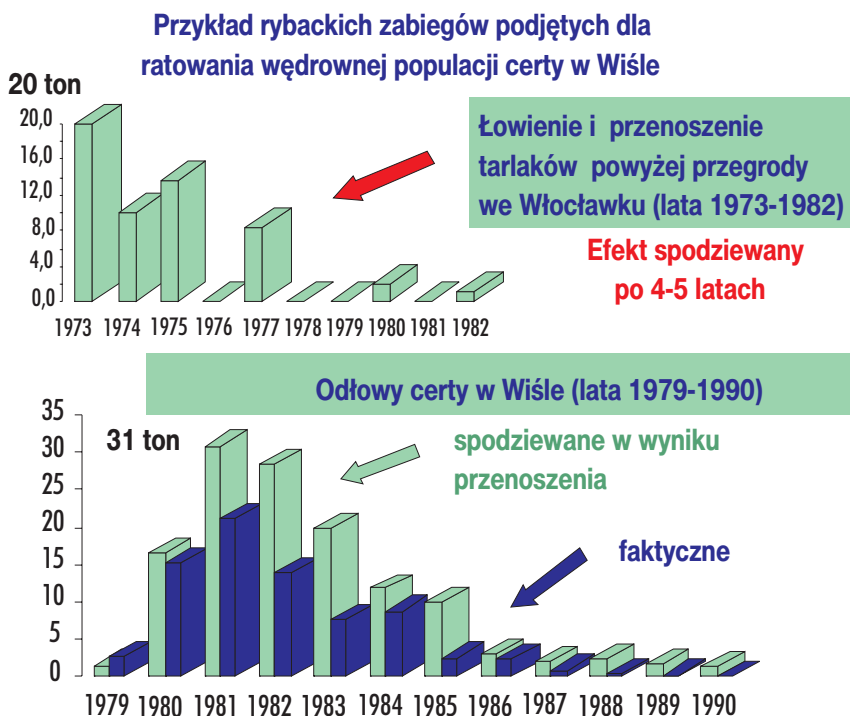
Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza

Wprowadzenie

Przegrodzenie w 1968 r. Wisły, w 674,85 km jej biegu we Włocławku, zatrzymało wędrówki ryb w górę tej rzeki, mimo uruchomienia na zaporze przepławki w 1970 r. (Wiśniewolski 1992, Backiel 1993, Bartel i in. 2007). Brak możliwości migracji ryb przez zaporę, przez okres ostatnich pięćdziesięciu lat, wywarł negatywny wpływ na populacje dwuśrodowiskowych ryb wędrownych oraz na rybactwo w systemie Wisły (Morawska 1968, Wiśniewolski 1987). Stało się tak na skutek odcięcia od Bałtyku dostępu tych ryb do tarlisk, znajdujących się w dorzeczu Wisły powyżej stopnia Włocławek.

Integralną część zapory we Włocławku stanowiła techniczna przepławka dla ryb. Wkomponowana została w konstrukcję zapory i zlokalizowana w filarze z prawej strony elektrowni wodnej. Zaprojektowano ją w celu zapewnienia migracji wędrownych gatunków ryb – troci, łososia i certy. Okazało się jednak, że nie spełnia ona swego zadania. Po przegrodzeniu połowy troci i certy w skali całego systemu Wisły drastycznie spadły (Backiel 1993, Wiśniewolski 1987, 1992, 2006, Bartel i in. 2007).

Potwierdzenia negatywnych skutków przegrodzenia dostarczyły eksperymenty z przenoszeniem certy powyżej zapory we Włocławku. W latach 1973-1982 odławiano gromadzące się poniżej zapory certy (rys. 1). Przewożono je i wypuszczano do Wisły powyżej zapory, aby ryby mogły kontynuować wędrówkę (Backiel 1993, Wiśniewolski 1985, 1992). Po siedmiu latach nastąpił około 10-krotny wzrost odłowów gospodarczych tego gatunku w systemie Wisły (rys. 1). Jest to związane z cyklem życiowym tej ryby, któ-



Rys. 1. Wyniki eksperymentu przenoszenia certy powyżej zaporę we Włocławku. U góry – przenoszenie tarlaków. Poniżej – spodziewana i rzeczywista wysokość odłowów uzyskanych w następstwie zabiegu przenoszenia certy (Bartel i in. 2007, zmienione).

ra masowo powraca z morza na tarło do rzeki w 6-7 roku życia (Bontemps 1969, Wiśniewolski 1992). Wielkości rzeczywistych połowów były nieco niższe od estymowanych jako wynik przenoszenia tarlaków, jednak w kolejnych latach pozostawały w stałej proporcji do ilości przenoszonych certy. Świadczy to o wyraźnym i istotnym wpływie podjętych zabiegów na zwiększenie liczebność populacji certy w Wiśle. Potwierdzeniem tego efektu był stopniowy spadek połowów certy po zaniechaniu przenoszenia tarlaków przez zaporę w 1982 r. W 7 lat po zakończeniu eksperymentu (1989 r.) odłowy certy spadły do poziomu notowanego przed jego podjęciem (rys. 1).

Przedstawiony przykład skuteczności czynnej ochrony populacji wędrownej certy potwierdza pośrednio złe funkcjonowanie pierwotnie wybudowanej przepławki, która nie umożliwia swobodnej wędrówki dostatecznej liczby dorosłych certy w górę rzeki. Wskazuje to na kluczowe znaczenie dla ochrony ryb wędrownych i bioróżnorodności ichtiofauny odtworzenia migracji ryb w górę systemu Wisły powyżej Włocławka.

Obecność fizycznej bariery na szlaku migracji gatunków w głównym korytarzu ekologicznym centralnej Polski, zmusza do rozwiązania problemu udroźnienia dla ryb zaporę we Włocławku (Wiśniewolski i in. 2004). Jest to również warunek osiągnięcia dobrego

stanu/potencjału ekologicznego wód, w świetle wymagań Ramowej Dyrektywy Wodnej Unii Europejskiej (Błachuta i in. 2010). Aby cel ten można było osiągnąć, konieczne jest wybudowanie skutecznych urządzeń zapewniających zachowanie ciągłości ekologicznej rzeki Wisły. Rozwiązanie tego problemu osiągnąć można wykorzystując sprawdzone doświadczenia północnoamerykańskie i europejskie (Merkblätter DVWK 232 1996, Jelonek i Wierzbicki 2008, Merkblatt DWA-M 509 2016).

Dotychczasowe działania służące udrożnieniu zapory dla migracji ryb

Rozwiązaniu problemu udrożnienia zapory we Włocławku dla migracji ryb służył projekt TCP/POL/3003 (A) „Otwieranie szlaków migracji dla ryb wędrownych w rzekach Polski” (Re-opening of migration routes for migratory fish in Polish rivers), który realizowano na mocy umowy pomiędzy FAO (Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa) i Ministerstwem Rolnictwa i Rozwoju Wsi (MRiRW). Celem tego projektu, powstałego m.in. z inicjatywy Instytutu Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza (IRS), było zapewnienie rządowi polskiemu pomocy w przywróceniu ciągłości historycznych szlaków migracji łososia i innych gatunków ryb wędrownych (Jelonek i Wierzbicki 2008). Przy MRiRW, w Departamencie Rybołówstwa, powołano Zespół ds. Ochrony i Rozwoju Żywych Zasobów Wód, który tworzony był przez specjalistów krajowych w dziedzinie biologii, rybactwa oraz inżynierii wodnej. Do pracy w ramach projektu TCP/POL/3003(A) zaangażowano również konsultantów zagranicznych, specjalistów w zakresie planowania urządzeń migracji ryb na wysokich piętrzeniach, projektowania i konstruowania przepławek dla ryb oraz monitorowania efektywności urządzeń służących migracji ryb. W trakcie prowadzonych konsultacji, w ramach prac Zespołu, jako możliwe dla rozwiązania problemu analizowano następujące warianty:

1. Likwidacja stopnia;
2. Modernizacja / rekonstrukcja istniejącej przepławki;
3. Wykorzystanie lewego kanału turbiny elektrowni do budowy nowej przepławki;
4. Wykonanie przepławki typu obejście na lewym brzegu;
5. Wykonanie przepławki typu winda z lewej strony elektrowni;
6. Wykorzystanie śluzy żeglugowej jako przepławki dla ryb.

Z proponowanych rozwiązań, za wariant nierealistyczny uznano likwidację stopnia Włocławek, koncentrując się na analizie pozostałych, możliwych do realizacji propozycji. Przygotowano zatem założenia rekonstrukcji istniejącej przepławki (Gebler 2011a),

Tabela 1

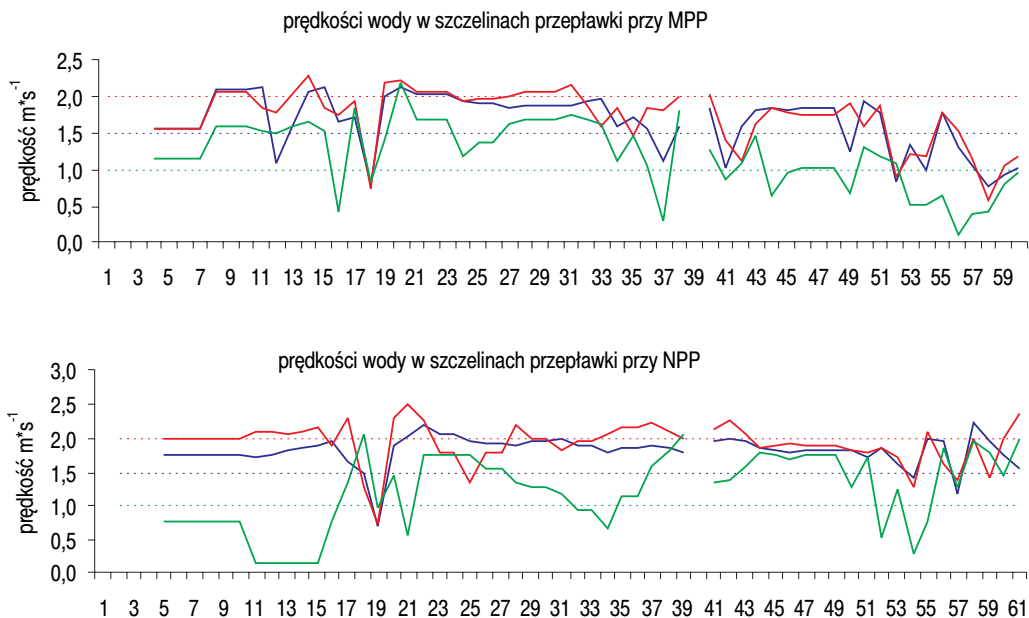
Lista gatunków ryb wędrownych w Wiśle przy zaporze we Włocławku oraz wzorzec sezonowych migracji gatunków anadromicznych (Ray i in. 2011, zmienione)

Nazwa polska	nazwa angielska	Nazwa systematyczna (naukowa)	Stadium życia	Gatunki anadromiczne i katadromiczne													
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Minóg morski	sea lamprey	<i>Petromyzon marinus</i> Linne, 1758	dorosły														
			młody				↓	↓									
Minóg rzeczny	river lamprey	<i>Lampetra fluviatilis</i> (Linne, 1758)	dorosły		↑	↑	↑							↑	↑		
			młody									↓	↓				
Jesiotr zachodni/ostrososy	sturgeon	<i>Acipenser sturio</i> (Linne, 1758)/ <i>A. oxyrinchus</i> (Mitch)	dorosły				↑	↑	↑	↑	↑						
			młody														
Łosoś	Atlantic salmon	<i>Salmo salar</i> Linne, 1758	dorosły	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
			kelt – sphywające po tarle dorosłe łososie i trocie	↓	↓	↓											↓
			młody			↓	↓	↓	↓								
Troć wędrowną	sea trout	<i>Salmo trutta trutta</i> Linne, 1758	dorosły	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
			kelt – sphywające po tarle dorosłe łososie i trocie	↓	↓	↓											↓
			młody			↓	↓	↓	↓								
Certa	vimba	<i>Vimba vimba</i> (Linne, 1758)	dorosły								↑	↑	↑	↑	↑		
			po tarle – sphywające ryby dorosłe	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
			młody								↓	↓					
Węgorz	European eel	<i>Anguilla anguilla</i> (Linne, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

budowy nowej przepławki z wykorzystaniem lewego kanału turbin elektrowni (Gebler 2011b) oraz wykorzystania śluzy żeglownej jako drogi migracji ryb (Ray i in. 2011).

Przystępując do prac koncepcyjnych opracowano dokument pod tytułem „Joint mission report TCP/POL/3003. Reopening of the Włocławek dam on the Vistula River and the Brodzkie Młyny weir on the Wierzyca River – 1st Mission”, autorstwa R.-J. Gebler (FAO Leadconsultant), M. Larinier, U. Bäumer i S. Schmutz (FAO Experts) and G. Marmulla (FIRI Technical Backstopping Officer), w którym zamieszczono listę gatunków ryb występujących w Wiśle okolic Włocławka, w tym gatunków wędrownych, kluczowych dla udrożnienia zapory we Włocławku (tab. 1).

W pierwszym etapie realizacji programu udrożnienia przeprowadzono rekonstrukcję istniejącej przepławki dla ryb (Gebler 2011a). Wykonano ją w ramach projektu „Poprawa stanu technicznego i bezpieczeństwa powodziowego stopnia wodnego Włocławek, w województwie kujawsko-pomorskim”, sfinansowanego z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007–2013, Priorytet III, Działanie 3.1. Dotychczasową



Rys. 2. Wartości prędkości przepływu wody w szczelinach komór przepławki przy MPP i NPP (za Wiśniewolski i in. 2015): linia czerwona przerywana – wartości maksymalne dla ryb łososiowatych, linia niebieska przerywana – wartości maksymalne dla reofilnych ryb karpowatych, linia zielona przerywana – wartości maksymalne dla ryb o gorszych możliwościach pływackich, linia niebieska – wartości prędkości wody w szczelinach progów pod powierzchnią, linia czerwona – wartości prędkości wody w szczelinach progów w środku stupa wody, linia zielona – wartości prędkości wody w szczelinach progów przy dnie.

przepławkę przebudowano na konstrukcję szczelinową, zmniejszając różnice spadów pomiędzy komorami z 0,40 do 0,22 m (Gebler 2011a). W 49 komorze licząc od strony wody dolnej zamontowano automatyczny licznik ryb Riverwatcher produkcji islandzkiej firmy VAKI Aquaculture Systems Ltd rejestrujący w trybie ciągłym migrujące ryby (Dębowski 2018a), a w najwyższej położonej komorze pułapkę do odłowu ryb, wstawianą na czas prowadzenia obserwacji.

Wyniki pomiarów prędkości wody w szczelinach przebudowanej przepławki, a także monitoringu z wykorzystaniem klatki łownej wskazują, że przepławka po przebudowie spełnia warunki związane z zapewnieniem migracji ryb łososiowatych. Prędkości przepływu wody w szczelinach przepławki, utrzymują się w przedziale wartości akceptowanych przez wyróżnione grupy ryb (rys. 2), a także wyniki odłowów kontrolnych (fot. 1).

Monitoring funkcjonowania przepławki po jej przebudowie, obejmujący okres od listopada 2014 roku do końca czerwca 2015, przeprowadzony z wykorzystaniem licznika ryb firmy Vaki wykazał, że korzystają z niej nie tylko ryby wędrownie, lecz również inne gatunki (tab. 2).



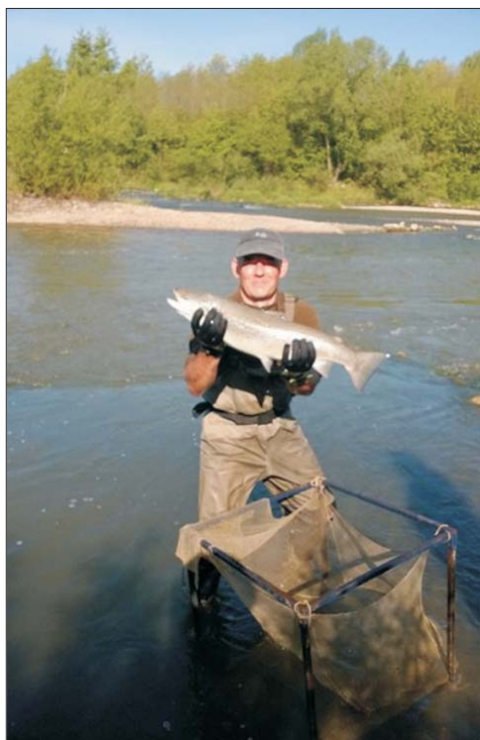
Fot. 1. Trocie w klatce łownej w górnej komorze przepławki; listopad 2014 r. (fot. J. Ligieża).

Tabela 2

Zarejestrowana licznikiem Vaki liczba ryb poszczególnych gatunków, które przeszły przepławką od listopada 2014 roku do końca czerwca 2015 r. (Wiśniewolski i in. 2015)

Gatunek	Liczba osobników
Certa	1021
Troć	588
Leszcz	225
Boleń	37
Brzana	11
Karp	35
Sum	4
Niezidentyfikowane	30
Łącznie	1951

Kontynuowane w późniejszym okresie rejestracje licznikiem Vaki wykazały, że przepławką ryby migrują. W całym roku 2015 przepławką przeszły 3882 ryby z 9 gatunków, głównie certy i trocie (Dębowski 2016), w 2016 r. – 7818 ryb, głównie leszcze, certy i trocie (Dębowski 2017) i w 2017 – 23028 ryb, głównie certy i leszcze (Dębowski 2018b).



Fot. 2. Troć wędrowna złowiona w dolnym Wistoku w maju 2015 r. (fot. G. Lipa).

Tak więc pierwszy etap udroźnienia Wisły dla migracji ryb na zaporze we Włocławku zakończył się powodzeniem i po 50 latach troć wędrowna ponownie zaczęła pojawiać się na tarliskach w podkarpackich dopływach Wisły (fot. 2).

Planowane dalsze działania

Wisła jest szeroką rzeką, w której migracje ryb koncentrują się w jej głównym nurcie. Jest on na zaporze w większości realizowany przez elektrownię wodną, co powoduje, że ryby migrują głównie nurtem od strony brzegu lewego. Podstawowym warunkiem umożliwiającym przekroczenie przeszkody w górę rzeki jest odnalezienie wejścia do przepławki (Bojarski i in. 2005, Wierzbicki 2013, Merkblatt DWA-M 509 2016). W warunkach konstrukcyjnych zapory we Włocławku, wylot z przepławki (wejście dla ryb) umieszczony w filarze zapory z prawej

strony elektrowni, jest trudny do odnalezienia przez ryby, płynące w górę rzeki po przeciwnej stronie szerokiego i turbulentnego nurtu. W związku z powyższym, istniejąca z prawej strony elektrowni przebudowana przepławka, choć umożliwia obecnie migrację troci i certy, a także niektórych innych gatunków (tab. 2), nie rozwiązuje w pełni problemu migracji ryb. Tym bardziej że swymi wymiarami konstrukcyjnymi nie jest przystosowana do migracji jesiotra bałtyckiego, którego populacja jest przedmiotem prac nad restytucją gatunku prowadzonych w systemie Wisły (Sych 1998, Wiśniewolski i in. 2004, Wiśniewolski i Engel 2006). Konieczne jest wybudowanie kolejnych urządzeń migracyjnych, umożliwiających wszystkim gatunkom ryb łatwe i szybkie odnajdywanie dróg migracji powyżej zapory we Włocławku.

Zdefiniowane potrzeby i sposoby udroźnienia dla migracji ryb Wisły na zaporze wodnej we Włocławku, dotychczas znalazły swój wyraz w wykonanej rekonstrukcji istniejącej przepławki. Pozostałe proponowane rozwiązania znajdują się nadal na etapie rozpatrywania i analizowania przygotowywanych wcześniej koncepcji. Nie wiadomo, kiedy znajdą one swój finał, niemniej warto pokusić się o ich krótkie omówienie.

Przełtawka uniwersalna z lewej strony elektrowni

Wybudowanie drugiej przełtawki, tzw. przełtawki uniwersalnej, po przeciwniej stronie ma istotne znaczenie dla stworzenia dobrych warunków migracji łososia i troci, jesiotra (mniejsze osobniki), certy i minoga rzecznoego, a także gatunków innych, które wędrują strefą nurtu wzdłuż lewego brzegu rzeki. Usytuowanie przełtawek po obydwu stronach elektrowni, przy stworzeniu w nich wyczuwalnego prądu wabiącego, pozwoli na szybkie odnajdywanie przez ryby wejścia do przełtawki i skracanie czasu opóźnienia migracyjnego, powstającego wskutek zatrzymywania się ryb poniżej zapor. Ponieważ przełtawka uniwersalna ma zapewniać możliwość migracji pełnego spektrum gatunków ichtiofauny wiślanej, musi być ona do tego dostosowana swą konstrukcją. Wymusza to zaprojektowanie łagodnego nachylenia przełtawki, przy równocześnie dużych rozmiarach komór i szerokości szczeliny migracyjnej. Kryterium tego nie spełnia istniejąca, przebudowana przełtawka usytuowana w filarze elektrowni, bowiem jest ona przeznaczona przede wszystkim do migracji wędrownych ryb łososiowatych.

Według przygotowanej koncepcji (Gebler 2011b), możliwe jest wykonanie przełtawki na lewym brzegu z wykorzystaniem istniejącej w zaporze wolnej przestrzeni ponad kanałami turbin elektrowni. Zaproponowane zostało wejście do przełtawki (wyprowadzenie przełtawki) od strony wody dolnej ponad wylotem kanału turbiny nr 1 elektrowni. Aby uzyskać wymagane łagodne nachylenie trasy przełtawki, poprowadzono ją w przestrzeni ponad pozostałymi turbinami, by następnie możliwe było wyprowadzenie przełtawki pod budynkiem elektrowni z lewej strony, na przyczółek pomiędzy zaporą i śluzą. Tutaj zaproponowano dalsze rozwinięcie przełtawki celem uzyskania wymaganego nachylenia i następnie wyprowadzenia jej na wodę górną Zbiornika Włocławskiego. Ze względów technicznych bezpieczeństwa zapor, analizowane rozwiązanie jest bardzo trudne do realizacji. Proponowane jest wykonanie przełtawki, jako konstrukcji typu szczelinowego, dostosowanej parametrami do przechodzenia różnych gatunków ryb i organizmów wodnych, włączając małe osobniki jesiotra. Funkcję rurociągu wody wabiącej ryby do przełtawki pełniłaby turbina nr 1, którą realizowany jest przepływ w ilości $10,0 \text{ m}^3/\text{s}$, a ponad której wylotem zaplanowano wejście dla ryb do przełtawki.

Bardzo ważnym działaniem, które miałoby duży wpływ na prawidłowe funkcjonowanie tej przełtawki, jest udrożnienie dla migracji ryb prog u podpiętrzącego (stabilizującego). Wybudowano go w 2001 roku w odległości 495 m poniżej zapor, w celu jej podparcia i zwiększenia bezpieczeństwa eksploatacyjnego. W okresie stanów średnich i niskich próg ten staje się nieprzekraczalną barierą dla większości gatunków ryb (fot. 3).



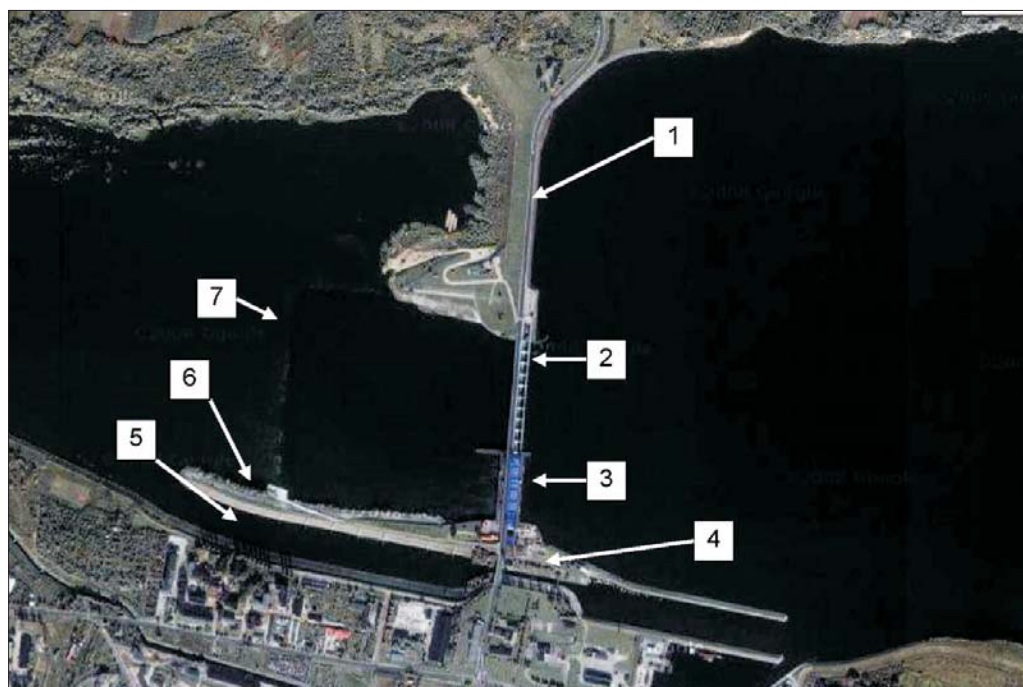
Fot. 3. Próg podpiętrzający poniżej stopnia wodnego we Włocławku. Przy niskim stanie wody stanowi barierę dla migrujących ryb (fot. J. Ligęza).

Wykorzystanie śluzy żeglujowej jako przepławki

Rozwiązaniem zapewniającym rybom dodatkową drogę migracji przez stopień Włocławek, zwłaszcza rybom tak dużym jak jesiotr, czy też migrującym masowo jak certa, jest możliwość zaadaptowania śluzy żeglujowej do potrzeb migracji ryb. W opracowaniu „*Ekspertyza techniczna dotycząca wykorzystania śluzy żeglujowej we Włocławku jako przepławki dla ryb*” (Ray i in. 2011, fot. 4), określone zostały warunki, jakie spełniać musi śluza, aby mogła pełnić funkcję takiego urządzenia.

Istniejąca śluza żeglujowa posiada długość 115 m i wysokość 12 m. Górnymi wrotami śluzy są zanurzone wrota obrotowe o wysokości 8,5 m, natomiast wrota dolne to wrota wsporne (typu Vinci) o wysokości 17 m. Komorę śluzy opróżnia i napętnia się dzięki kanałom bocznym z zasuwami wzdłuż obu boków śluzy (Ray i in. 2011).

Rozważając kwestię adaptacji śluzy do potrzeb migracji ryb, zdefiniowano kluczowe gatunki wędrowne, dla których śluza stanowić może główny kanał migracji. Są to jesiotr ostronosy (*Acipenser oxyrinchus*) oraz certa (*Vimba vimba*). Kryterium są tutaj rozmiary osobnicze pierwszego oraz masowość ciągu tartowego drugiego gatunku. Oczywiście z tej drogi korzystały będą również pozostałe gatunki ryb wiślanego zespołu.

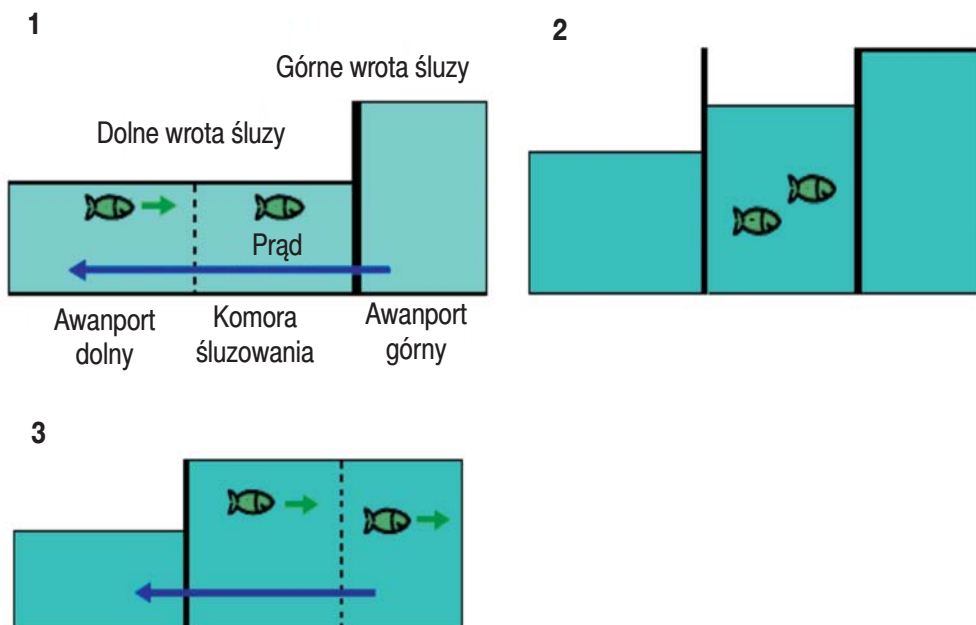


Fot. 4. Śluza żeglugowa przedstawiona na ogólnym planie zapory wodnej we Włocławku: 1) zapora ziemna; 2) przelew do spustu wód podziemnych; 3) elektrownia wodna; 4) śluza żeglugowa; 5) kanał wlotowy (awanport dolny) oraz kanał powyżej (awanport górny); 6) kierownica awanportu dolnego; 7) próg stabilizujący poziom wody dolnej elektrowni (Google Maps; za Ray i in. 2011).

Podstawowym warunkiem skutecznego działania śluzy jako drogi migracji ryb, jest zapewnienie stałej obecności wabiącego ryby prądu wody. Przy normalnym wykorzystaniu śluzy dla potrzeb śluzowania jednostek pływających warunk ten nie może być spełniony. Czas opróżniania śluzy jest bowiem zbyt krótki, aby efekt wabienia ryb mógł zostać osiągnięty.

Za opracowaniem Ray i in. (2011) cykl pracy śluzy jako przepławki można opisać następująco (rys. 3):

1. Faza wabienia – wrota śluzy od strony dolnej wody są otwarte, a od strony górnej zamknięte. Wrota napełniające są dostosowane do kontroli przepływu w komorze śluzy. Nurt w komorze śluzy i kanale wlotowym (awanport dolny) wabi ryby do komory.
2. Faza napełniania – jedno i drugie wrota są zamknięte, a komora napełniana jest przez wrota napełniające. W komorze znajdują się zwabione do niej ryby.
3. Faza wypływania – po napełnieniu śluzy górne wrota zostają otwarte. W komorze zachowywany jest przepływ wody zachęcający ryby do wypłynięcia ze śluzy na zbiornik.



Rys. 3. Schemat pracy śluzy jako przepławki dla ryb (Ray i in. 2011, zmienione).

Prezentowany schemat funkcjonowania śluzy jako przepławki przedstawia sytuację, gdy równocześnie jednostki pływające nie są śluzowane. Połączenie funkcji przepławki i śluzowania jednostek pływających wymaga przebudowy śluzy.

Oprócz niezbędnych prac adaptacyjnych przystosowujących śluzę do tego celu, w okresie wędrówek ryb konieczne byłoby zasilanie śluzy odpowiednio dużym przepływem wody, w celu wytworzenia prądu wabiącego ryby do kanału awanportu dolnego śluzy. Jego ujście do Wisły znajduje się poniżej progu stabilizacyjnego.

Aby efekt wabiący dla jesiotra i certy mógł zostać osiągnięty, prędkość przepływu w kanale awanportu powinna wynosić 0,50-1,00 m/s (Ray i in. 2011). Przy charakterystycznych przepływach Wisły wymagałoby to zasilania śluzy przy każdym śluzowaniu przez co najmniej 20 minut, następującymi wartościami przepływu:

Wisła SNQ = 375 m³/s – śluza Q = 5-11 m³/s;

Wisła SSQ = 930 m³/s – śluza Q = 13-25 m³/s;

Wisła SWQ = 1725 m³/s – śluza Q = 21-42 m³/s.

Na etapie dalszej realizacji tej wstępnej koncepcji, przy uwzględnieniu parametrów biologicznych i energetycznych, powinny zostać ostatecznie sprecyzowane szczegóły projektu technicznego adaptacji śluzy do potrzeb migracji ryb, w tym również określone czas trwania i częstotliwość fazy wabięcia prądem wody.

Jako przykłady dobrego funkcjonowania śluz pełniących rolę przepławek dla masowo migrujących gatunków, przytoczyć można wyniki badań przeprowadzonych w odniesieniu do migrującej alozy w dolnym biegu Rodanu, na piętrzeniach Beaucaire, Awinion i Caderousse (Roche i in. 2007; za Ray i in. 2011). Badania przeprowadzone za pomocą urządzeń radiotelemetrycznych wykazały, że na poszczególnych piętrzeniach służę żeglugową pokonywało odpowiednio 46%, 33% i 82% osobników wędrującego stada alozy. Ze względu na podobną biologię i charakter migracji certy można się spodziewać podobnie sprawnego funkcjonowania na zaporze we Włocławku służy po jej adaptacji do potrzeb migracji ryb.

Montaż windy dla ryb

Wariantem rozważanym była również możliwość usytuowania z lewej strony elektrowni wodnej windy przenoszącej ryby z dolnego na górne stanowisko zapory. Na poziomie górnego lustra wody podnoszone windą ryby musiałyby być wyprowadzane na zbiornik kanałem typu przepławki szczelinowej, tworzącej z windą jeden korytarz migracyjny. Jest to rozwiązanie o znacznym stopniu trudności technicznych przy jego realizacji, traktowane przede wszystkim jako jeden z możliwych wariantów sposobu udroźnienia (Merkblätter DVWK 232 1996, Lubieniecki 2002). Jego efektywność jest znacznie niższa w stosunku do innych, tradycyjnych rozwiązań przepławek. Ze względu na ograniczenia techniczne i eksploatacyjne (konieczność obsługi, ograniczona liczba przenoszonych ryb), zainstalowanie windy dla ryb powinno być rozważane jedynie w sytuacji, gdyby nie było możliwe zastosowanie innych rozwiązań. Efektywność windy podobnie jak przepławek, zależna byłaby również w dużej mierze od udroźnienia znajdującego się 495 m poniżej progu stabilizacyjnego.

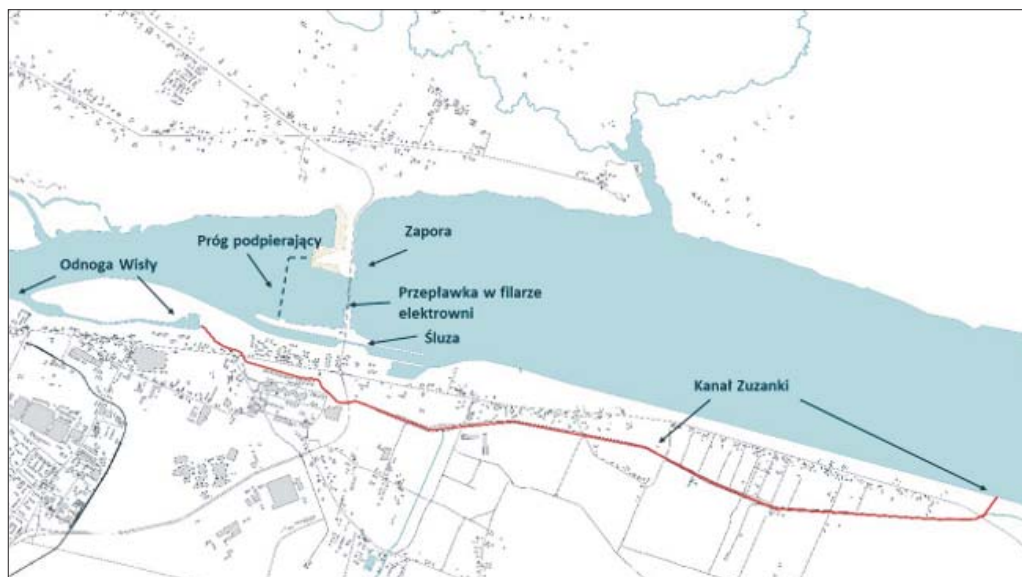
Kanał Zuzanki jako obejście zapory wodnej we Włocławku

Wariantem wymagającym rozważenia, ze względu na możliwość stworzenia oprócz korytarza migracyjnego nowych siedlisk i tarlisk organizmów reofilnych, jest budowa kanału omijającego istniejącą budowlę hydrotechniczną we Włocławku. Obok przepławek na zaporze oraz zaadaptowanej służy, obejście to stanowiłoby jeden z podstawowych elementów przywrócenia ciągłości ekologicznej Wisły, pełniąc istotną rolę w odniesieniu do masowo migrującej certy, a także jesiotra bałtyckiego.

Wykonanie kanału obiegowego, omijającego zaporę we Włocławku, jest celowe ze względu na dwójką funkcję, którą będzie pełnił. Z jednej strony byłby on korytarzem

migracyjnym zarówno dla dwuśrodowiskowych ryb wędrownych, jak i bytujących w Wiśle gatunków pozostałych, z drugiej byłby także siedliskiem, w którym gatunki reofilne (prądolubne) mogłyby znaleźć odpowiednie warunki rozrodu i bytowania. Aspekt ten jest niezmiernie ważny w kategoriach kompensacji habitatów tych gatunków, które zostały utracone w następstwie przegrodzenia Wisły we Włocławku i powstania zbiornika zapowego. Ma to również znaczenie wobec planów budowy poniżej Włocławka drugiego zbiornika. Wyjściem gwarantującym możliwość realizacji i osiągnięcia zakładanego celu przyrodniczego jest Kanał Zuzanki (rys. 4).

Kanał Zuzanki jako obejście, powinien zostać przebudowany i wyprofilowany do postaci koryta rzeki, o charakterystyce przepływu wody odpowiadającej na znacznej części przebiegu krainie brzany. Na rysunku 4 zaznaczono czerwoną linią proponowaną trasę przebiegu obejścia. Uchodziło ono będzie do Wisły we Włocławku poniżej zapory zbiornika poprzez odnogę lewobrzeżną w rejonie 677,45 km biegu rzeki, a więc poniżej progu podpiętrzającego. Konieczne będzie tutaj zawężenie wylotu odnogi na połączeniu z korytem Wisły, celem wytworzenia odpowiednio silnego prądu, wabiącego ryby do obejścia. Wykorzystując trasę Kanału Zuzanki, po około 8,4 km, obejście wychodziło będzie na Zbiornik Włocławski, w rejonie 669,00 km biegu Wisły, pomiędzy miejscowościami Modzerowo i Wistka Szlachecka. Rozwinięcie obejścia na takiej długości, pozwoli na podzielenie go na odcinki o zmiennych spadkach. Dzięki temu możliwe będzie uzyskanie akceptowanego przez ryby spadku koryta i w efekcie pokonanie różnicy poziomu



Rys. 4. Przebieg proponowanej trasy kanału obiegowego (linia koloru czerwonego) poprowadzonego korytem Zuzanki. Czarną linią przerywaną zaznaczono usytuowanie progu podpiętrzającego (opracowanie własne).

wysokości zwierciadła wody pomiędzy Zbiornikiem Włocławskim a rzeką Wisłą poniżej stopnia wodnego.

Aby obejście spełniło funkcję korytarza migracyjnego oraz siedliska gatunków reofilnych, wykonane być musi w formie koryta żwirowego z sekwencją bystrz przechodzących w plosa. Oznacza to konieczność wyprofilowania koryta o zmiennej szerokości i głębokości zapewniającej bezpieczeństwo migrującym rybom. Obejście powinno być zasilane przepływem rzędu 1-5% średniego rocznego przepływu Wisły z wielolecia, tj. $SSQ = 930 \text{ m}^3/\text{s}$ (Błachuta i in. 2010). Odpowiada to wielkości przepływu w obejściu w zakresie 9,3 do 46,5 m^3/s . Wymaga to wykonania odpowiednich symulacji obliczeniowych na etapie projektowania, celem zapewnienia bezpieczeństwa i trwałości koryta kanału obejścia. Przepływ w wyznaczonej ilości powinien zasilać obejście w ciągu całego roku, z uwzględnieniem wahań przepływu, odpowiadającego zmienności przepływów naturalnego reżimu hydrologicznego w Wiśle. Uwzględnić należy możliwość przepuszczania kontrolowanych wezbrań, w celu zapewnienia naturalnych warunków siedliskom na brzegach i w tarasie zalewowej części naturalnej koryta.

Obejście Kanałem Zuzanki podzielić można na trzy odcinki – dolny, środkowy i górny, które różniły się będą spadkiem. Ponieważ największym spadkiem cechował się będzie odcinek dolny, można również rozważyć połączenia go z torem kajakarstwa górskiego. Pomysł budowy toru kajakarstwa górskiego na zaporze wodnej we Włocławku powstał w 2013 roku, spotykając się lokalnie z dużym zainteresowaniem (https://ddwloclawek.pl/pl/11_wiadomosci/8787_jest-koncepcja-wloclawek-powinien-stawiac-na-turystow.html). Jest to ciekawy pomysł połączenia funkcji ochrony przyrody oraz rekreacji, służący aktywizacji turystycznej i promocji regionu.

Uwagi końcowe

Na przykładzie dwuśrodowiskowych ryb wędrownych przedstawiono negatywne skutki, jakie dla ich populacji spowodowało przegrodzenie Wisły zaporą we Włocławku. Omówiono działania już podjęte w celu poprawy sytuacji i ich pozytywne rezultaty. Zdefiniowano również działania, których podjęcie jest konieczne celem otwarcia dla migracji ryb wędrownych systemu Wisły powyżej Włocławka. Podsumowując przypomnieć można:

- Przegrodzenie w 1968 r. Wisły, w 674,85 km jej biegu we Włocławku, zatrzymało wędrówki ryb w górę tej rzeki, pomimo uruchomienia na zaporze przepławki w 1970 r.
- Przyczyniło się to do spadku odłowów troci wędrownej i certy oraz silnej recesji populacji tych gatunków.

- Celem odbudowy populacji ryb wędrownych w systemie Wisły podjęto we współpracy Organizacji Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) i Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, działania służące rozwiązaniu problemu migracji ryb przez zaporę wodną we Włocławku.
- Po wykluczeniu możliwości likwidacji stopnia, rozważano następujące warianty:
 - modernizacja / rekonstrukcja istniejącej przepławki,
 - wykorzystanie lewego kanału turbiny elektrowni do budowy nowej przepławki,
 - wykonanie przepławki typu obejście na lewym brzegu,
 - wykonanie przepławki typu winda z lewej strony elektrowni,
 - wykorzystanie śluzy żeglugowej jako przepławki dla ryb.
- W pierwszym etapie działań, w 2014 roku zmodernizowano istniejącą przepławkę dla ryb. Prowadzony monitoring wskazuje, że po modernizacji umożliwia ona pokonywanie zapory przez wędrujące trocie i certy, czego sygnałem są również meldunki o pojawianiu się troci wędrownej w podkarpackich dopływach Wisły po 50 latach od jej przegrodzenia;
- Pozostałe działania, wskazane jako konieczne do otwarcia dla migracji ryb wędrownych zapory wodnej we Włocławku, nie zostały dotychczas zrealizowane, pozostając w formie koncepcji.

Publikację przygotowano w ramach projektu „Adaptive Management of Barriers in European Rivers – AMBER” – 7 Ramowego Programu Unii Europejskiej Horizon 2020.

Literatura

- https://ddwloclawek.pl/pl/11_wiadomosci/8787_jest-koncepcja-wloclawek-powinien-stawiac-na-turystow.html (dostęp: 26.07.2013 | N.CH.).
- Backiel T. 1993 – Ichtiofauna dużych rzek - trendy i możliwości ochrony – W: Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych rzek Polski (Red.) L. Tomiałojć, Wyd. Instytutu Ochrony Przyrody PAN, Kraków: 39-48.
- Bartel R., Wiśniewolski W., Prus P. 2007 – Impact of the Włocławek dam on migratory fish in the Vistula River. Arch. Pol. Fish., 15(2): 141–156.
- Błachuta J., Rosa J., Wiśniewolski W., Zgrabczyński J., Bartel R., Białokoz W., Borzęcka I., Chybowski Ł., Depowski R., Dębowski P., Domagała J., Drożdżyński K., Hausa P., Kukuła K., Kubacka D., Kulesza K., Ligęza J., Ludwiczak M., Pawłowski M., Picińska-Faltynowicz J., Lisiński K., Witkowski A., Zgrabczyński D., Zgrabczyńska M., 2010 – Ocena potrzeb i priorytetów udroźnienia ciągłości morfologicznej rzek w kontekście osiągnięcia dobrego stanu i potencjału części wód w Polsce. Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej, Warszawa: 56.

- Bojarski A., Jeleński J., Jelonek M., Litewka T., Wyżga B., Zalewski J. 2005 – Zasady dobrej praktyki w utrzymaniu rzek i potoków górskich. Ministerstwo Środowiska, Departament Zasobów Wodnych, Warszawa: 138.
- Bontemps S. 1969 – Wędrówki rozrodzce stada certy (*Vimba vimba* L.) w systemie Wisły – Roczn. Nauk. Roln., H, 90: 607–638.
- Dębowski P. 2016 – Migracja ryb przepławką na stopniu wodnym we Włocławku w 2015 roku – Kom. Ryb. 153: 1-7.
- Dębowski P. 2017 – Migracja ryb przepławką na stopniu wodnym we Włocławku w 2016 roku – Kom. Ryb. 157: 1-6.
- Dębowski P. 2018a – Migracja certy *Vimba vimba* (L.) przepławką na stopniu wodnym we Włocławku na Wiśle – Roczn. Nauk. PZW 31: 57-71.
- Dębowski P. 2018b – Migracja ryb przepławką na stopniu wodnym we Włocławku w 2017 roku i wstępna analiza ciągów ryb w latach 2015-2017 – Kom. Ryb. 2: 7-12.
- Gebler R. J. 2011a – Przywrócenie migracji ryb przez zaporę we Włocławku. Przebudowa istniejącej przepławki. Projekt FAO TCP/POL/3201. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa.
- Gebler R. J. 2011b – Reopening of the Wloclawek Dam for migratory fish. Construction of the New fish pass. Projekt FAO TCP/POL/3201. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa.
- Jelonek M., Wierzbicki M. 2008 – Prezentacja technicznych możliwości przywrócenia wędrówek ryb w rzekach na podstawie wybranych przykładów inwestycji zrealizowanych we Francji i Niemczech oraz USA. Ministerstwo Rolnictwa i Obszarów Wiejskich, Warszawa: 49.
- Lubieniecki B. 2002 – Przepławki i drożność rzek – Wyd. IRS, Olsztyn: 83.
- Morawska B. 1968 – Ryby i rybactwo w Wiśle pod Włocławkiem – Zesz. Nauk. SGGW, Zootechnika 7, Rybactwo 3: 23-56.
- Merkblätter DVWK 232 1996 – Fischaufstiegsanlagen – Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle. Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e. V. (DVWK) Gluckstraße 2, 53115 Bonn, Deutschland: 144.
- Merkblatt DWA-M 509 2016 – Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung. Korrigierte Auflage Februar 2016. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfälle e.V. Theodor-Heuss-Allee 17, 53773 Hennef, Deutschland.
- Ray L., Level Y., Larinier M. 2011 – Przywrócenie wędrówek ryb w polskich rzekach. Ekspertyza techniczna dotycząca wykorzystania śluzy żeglujowej we Włocławku jako przepławki. Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa – FAO, Sekretariat EIFAC Służby ds. Rybołówstwa Morskiego i Śródlądowego Via le delle Terme di Caracalla, I - 00153 Rzym, Włochy.
- Roche P., Balle G., Brosse L., Delhom J., Gomes P., Lebel I., Subra S. i Vanel N., 2007 – „Etude par radiopistage de la migration de l'Alouette dans le Rhône aval” („Śledzenie migracji ałozy w dolnym Rodanie za pomocą fal radiowych”). ONEMA, MRM, CNR, Agence RMC, Sprawozdanie za lata 2004-2005-2006: 60.
- Sych R. 1998 – Program restytucji ryb wędrowniczych w Polsce: od genezy do początków realizacji – Idee Ekologiczne, Ser. Szkice, 13: 71-86.
- Wierzbicki M. 2013 – Problematyka przywrócenia migracji ryb przez obiekty hydrotechniczne w korytach rzecznych – Landform Analysis, Vol. 24: 107-113.
- Wiśniewolski W. 1985 – Populacja certy w świetle wieloletnich statystyk połowów – Gosp. Ryb., 11: 3-6.

- Wiśniewolski W. 1987 – Gospodarcze połowy ryb w Wiśle, Odrze i Warcie w latach 1953-1978 – Rocz. Nauk Roln. H. 101: 71-114.
- Wiśniewolski W. 1992 – Ochrona ryb wędrownych w Wiśle – Aura 3: 92-94.
- Wiśniewolski W. 2006 – Ekologiczna ciągłość rzek i restytucje ryb jako warunek ekorozwoju – W: Rybactwo, wędkarstwo, ekorozwój (Red.) A. Wotos, Wyd. IRS, Olsztyn: 115-126.
- Wiśniewolski W., Augustyn L., Bartel R., Depowski R., Dębowski P., Klich M., Kolman R., Witkowski A. 2004 – Restytucja ryb wędrownych a drożność polskich rzek. WWF Polska, Warszawa: 42.
- Wiśniewolski W., Engel J. (Red.) 2006 – Restoring migratory fish and connectivity of rivers in Poland. Wyd. IRS, Olsztyn: 82.
- Wiśniewolski W., Dębowski P., Adamczyk M., Bernaś R., Ligieża J., Morzuch J., Prus P., Skóra M., Szlakowski J. 2015 – Monitoring migracji ryb przez przepławkę na SW Włocławek po przebudowie – Etap II. Raport końcowy z Etapu I i Etapu II oceny skuteczności działania przebudowanej przepławki na SW Włocławek w odniesieniu do efektywności przepławki przed przebudową. W ramach realizacji projektu *Poprawa stanu technicznego i bezpieczeństwa powodziowego Stopnia Wodnego Włocławek w województwie kujawsko-pomorskim*, realizowanego w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013, Priorytet III, Działanie 3.1.: 58.



Jezioro Kalwa Wielka (fot. Arkadiusz Wołos)

35 lat ustawy o rybnactwie śródlądowym

Prof. dr hab. Wojciech Radecki

emerytowany profesor zwyczajny Instytutu Nauk Prawnych PAN

I. Wprowadzenie

Niemal równo 35 lat temu, 1 lipca 1985 r. weszła w życie ustawa z 18 kwietnia 1985 r. o rybnactwie śródlądowym. Była ona kilkadziesiąt razy nowelizowana, w tym kilka razy fundamentalnie, doczekała się pięciu tekstów jednolitych, ale nadal obowiązuje, co nieźle świadectwo wystawia jej twórcom. Chciałbym z perspektywy 35 lat spojrzeć na historię tej ustawy odzwierciedlającą przemiany polityczne, społeczne i gospodarcze, do jakich doszło w Polsce, zatrzymać się nad najważniejszymi nowelizacjami zasługującymi na miano kamieni milowych w rozwoju naszego prawa rybnackiego, spróbować odpowiedzieć na pytanie, w jakim kierunku zmierza ewolucja polskiego prawa rybnactwa śródlądowego.

II. Rzut oka na historię

Obowiązująca ustawa o rybnactwie śródlądowym nie powstawała w pustce prawnej. Poprzedzały ją ustawy rosyjskie, pruskie i austriackie oraz ustawy autonomicznej Galicji XIX wieku, austriackie i galicyjskie współtworzone przez uczonych polskich; wystarczy przypomnieć wielką postać profesora Maksymiliana Nowickiego, autora pierwszej polskiej (wtedy galicyjskiej) ustawy rybnackiej¹. Najistotniejsze wszakże znaczenia miała ustawa z 1932 r. o rybołówstwie², która obowiązywała 53 lata i „wytrzymała” bez większych nowelizacji nawet zmianę ustroju. Inna rzecz, że objęcie rybnactwa gospodarką planową i nacjonalizacja zdecydowanej większości wód sprawiły, że większość przepisów przedwojennej ustawy utraciła znaczenie praktyczne, ale sprawdzały się choćby jej

¹ Ustawa z 19 listopada 1882 r. o niektórych środkach ku podniesieniu rybnactwa na wodach śródlądowych (Dziennik ustaw i rozporządzeń krajowych Królestwa Galicji i Lodomerii z Wielkim Księstwem Krakowskim 1883, część XIX, Nr 57).

² Ustawa z 7 marca 1932 r. o rybołówstwie (Dz.U. Nr 35, poz. 357).

postanowienia ochronne, a także niektóre regulacje dotyczące dzierżawy, które mogły być stosowane w nowych warunkach gospodarki socjalistycznej³. Już w latach 60. ubiegłego stulecia pojawiły się głosy o potrzebie połączenia w ramach jednej ustawy trzech wyróżnianych wówczas dziedzin rybactwa: rybołówstwa morskiego w wodach krajowych, rybołówstwa śródlądowego w wodach otwartych oraz rybactwa (hodowli) w stawach⁴. Nic z tego jednak nie wyszło aż do połowy lat 80. ubiegłego stulecia.

III. Uchwalenie ustawy o rybactwie śródlądowym

Dopiero w warunkach ostrego kryzysu gospodarczego w dniu 18 kwietnia 1985 r. została uchwalona ustawa o rybactwie śródlądowym⁵. W sprawozdaniu Komisji Rolnictwa, Gospodarki Żywnościowej i Leśnictwa oraz Komisji Prac Ustawodawczych przedstawionym na posiedzeniu Sejmu wskazano, że ustawa z 7 marca 1932 r. o rybołówstwie w wyniku głębokich przemian społeczno-gospodarczych, szerokiego upowszechnienia amatorskiego połowu ryb oraz narastającego zanieczyszczenia środowiska wodnego wymaga zastąpienia jej bardziej nowoczesnym aktem prawnym. Za istotne zalety nowej ustawy poseł sprawozdawca uznał:

- kompleksowy charakter ustawy, polegający na objęciu jedną ustawą rybołówstwa w wodach otwartych (płynących) i rybactwa stawowego,
- ścisłe określenie praw i obowiązków uprawnionych do rybactwa,
- przejęcie i uzupełnienie tych przepisów ustawy o rybołówstwie z 1932 r., które dotyczyły ochrony przyrody,
- rozszerzenie i uporządkowanie różnych form amatorskiego połowu ryb oraz kojarzenie go z racjonalną gospodarką rybacką.

W dyskusji wskazywano, że głównym celem ustawy jest objęcie całokształtu gospodarki rybackiej w wodach śródlądowych, z uwzględnieniem potrzeb społecznych, ochrony środowiska i amatorskiego połowu ryb, stworzenie podstaw prawnych dla racjonalnej gospodarki rybackiej, jej ochrony przed żywiołowymi formami eksploatacji. Akcentowano nałożenie na uprawnionych do rybactwa obowiązku racjonalnej gospodarki rybackiej oraz konieczność przeciwstawienia się pladze kłusownictwa i zjawisku zanieczyszczenia wód⁶.

Ustawa o rybactwie śródlądowym licząca w brzmieniu pierwotnym zaledwie 30 artykułów, które zmieściły się na 4 stronach Dziennika Ustaw, nie była (i do dziś nie jest)

³ F. Longchamps, *Zagadnienia prawne rybactwa śródlądowego w Polsce*, Wrocław 1957, s. 23.

⁴ M. Błażejczyk, Z. Rybicki, *Zagadnienia prawne gospodarki wodnej i rybackiej*, Olsztyn 1963, s. 73.

⁵ Tekst pierwotny – Dz.U. z 1985 r. Nr 21, poz. 91.

⁶ Podaję za ukazującym się wtedy „Dziennikiem Sejmowym” 1985, nr 4.

podzielona nawet na rozdziały⁷. Schematycznie rzecz biorąc regulacje ustawy objęły trzy płaszczyzny: gospodarczą (zwłaszcza racjonalna gospodarka rybacka, obwody rybackie, obręby hodowlane), ochronną (przede wszystkim zakazy połowu i ich modyfikacje) i rekreacyjną (amatorski połów ryb, czyli wędkarstwo i kusznictwo podwodne), przy czym płaszczyzna druga promieniuje na pierwszą i trzecią. Pozostałe przepisy ustawy (straż państwowa i społeczna, odpowiedzialność za wykroczenia) miały (i mają) charakter służebny wobec trzech wyróżnionych płaszczyzn.

Podstawową „konstrukcją nośną” ustawy w brzmieniu pierwotnym było określenie uprawnionego do rybactwa, czyli uprawnionego do chowu, hodowli i połowu ryb, którym według art. 4 był:

- na wodach stojących – posiadacz gruntów pod tymi wodami,
- na wodach płynących – ten, kto otrzymał pozwolenie wodnoprawne na szczególne korzystanie z wód do celów rybackich⁸.

Na wszystkich uprawnionych do rybactwa ustawodawca nałożył obowiązek prowadzenia racjonalnej gospodarki rybackiej (art. 6 ust. 1), którego wykonanie mogło być wymuszane środkami egzekucji administracyjnej (art. 6 ust. 4).

W trakcie 35-letniego okresu obowiązywania ustawy rybackiej była ona 25 razy nowelizowana. Ze względów poznawczych warto te nowelizacje pokrótce prześledzić.

IV. Nowelizacje ustawy o rybactwie śródlądowym

Do pierwszej nowelizacji⁹ doszło jeszcze w dawnym systemie; zmieniono jedynie art. 22 ust. 4 w ten sposób, że już nie wszyscy funkcjonariusze Państwowej Straży Rybackiej byli pracownikami urzędów wojewódzkich (jak w tekście pierwotnym), lecz tylko komendant i jego zastępca.

Druga nowelizacja¹⁰ polegała tylko na tym, że pierwotne upoważnienie Rady Ministrów do wydania rozporządzenia o strażnikach rybackich przekazano Ministrowi Rolnictwa, Leśnictwa i Gospodarki Żywnościowej (art. 26 ust. 1).

Trzecia nowelizacja¹¹ była związana z nową organizacją administracji publicznej dzielonej między administrację rządową i samorządową (wtedy tylko na szczeblu gmin).

⁷ Dla porównania – przedwojenna ustawa liczyła 100 artykułów zajmujących 10 stron Dziennika. Ustawa była podzielona na pięć rozdziałów, przy czym najobszerniejszy rozdział III „Ochrona rybołówstwa” był usystematyzowany w sześciu oddziałach.

⁸ Takie pozwolenie było decyzją administracyjną wydawaną na podstawie obowiązującej wtedy ustawy z 24 października 1974 r. – Prawo wodne (Dz.U. Nr 38, poz. 230).

⁹ Ustawa z 16 czerwca 1988 r. o zmianie niektórych ustaw regulujących zasady funkcjonowania terenowych organów władzy i administracji państwowej (Dz.U. Nr 19, poz. 132).

¹⁰ Ustawa z 30 maja 1989 r. o zmianie upoważnień do wydawania aktów wykonawczych (Dz.U. Nr 35, poz. 192).

¹¹ Ustawa z 17 maja 1990 r. o podziale zadań i kompetencji określonych w ustawach szczególnych między organy gminy a organy administracji rządowej oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz.U. Nr 34, poz. 198).

Wobec zniesienia wojewódzkich rad narodowych i ich organów przysługujące im dotychczas kompetencje wymienione w ustawie rybackiej: stosowanie środków egzekucyjnych (art. 6 ust 4), zezwalanie na odstępstwa od wymagań ochronnych (art. 17 ust. 1) i rejestracja sprzętu pływającego (art. 20 ust. 3) przekazano rejonowym organom administracji ogólnej.

Czysto porządkowe znaczenie miała czwarta nowelizacja¹² polegająca na wskazaniu na Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji jako organu, z którym należało się porozumieć przy wydawaniu rozporządzeń przewidzianych w art. 22 ust. 5, art. 24 ust. 5 i art. 26 ust. 2.

Na miano fundamentalnej zasługuje dopiero piąta nowelizacja¹³, którą spośród 30 artykułów zmieniono 19, czyli prawie 2/3, oraz dodano dwa nowe artykuły 23a i 27a. Od strony merytorycznej nowela nie zmieniła podstawowego założenia przyświecającego twórcom ustawy, jakim była i jest zasada jedności rybactwa na śródlądowych wodach płynących i stojących, aczkolwiek zasada ta została istotnie zmodyfikowana przez zwolnienie posiadaczy wód stojących z obowiązku prowadzenia racjonalnej gospodarki rybackiej. Stało się to w następstwie zmiany art. 6 ust. 1, który w nowym brzmieniu stanowił, że obowiązany do prowadzenia racjonalnej gospodarki rybackiej jest uprawniony do rybactwa w obwodzie rybackim, a ponieważ na obwody rybackie dzielono tylko wody płynące, przeto uprawniony do rybactwa na wodach stojących nie miał już obowiązku prowadzenia racjonalnej gospodarki rybackiej. To rozwiązanie było w pełni zgodne z pryncypiami prywatyzowanej gospodarki rynkowej, w której państwu musi być dokładnie obojętne, czy prywatny właściciel stawu gospodaruje racjonalnie czy nieracjonalnie. Na wodach płynących jest ze względów oczywistych inaczej, dlatego obowiązek prowadzenia racjonalnej gospodarki rybackiej został ograniczony do obwodów rybackich, czyli do wód płynących.

Inne dokonane tą nowelizacją zmiany miały różny charakter. Niektóre ograniczyły się do kwestii porządkujących, a najważniejsze zmiany merytoryczne to:

- inne ujęcie koncepcji racjonalnej gospodarki rybackiej przez włączenie do niej dbałości o środowisko,
- rozszerzenie uprawnień wojewodów do podejmowania działań ochronnych,
- zasadnicze przemodelowanie odpowiedzialności karnej przez wprowadzenie odpowiedzialności za przestępstwa,
- znaczne rozszerzenie uprawnień Państwowej Straży Rybackiej.

¹² Ustawa z 8 sierpnia 1996 r. o zmianie niektórych ustaw normujących funkcjonowanie gospodarki i administracji publicznej (Dz.U. Nr 106, poz. 496).

¹³ Ustawa z 27 września 1996 r. o zmianie ustawy o rybactwie śródlądowym (Dz.U. Nr 128, poz. 602).

Kilka nieco szerszych uwag warto poświęcić przepisom karnym. Ustawa w brzmieniu pierwotnym w sześciu punktach ust. 1 w art. 27 przewidywała tylko odpowiedzialność za wykroczenia, obejmującą bezprawne połowy (w tym amatorskie), naruszenia przepisów ochronnych i innych. Czyny te były zagrożone najsurowszą znaną wówczas sankcją „wykroczeniową”: aresztem do 3 miesięcy, ograniczeniem wolności do 3 miesięcy albo grzywną, zawsze z obowiązkowym orzeczeniem nawiązki, przepadku i zakazu połowu amatorskiego. Nowelą wyłączono z art. 27 bezprawny połów inny niż amatorski (nazwijmy go dla uproszczenia „sieciowym”) oraz naruszenia przepisów ochronnych przy takim połowie i wraz z kilkoma innymi najgroźniejszymi naruszeniami uznano je w nowym art. 27a za przestępstwa zagrożone karą pozbawienia wolności do lat 2, ograniczenia wolności albo grzywny, z obowiązkowym orzeczeniem nawiązki i przepadku. Ponieważ w ramach wykroczeń z art. 27 pozostał w istocie połów amatorski i naruszenia postanowień ochronnych przy takim połowie, zdecydowano się usunąć z sankcji areszt i ograniczenia wolności, porzeczano wyłącznie na grzywnie, a obligatoryjne orzeczenie nawiązki, przepadku i zakazu zastąpiono fakultatywnym. Wprawdzie ustawa rybacka nie posługiwała się (i nadal nie posługuje się) pojęciem kłusownictwa, ale wprowadzone wtedy zmiany dały doktrynie podstawy do wyróżnienia dwóch postaci kłusownictwa, a to:

- 1) kłusownictwa wędkarskiego – dokonywanie amatorskiego połowu ryb wędką lub kuszą bez dokumentu uprawniającego do tego (karty wędkarskiej lub karty łowiectwa podwodnego) albo bez zezwolenia uprawnionego do rybactwa (art. 27 ust. 1 pkt 1),
- 2) kłusownictwa rybackiego – dokonywanie połowu (innego niż amatorski) przez nieuprawnionego do rybactwa (art. 27a ust. 1 pkt 1)¹⁴.

Czysto porządkowe znaczenia miała szósta nowelizacja¹⁵ polegająca jedynie na dostosowaniu sankcji utrzymanego w mocy przepisu karnego art. 27a ustawy rybackiej do modelu kodeksowego: wysunięcie na plan pierwszy grzywny, po niej kary ograniczenia wolności i dopiero w ostateczności pozbawienia wolności do lat 2.

Siądma nowelizacja¹⁶ była związana z wprowadzeniem powiatów. Na jej podstawie przekazano niektóre kompetencje starostom, wprowadzono wymóg uzyskiwania zezwoleń na przegradzanie sieciowymi rybackimi narzędziami połowowymi koryta wody płynącej i na ustawianie takich narzędzi na szlaku żeglownym (nowy art. 17a); znamienne, że działań bez takiego zezwolenia nie uznano za czyn zabroniony pod groźbą kary

¹⁴ W. Radecki, *Ustawa o rybactwie śródlądowym. Komentarz*, Warszawa 2005, s. 206 i 214.

¹⁵ Ustawa z 6 czerwca 1997 r. – Przepisy wprowadzające Kodeks karny (Dz.U. Nr 88, poz. 554).

¹⁶ Ustawa z 24 lipca 1998 r. o zmianie niektórych ustaw określających kompetencje organów administracji publicznej – w związku z reformą ustrojową państwa (Dz.U. Nr 106, poz. 668).

nawet jako wykroczenie, oraz w nowy sposób uregulowano zasady tworzenia i funkcjonowania Społecznej Straży Rybackiej (art. 24).

Po tej nowelizacji został ogłoszony pierwszy tekst jednolity ustawy o rybactwie śródlądowym¹⁷.

Znaczenie ósmej nowelizacji¹⁸ sprowadzało się do zmiany art. 22 ust. 7: od jej wejścia w życie regulamin Państwowej Straży Rybackiej nadawał wojewoda zarządzeniem.

Dziewiąta nowelizacja¹⁹ zamieniła art. 15 zobowiązując wojewodę, uprawnionego wówczas do dokonywania podziału na obwody rybackie, do zasięgania opinii izby rolniczej; rozwiązanie to zostało później odrzucone.

Dziesiąta nowelizacja²⁰ nałożyła na Państwową Straż Rybacką obowiązek współpracy z Szefem Krajowego Centrum Informacji Kryminalnych w zakresie niezbędnych do realizacji jego zadań ustawowych (nowy ust. 3a w art. 22).

Jedenasta nowelizacja²¹ miała znaczenie fundamentalne. Nastąpiło bowiem zastąpienie instrumentarium administracyjnoprawnego, tj. pozwoleń wodnoprawnych na szczególne korzystanie z wód do celów rybackich, instrumentarium cywilnoprawnym, tj. umowami użytkowania obwodów rybackich. Ta zmiana nastąpiła w Prawie wodnym przez wprowadzenie do niego „rybackiego” artykułu 13. Konsekwencją była zmiana definicji uprawnionego do rybactwa w ustawie rybackiej (art. 4), rozbudowanie przepisów dotyczących racjonalnej gospodarki rybackiej (zmieniony art. 6 oraz nowy art. 6a o operatach rybackich), zmiana regulacji odnoszących się do obwodów rybackich (art. 12), obrębów hodowlanych i ochronnych (art. 15), a także dodanie nowego przepisu karnego (art. 27b) o wykroczeniach. Łącznie przepisy Prawa wodnego zmieniły pięć artykułów ustawy rybackiej (art. 4, 6, 12, 15 i 18) oraz dodały dwa nowe (art. 6a i 27b).

Równoległe obowiązywanie ustawy rybackiej oraz „rybackiego” art. 13 Prawa wodnego z 2001 r. doprowadziło do swego rodzaju dualizmu: to ustawa rybacka określała, co to jest obwód rybacki, na czym polega racjonalna gospodarka rybacka i jakie znaczenie ma operat rybacki, ale Prawo wodne było podstawą zawierania umów o użytkowanie obwodów rybackich oraz przewidywało sankcję administracyjną rozwiązania w każdym czasie i bez odszkodowania umowy użytkowania obwodu rybackiego w przypadku nie-realizowania założeń zawartych w operacie rybackim.

Dwunasta nowelizacja²² ograniczyła się do:

¹⁷ Dz.U. z 1999 r. Nr 66, poz. 750.

¹⁸ Ustawa z 20 grudnia 2000 r. o zmianie niektórych upoważnień ustawowych do wydawania aktów normatywnych oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz.U. Nr 120, poz. 1268).

¹⁹ Ustawa z 21 czerwca 2001 r. o zmianie ustawy o izbach rolniczych oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. Nr 81, poz. 875).

²⁰ Ustawa z 6 lipca 2001 r. o gromadzeniu, przetwarzaniu i przekazywaniu informacji kryminalnych (Dz.U. Nr 110, poz. 1189).

²¹ Ustawa z 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz.U. Nr 115, poz. 1129).

²² Ustawa z 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. Nr 92, poz. 880).

- zmodyfikowania zakazu połowu ryb narzędziami elektrycznymi (zmieniony pkt 6 w art. 8 ust. 1),
- wprowadzenia zakazu połowu kuszą nie tylko ryb łososiowatych (jak było przed nowelizacją), lecz także węgorzy (znowelizowany pkt 13 lit. a w art. 8 ust. 1),
- ustanowienia zakazu wprowadzania do obrotu ryb pochodzących z amatorskiego połowu (nowy pkt 2 w art. 10 ust. 1),
- wyłączenia wód znajdujących się w granicach parków narodowych i rezerwatów przyrody, w których zabronione jest rybactwo, spod podziału na obwody rybackie (znowelizowany ust. 1 w art. 12),
- umożliwienia dyrektorom parków narodowych i osobom przez nich uprawnionym posiadania rybackich narzędzi i urządzeń połowowych w celu wykonywania ochrony ryb (zmieniony ust. 1 w art. 20),
- przyznania strażnikom Państwowej Straży Rybackiej uprawnień Straży Parku Narodowego w zakresie przestrzegania przepisów o ochronie przyrody (zmieniony pkt 1 w art. 23a ust. 6 w związku z likwidacją Straży Ochrony Przyrody).

Trzynasta nowelizacja²³ obok bardzo obszernej nowelizacji Prawa wodnego, w tym zawartych w nim przepisów rybackich (chodzi zwłaszcza o art. 13) znowelizowała kilka artykułów samej ustawy rybackiej, spośród których najistotniejsze zmiany to:

- wyraźne rozciągnięcie przepisów ustawy na wody znajdujące się w urządzeniach wodnych (nowe brzmienie art. 1 ust. 1),
- zmiana definicji uprawnionego do rybactwa (nowe brzmienie art. 4 ust. 1).

Istotą czternastej nowelizacji²⁴ było to, że dotychczasowe kompetencje wojewodów obejmujące:

- kontrolę wypełniania przez uprawnionego do rybactwa obowiązku prowadzenia racjonalnej gospodarki rybackiej (art. 6 ust. 2 i 2b),
- zwalnianie z obowiązku prowadzenia racjonalnej gospodarki rybackiej lub uznawanie zbiornika wodnego za nieprzydatny do prowadzenia racjonalnej gospodarki rybackiej (art. 6 ust. 3),
- ustanawianie i znoszenie obrębów hodowlanych i ochronnych (art. 15 ust. 2),
- określanie dodatkowych zakazów i zwolnień (art. 17),
- rozstrzyganie o właściwości na dzielonych granicami województw obwodach rybackich (art. 18),
- ustalanie oznaczeń powiatów dla rejestracji i oznakowania sprzętu pływającego (art. 20 ust. 3b),

²³ Ustawa z 3 czerwca 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo wodne oraz niektórych innych ustaw. (Dz.U. Nr 130, poz. 1087).

²⁴ Ustawa z 29 lipca 2005 r. o zmianie niektórych ustaw w związku ze zmianami w podziale zadań i kompetencji administracji terenowej (Dz.U. Nr 175, poz. 1462).

- występowanie z wnioskami o ukaranie za wykroczenia naruszenia obowiązku sprawozdawczego i obowiązku prowadzenia gospodarki rybackiej zgodnie z operatem rybackim (art. 27b ust. 2)

stały się zadaniami samorządu województwa z zakresu administracji rządowej.

Piętnasta nowelizacja²⁵ była związana z wprowadzeniem nowego działu administracji rządowej „rybołówstwo” z jednoczesnym wyłączeniem z działu „rolnictwo” spraw rybactwa śródlądowego i rybołówstwa morskiego. Ustawę o rybactwie śródlądowym zmieniono w ten sposób, że w tych wszystkich przepisach, gdzie dotychczas jako organ właściwy do spraw rybackich był oznaczony „minister właściwy do spraw rolnictwa”, wpisano w jego miejsce „ministra właściwego do spraw rybołówstwa”. W ten sposób rybołówstwo jako dział administracji rządowej zostało usamodzielnione, a rybactwo śródlądowe organizacyjnie połączone z rybołówstwem morskim. Dla porządku dodam, że dział „rybołówstwo” początkowo przydzielano ministrowi właściwemu do spraw rolnictwa, dopiero po utworzeniu Ministerstwa Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej²⁶ przydzielono mu dział „rybołówstwo”, a potem także dział „gospodarka wodna” przejęty od ministerstwa właściwego do spraw środowiska.

Podstawowy sens szesnastej nowelizacji²⁷ sprowadzał się do przekazania marszałkom województw kompetencji decyzyjnych należących poprzednio do zarządów województw. Ponadto nowela zmieniła przepisy o obrębach hodowlanych i ochronnych.

Po tej nowelizacji został ogłoszony drugi tekst jednolity ustawy o rybactwie śródlądowym²⁸. W brzmieniu tego tekstu ustawa liczyła 35 artykułów; w porównaniu z tekstem pierwotnym doszły art. 1a, 6a, 17a, 23a, 27a i 27b, wypadł jako bezprzedmiotowy art. 28.

Siedemnasta nowelizacja²⁹ zmieniła tylko jeden pkt 8c w art. 23 ustawy rybackiej dotyczący informacji tajnych, dostosowując go do swych regulacji.

Ponownie charakter fundamentalny miała osiemnasta nowelizacja³⁰. Wystarczy wskazać, że tekst jednolity ustawy rybackiej z 2009 r. liczył 8 i pół strony Dziennika Ustaw, tekst nowelizacji – 11 stron, czyli był dłuższy, co nawiasem mówiąc powinno przemawiać za nową ustawą, a nie za nowelizacją, ale ustawodawca wybrał nowelizację. Spośród 35 artykułów tekstu jednolitego nowela zmieniła 15, tj. art. 1, 1a, 3, 4, 6, 6a, 7, 8, 9, 10, 20, 23, 27, 27a i 27b, niekiedy dopisując nowe rozbudowane ustępy, oraz dodała

²⁵ Ustawa z 12 stycznia 2007 r. o zmianie ustawy o działach administracji rządowej oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. Nr 21, poz. 125).

²⁶ Ustawa z 7 grudnia 2015 r. o utworzeniu Ministerstwa Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej (Dz.U. poz. 2078).

²⁷ Ustawa z 23 stycznia 2009 r. o zmianie niektórych ustaw w związku ze zmianami w organizacji i podziale zadań administracji publicznej w województwie (Dz.U. Nr 92, poz. 753).

²⁸ Dz.U. z 2009 r. Nr 189, poz. 1471.

²⁹ Ustawa z 5 sierpnia 2010 r. o ochronie informacji niejawnych (Dz.U. Nr 182, poz. 1228).

³⁰ Ustawa z 24 września 2010 r. o zmianie ustawy o rybactwie śródlądowym (Dz.U. Nr 200, poz. 1322).

18 nowych artykułów, tj. art. 2a, 2b, 2c, 2d, 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g, 3h, 3i, 4a, 4b, 6b, 6c i 27c. Po zmianach ustawa liczyła 53 artykuły i była znacznie obszerniejsza niż tekst sprzed nowelizacji.

Od strony merytorycznej najważniejsze zmiany dokonane tą ustawą nowelizacyjną można schematycznie ująć w następujących punktach:

- wprowadzenie w orbitę polskiej ustawy rybackiej bezpośrednio obowiązujących przepisów unijnych,
- wprowadzenie instytucji prawnej ochrony i odbudowy zasobów ryb realizowanej przez odpowiednie działania faktyczne i programy,
- zasadnicze rozbudowanie postanowień o wprowadzaniu do wód nierodzimych gatunków ryb,
- ustanowienie pierwszeństwa dotychczasowego użytkownika rybackiego, który wyraża wolę zawarcia nowej umowy użytkowania obwodu rybackiego,
- rozbudowanie regulacji dotyczących dokumentacji, operatu rybackiego i zarybień,
- wyraźne dopuszczenie stosowania podrywki wędkarskiej oraz uszczegółowienie przepisów o zezwoleniach na amatorski połów ryb,
- bardzo głębokie przemodelowanie odpowiedzialności za wykroczenia i przestępstwa.

Tej ostatniej zmianie merytorycznej warto poświęcić nieco uwagi. Otóż przepisy o wykroczeniach zamieszczone dotychczas w art. 27 i 27b ujęto w art. 27, 27a i 27b w ten sposób, że w art. 27 w nowym brzmieniu (było to zmodyfikowane wykroczenie z dotychczasowego art. 27b) uznano, że uprawniony do rybactwa, który nie wykonuje obowiązków sprawozdawczych albo korzysta z wód obwodu rybackiego bez wymaganego operatu lub wbrew założeniom tego operatu, popełnia wykroczenie zagrożone karą grzywny nie niższej niż 100 zł z obowiązkowym podaniem orzeczenia do publicznej wiadomości oraz fakultatywnym – w szczególnie rażących przypadkach – zakazem składania oferty do konkursu ofert na oddanie w użytkowanie obwodu rybackiego. Jedynym organem uprawnionym do złożenia wniosku o ukaranie za wykroczenie z art. 27 stał się i jest do dziś właściwy marszałek województwa.

W kolejnym art. 27a stypizowano kilka wykroczeń (w tym kłusownictwo wędkarskie) zagrożonych karą grzywny lub nagany. W następnym art. 27b ujęto kilka już poważniejszych wykroczeń polegających głównie na naruszeniu przepisów ochronnych, zagrożonych karą ograniczenia wolności albo karą grzywny nie niższą niż 200 zł. W odniesieniu do wszystkich wykroczeń z art. 27a i 27b wprowadzono odpowiedzialność za usiłowanie, podżeganie i pomocnictwo oraz obligatoryjne orzekanie środków karnych podania orzeczenia do publicznej wiadomości, obowiązku naprawienia szkody lub

nawiązki, przepadku narzędzi i przedmiotów oraz trwałego lub czasowego odebrania karty wędkarskiej lub karty łowiectwa podwodnego. Wprowadzając obligatoryjność orzekania środków karnych ustawodawca przeoczył, że tym samym eliminuje jakże przydatną w sprawach drobnych możliwość stosowania postępowania mandatowego, a to dlatego, że zgodnie z proceduralnymi przepisami prawa wykroczeń nałożenie grzywny mandatem karnym jest wykluczone w przypadkach, w których ustawa przewiduje obligatoryjnie orzekane środki karne.

W art. 27c (zmodyfikowanym dawnym art. 27a) ustawodawca stypizował kilkanaście postaci przestępstw, w tym „kłusownictwo rybackie”, ograniczone wszakże do połowu profesjonalnego rybackimi narzędziami lub urządzeniami połowowymi, oraz naruszenie najpoważniejszych zakazów ochronnych. Do listy przestępstw dołączono niektóre naruszenia bezpośrednio obowiązujących przepisów unijnych, a także bezprawne przegradzanie łożyska wody płynącej sieciowymi rybackimi narzędziami połowowymi bez zezwolenia albo niezgodnie z zezwoleniem, czyli naruszenie przepisów art. 17a, co w momencie wprowadzania ich do ustawy nie było nawet wykroczeniem.

Dziewiętnasta nowelizacja³¹ zmieniła jedynie przepisy o stosowaniu przez Państwową Straż Rybacką środków przymusu bezpośredniego i broni palnej w ten sposób, że uchylając samodzielne regulacje znajdujące się w ustawie rybackiej odesłała do rozwiązań ustawy z 24 maja 2013 r., o środkach przymusu bezpośredniego i broni palnej³², która ujedynolica stosowanie takich środków i broni palnej przez wszystkie organy i podmioty do tego upoważnione (w sferze ochrony środowiska dotyczy to Straży Leśnej, Państwowej Straży Łowieckiej, Państwowej Straży Rybackiej i Straży Parku Narodowego).

Dwudziesta nowelizacja³³ zmieniła przepisy o uprawnionych do rybactwa, zrównała „stare” dzierżawy rybackie z „nowymi” użytkowaniami rybackimi z punktu widzenia uprawnień do ubiegania się o zawarcie kolejnej umowy oraz zmieniła przepisy karne o wykroczeniach w ten sposób, że wprowadzone w 2010 r. jako obligatoryjne środki karne (upublicznienie orzeczenia, przepadek, nawiązka, odszkodowanie), co wykluczało postępowanie mandatowe w sprawach o wykroczenia rybackie i wędkarskie, przekształciła w orzekane fakultatywnie, co przywróciło postępowanie mandatowe w sprawach o wykroczenia stypizowane w ustawie rybackiej.

Po półtora roku od tej nowelizacji został ogłoszony trzeci tekst jednolity ustawy o rybactwie śródlądowym³⁴.

³¹ Ustawa z 24 maja 2013 r. o środkach przymusu bezpośredniego i broni palnej (Dz.U. poz. 628).

³² Aktualny tekst jednolity ustawy z 24 maja 2013 r. o środkach przymusu bezpośredniego i broni palnej w Dz.U. z 2019 r. poz. 2418.

³³ Ustawa z 30 sierpnia 2013 r. o zmianie ustawy o rybactwie śródlądowym (Dz.U. poz. 1158).

³⁴ Dz.U. z 2015 r. poz. 651.

Dwudziesta pierwsza nowelizacja³⁵ sprowadzała się do zmiany jednego przepisu ustawy rybackiej, tj. w art. 7 ust. 5 wskazującym, kogo zwalnia się z egzaminu na kartę wędkarską, pojawiły się osoby mające średnie branżowe wykształcenie z zakresu rybactwa.

Dwudziesta druga nowelizacja³⁶ była dość obszerna, co jest zrozumiałe ze względu na zastąpienie Prawa wodnego z 2001 r. całkiem nową ustawą Prawo wodne z 2017 r.³⁷ Podstawowa zmiana koncepcyjna polega na tym, że Prawo wodne z 2017 r. nie przejęło najważniejszego przepisu „rybackiego” Prawa wodnego z 2001 r., jakim był jego art. 13. Znacznie rozbudowana treść tego przepisu została włączona do nowego art. 6d ustawy rybackiej, co przyczyniło się do uporządkowania regulowanej materii, ponieważ wszystkie kwestie związane z umowami użytkowania obwodów rybackich znalazły się w jednej ustawie rybackiej. Wspomniane rozbudowanie art. 6d ustawy rybackiej polega m.in. na dość szczegółowej regulacji konkursów ofert na oddanie obwodu rybackiego w użytkowanie. Ustawodawca po prostu „wyciągnął” z rozporządzenia wykonawczego³⁸ najważniejsze regulacje. Do ustawy rybackiej dodano nowy art. 6e dotyczący następstwa prawnego w rybactwie. W związku z powołaniem Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie o statusie państwowej osoby prawnej zmieniła się pozycja regionalnych zarządów gospodarki wodnej, które stały się jednostkami organizacyjnymi Wód Polskich. W konsekwencji nastąpiła zmiana art. 15 ust. 1 ustawy rybackiej polegająca na tym, że podczas gdy do 31 grudnia 2017 r. kompetencja do ustanawiania i znoszenia obwodów rybackich należała do dyrektorów regionalnych zarządów gospodarki wodnej, którzy czynili to rozporządzeniami, to od 1 stycznia 2018 r. kompetencja ta została przekazana wojewodom, którzy obwody rybackie ustanawiają i znoszą aktami prawa miejscowego. Wspomnieć także trzeba o nowym art. 15a dodanym do ustawy rybackiej, zobowiązującym właściwe organy i podmioty do składania ministrowi stosownych informacji do dnia 31 stycznia za rok poprzedni. Zobowiązanymi do składania informacji są:

- 1) wojewodowie o ustanowionych obwodach rybackich i ich zmianach,
- 2) dyrektorzy regionalnych zarządów gospodarki wodnej PGWWP o:
 - a) obwodach rybackich oddanych w użytkowanie,
 - b) zawartych i rozwiązanych umowach o oddanie w użytkowanie obwodów rybackich,
 - c) wysokości przychodów z tytułu oddania w użytkowanie obwodów rybackich,

³⁵ Ustawa z 16 grudnia 2016 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo oświatowe (Dz.U. z 2017 r. poz. 60).

³⁶ Ustawa z 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz.U. poz. 1566).

³⁷ Aktualny tekst jednolity ustawy z 20 lipca 2017 r. Prawo wodne w Dz.U. z 2018 r. poz. 2268.

³⁸ Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z 31 stycznia 2007 r. w sprawie konkursu ofert na oddanie w użytkowanie obwodu rybackiego (Dz.U. Nr 27, poz. 181). Rozporządzenie to, początkowo utrzymane nowym Prawem wodnym w mocy, utraciło ją z dniem 30 czerwca 2019 r.

- d) protestach w konkursach ofert na oddanie w użytkowanie obwodów rybackich, treści protestów i sposobów rozstrzygnięcia,
- 3) marszałkowie województw o negatywnych ocenach użytkowników obwodów rybackich i działaniach podjętych w tych sprawach.

Wprawdzie zmiany wprowadzone Prawem wodnym z 2017 r. do ustawy rybackiej zajmują niemal pełne 4 strony Dziennika Ustaw, ale w istocie nie zmieniły one modelu rybactwa śródlądowego, bo ich treść to przeniesienie do ustawy rybackiej rozwiązań z art. 13 poprzedniego Prawa wodnego i rozporządzenia wykonawczego.

Dwudziesta trzecia nowelizacja³⁹ zmieniła przepisy o rejestracji zamieszczone w art. 20 i 21. W związku z kolejnym przesunięciem terminu wejścia w życie ustawy o rejestracji jachtów i innych jednostek pływających zmiana ta wejdzie w życie 1 sierpnia 2020 r.

Po tej nowelizacji został ogłoszony czwarty tekst jednolity ustawy o rybactwie śródlądowym⁴⁰.

Dwudziesta czwarta nowelizacja⁴¹ dodała nowe przepisy art. 22a i 22b uprawniające Państwową Straż Rybacką do przetwarzania informacji, w tym danych osobowych, oraz art. 24a uprawniający Społeczną Straż Rybacką do przetwarzania informacji, w tym danych osobowych.

Ostatnia dwudziesta piąta nowelizacja⁴² dodała do art. 6d nowy ust. 25a zobowiązujący dyrektora regionalnego zarządu gospodarki wodnej PGWWP do zamieszczania i aktualizowania na swojej stronie internetowej:

- 1) wykazu obwodów rybackich,
- 2) imion i nazwisk albo nazw uprawnionych do rybactwa w obwodzie rybackim,
- 3) wskazanych przez uprawnionych do rybactwa danych kontaktowych,
- 4) okresów obowiązywania umów użytkowania obwodów rybackich.

Po tej nowelizacji został ogłoszony piąty, teraz już aktualny tekst jednolity ustawy o rybactwie śródlądowym⁴³.

³⁹ Ustawa z 12 kwietnia 2018 r. o rejestracji jachtów i innych jednostek pływających o długości do 24 m (Dz.U. poz. 1137).

⁴⁰ Dz.U. z 2018 r. poz. 1476.

⁴¹ Ustawa z 14 grudnia 2018 r. o ochronie danych osobowych przetwarzanych w związku z zapobieganiem i zwalczaniem przestępczości (Dz.U. z 2019 r. poz. 125).

⁴² Ustawa z 21 lutego 2019 r. o zmianie niektórych ustaw w związku z zapewnieniem stosowania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych).

⁴³ Dz.U. z 2019 r. poz. 2168.

V. Rezultaty 35-letniej ewolucji przepisów ustawy o rybnactwie śródlądowym

Zacznę od prostego spostrzeżenia ilościowego. Według aktualnego tekstu jednolitego ustawy o rybnactwie śródlądowym liczy ona 59 artykułów, a gdyby dodać art. 28 pomijany, bo bezprzedmiotowy, ale nieuchylony, to byłoby ich 60, czyli dokładnie 2-krotnie więcej niż w tekście pierwotnym. Ważniejsze jest wszakże drugie spostrzeżenie: tekst pierwotny zajmował 4 strony Dziennika Ustaw, tekst jednolity zajmuje 21 stron, czyli objętość ustawy zwiększyła się ponad 5-krotnie. Można przeto powiedzieć, że to już jest zupełnie inna ustawa niż ta, którą uchwalono w 1985 r. i to nie tylko od strony czysto ilościowej, lecz także od strony jakościowej. Kilka najważniejszych jakościowych efektów tej ewolucji trzeba opatrzyć nieco szerszymi uwagami.

Przede wszystkim rzuca się w oczy europeizacja polskiego prawa rybnactwa śródlądowego polegająca na tym, że do ustawy o rybnactwie śródlądowym i przepisów wykonawczych do niej doszły bezpośrednio obowiązujące przepisy unijne:

- 1) rozporządzenie Rady (WE) nr 708/2007 z 11 czerwca 2007 r. w sprawie wykorzystania w akwakulturze gatunków obcych i niewystępujących miejscowo⁴⁴,
- 2) rozporządzenie Rady (WE) nr 1100/2007 z 18 września 2007 r. ustanawiającego środki służące odbudowie zasobów węgorka europejskiego⁴⁵,
- 3) wydane w trybie tych rozporządzeń szczegółowe przepisy Unii Europejskiej.

Oba wskazane rozporządzenia unijne obowiązują bezpośrednio w każdym państwie członkowskim, a państwo członkowskie nie tylko nie musi, lecz po prostu nie może przenosić ich do prawa wewnętrznego. Zadanie państwa członkowskiego ogranicza się do wskazania organów odpowiedzialnych za realizację rozporządzeń oraz ustanowienia sankcji na ich naruszenie, co właśnie ustawodawca polski w ustawie o rybnactwie śródlądowym uczynił. Z europeizacją prawa rybnackiego wiąże się także instytucja programów ochrony i odbudowy zasobów ryb, która jest instytucją krajową, ale może być inspirowana i kontrolowana przez Komisję Europejską.

Najważniejszym kierunkiem ewolucyjnym polskiego prawa o rybnactwie śródlądowym jest w mojej ocenie przejście od ustawy przede wszystkim gospodarczej do ustawy przede wszystkim ochronnej. Wprowadzie elementy gospodarcze i ochronne spletały się już w tekście pierwotnym ustawy o rybnactwie śródlądowym, ale w tym tekście akcent spoczywał jednak na gospodarce, a nie ochronie. Chodzi mi nie tylko o porówna-

⁴⁴ Dz.Urz. UE L 168 z 28.06.2007 str. 1 ze zm.

⁴⁵ Dz.Urz. UE L 248 z 22.09.2007, str. 17.

nie art. 1 ust. 1 tekstu pierwotnego z art. 1 ust. 1 pkt 1 tekstu obowiązującego, aczkolwiek i ono jest znamienne. Porównajmy:

Tekst pierwotny

Art. 1. 1. Ustawa reguluje warunki chowu, hodowli i połowu ryb w powierzchniowych wodach śródlądowych, zwanych dalej „wodami”, oraz amatorski połów ryb i ochronę rybactwa w tych wodach.

Tekst obowiązujący

Art. 1. 1. Ustawa określa:

1) zasady i warunki ochrony, chowu, hodowli i połowu ryb w powierzchniowych wodach śródlądowych, zwanych dalej „wodami”, w wodach znajdujących się w urządzeniach wodnych oraz w obiektach przeznaczonych do chowu lub hodowli ryb;

W tekście obowiązującym na plan pierwszy została wysunięta ochrona ryb, w tekście pierwotnym o ochronie ryb nie ma w ogóle mowy, jest tylko ochrona rybactwa, a to nie jest to samo. Owszem, przepisy ochronne art. 8, 9-11, 14 i 17 były i są, ale w tekście obowiązującym są one rozbudowane w porównaniu z pierwotnym, a poza tym pominięcie ochrony ryb w art. 1 otwierającym tekst pierwotny ma swoją wymowę.

Najistotniejsza wszakże jest zmiana definicji racjonalnej gospodarki rybackiej. Porównajmy trzy teksty:

Tekst pierwotny

Art. 6. (...) 2. Racjonalna gospodarka rybacka polega na pełnym wykorzystaniu możliwości produkcyjnych wód zgodnie z istniejącymi warunkami przyrodniczymi, jak również stanem wiedzy technicznej i technologicznej.

Tekst bezpośrednio po nowelizacji z 1996 r.

Art. 6. (...) 2. Racjonalna gospodarka rybacka polega na wykorzystaniu produkcyjnych możliwości wód, zmierzając jednocześnie do poprawy jakości naturalnego środowiska i jego zasobów, zgodnie z operatem rybackim określającym zasady tej gospodarki.

Tekst obowiązujący

Art. 6. (...) 2. Racjonalna gospodarka rybacka polega na wykorzystaniu produkcyjnych możliwości wód, zgodnie z operatem rybackim, w sposób nienaruszający interesów uprawnionych do rybactwa w tym samym dorzeczu, z zachowaniem zasobów ryb w równowadze biologicznej i na poziomie umożliwiającym gospodarcze korzystanie z nich przyszłym uprawnionym do rybactwa.

W tych trzech tekstach wprowadzie racjonalna gospodarka rybacka polega na wykorzystaniu produkcyjnych możliwości wód, ale to wykorzystanie w tekście pierwotnym miało być „pełne”, co można było rozumieć w ten sposób, że uprawniony do rybactwa ma „wyciągnąć z wody wszystko, co się da”, bez oglądania się na to, co będzie dalej.

Znamienne jest pominięcie przymiotnika „pełne” tak w tekście ustalonym w 1996 r., jak i w tekście obowiązującym. Różnica polega na tym, że w tekście z 1996 r. ustawodawca – być może pod wpływem „mody” na ochronę środowiska – zobowiązał uprawnionych do rybactwa do jednoczesnego zmierzania do poprawy jakości naturalnego środowiska i jego zasobów, co chyba było pewną przesadą, natomiast redakcja tekstu obowiązującego dość wyraźnie nawiązuje do konstytucyjnej zasady zrównoważonego rozwoju w ujęciu art. 5 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej.

Co więcej, wczytując się dokładnie w tekst rozporządzenia wykonawczego dotyczącego operatów rybackich⁴⁶ zauważamy wielką troskę o ochronę przyrody nie tylko w obszarach Natura 2000, ale i w innych formach szczególnej ochrony przyrody. Sporządzany zgodnie z tymi przepisami operat mocno przypomina ocenę oddziaływania na środowisko, w tym na obszary Natura 2000, będącą najważniejszym instrumentem prewencyjnym ochrony środowiska.

Kolejnym instrumentem przede wszystkim ochronnym jest ograniczenie wprowadzania do wód gatunków obcych. Przypomnę tekst pierwotny art. 3 ustawy o rybactwie śródlądowym:

Art. 3. Na wprowadzanie do wód gatunków ryb, które w Polsce nie występują, jest wymagane zezwolenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej, wydane w porozumieniu z Ministrem Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego oraz Ministrem – Kierownikiem Urzędu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej i po zasięgnięciu opinii Państwowej Rady Ochrony Przyrody.

Naruszenie art. 3 było tylko wykroczeniem z art. 27 ust. 1 pkt 5.

Dziś w miejsce art. 3 w brzmieniu pierwotnym weszły przepisy art. 3 oraz art. 3a-3i szczegółowo regulujące procedurę wydawania zezwoleń i dopuszczania wyjątków wraz z powołaniem zespołu ekspertów i wyznaczeniem ich zadań. Ostatecznie art. 3i określa zróżnicowane zakazy wprowadzania i przenoszenia, których naruszenie jest przestępstwem z art. 27c ust. 1 pkt 4.

Na zakończenie jeszcze jedna uwaga: ustawa o rybactwie śródlądowym nie funkcjonuje w pustce prawnej. Obok niej mamy m.in. Prawo wodne i ustawę o ochronie przyrody wraz z przepisami wykonawczymi. Jeszcze z pierwszej dekady XXI wieku (a dokładnie do 15 listopada 2008 r.) stan prawny był taki, że rybak gospodarzący na stawie uznanym za obręb hodowlany mógł praktycznie bez żadnych ograniczeń tępić kormorany czarne i czaple siwe powołując się tylko na to, że ochrona jego interesów gospodarczych tego wymaga, a to dlatego, że kormorany czarne i czaple siwe bytujące na stawach rybnych uznanych za obręby hodowlane nie podlegały ochronie gatunkowej. Dziś jest inaczej,

⁴⁶ Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z 19 marca 2002 r. w sprawie operatu rybackiego (tekst jednolity Dz.U. z 2015 r. poz. 177).

kormorany czarne i czaple siwe są objęte ochroną gatunkową także w obrębach hodowlanych i ich zwalczanie co do zasady wymaga indywidualnej zgody regionalnego dyrektora ochrony środowiska tak jak i na rzekach czy jeziorach. Istnieje wszakże możliwość wydania na podstawie art. 56a ustawy o ochronie przyrody przez regionalnego dyrektora ochrony środowiska aktu prawa miejscowego pozwalającego na zwalczanie kormoranów czarnych i czapli siwych na stawach rybnych uznanych za obręby hodowlane, ale ta możliwość jest ujęta dość wąsko i uzależniona od spełnienia licznych warunków wynikających m.in. z europejskich przepisów o ochronie przyrody, a przy zmianie przesłanek przemawiających ze jego wydaniem regionalny dyrektor zmienia lub uchyla swoje zarządzenie.

Także to rozwiązanie – obok poprzednio omówionych – wskazuje na podstawowy kierunek ewolucji polskiego prawa rybackiego: od dość prymitywnie rozumianej gospodarki rybackiej ukierunkowanej na „pełne” wykorzystanie możliwości produkcyjnych wód do zrównoważonej gospodarki rybackiej należycie respektującej wymagania ochrony środowiska przyrodniczego.



Półowy na jez. Łuknajno (fot. Arkadiusz Wołos)

Wpływ ograniczenia liczebności kormorana czarnego *Phalacrocorax carbo* (L.) na stan zasobów ichtiofaunistycznych Włocławskiego Zbiornika Zaporowego

Andrzej Martyniak¹, Piotr Hliwa¹, Zbigniew Gasiński², Urszula Szymańska, Katarzyna Stańczak³

¹Katedra Ichtiologii i Akwakultury, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

²Okręg Mazowiecki Polskiego Związku Wędkarskiego

³Instytut Historii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Wstęp

Kormoran czarny *Phalacrocorax carbo* (L.), jako oportunistyczny ichtiofag, żeruje zazwyczaj na najliczniejszych i teoretycznie najłatwiejszych do zdobycia rybach-ofiarach. Odnotowywane różnice w składzie diety ptaków wynikają zarówno z odmienności hydrobiologicznej siedlisk, nad którymi przebywają (jeziora, rzeki, zbiorniki zaporowe, obiekty stawowe), jak i struktury rybostanu oraz liczebności poszczególnych taksonów, bytujących w tych akwenach. Dieta kormoranów zmienia się także sezonowo, korelując z fluktuacją zasobów ichtiofaunistycznych (Carss 1997). W Polsce podstawowym pokarmem kormorana czarnego, żerującego w obrębie jezior czy zbiorników zaporowych, są zwykle dwa rodzime, powszechnie występujące gatunki ryb, czyli płoć i okoń. Częstymi ofiarami ptaków stają się jednak również ważne z ekologicznego i gospodarczego punktu widzenia ryby drapieżne, tj. szczupak czy sandacz. Z kolei żerując w rzekach kormoran wywiera presję na gatunki reofilne, jak boleń i brzana, objęte ochroną prawną w ramach dyrektywy siedliskowej (Wziętek 2013).

Włocławski Zbiornik Zaporowy oddany do użytku w 1970 roku, jest aktualnie akwemem znajdującym się w „fazie dominacji” ryb karpiowatych, co jest typowe dla zbiorników nizinnych naszej strefy klimatycznej (Wiśniewolski i in. 2011). W składzie ichtiofauny, pod względem biomasy przeważają taksony ciepłolubne eutrofizujące: leszcz, płoć, krąp

i obcy inwazyjny karaś srebrzysty. Udział gatunków drapieżnych wynosi natomiast około 6% (Czerwiński 2014). Dynamiczny wzrost udziału ryb karpiowatych, powoduje nie tylko pogorszeniu jakości wody w zbiorniku, lecz również zwiększenie zainteresowania nimi ptaków rybożernych, w tym kormoranów czarnych. Obfitość zasobów pokarmowych skutkuje zdynamizowaniem wzrostu liczebności populacji. W przypadku Zbiornika Włocławskiego liczebność ptaków w kolonii lęgowej, usytuowanej na wyspie w centralnej części zbiornika, na wysokości miejscowości Murzynowo, w ostatnich kilku latach wahała się od 2500 do 3000 par (Martyniak i Szymańska 2017).

Lista szkód i zagrożeń wynikających z obecności kormoranów czarnych w ekosystemach wodnych obejmuje szereg elementów. Do najczęściej wskazywanych należą:

- a) biomasa zjadanych przez ptaki ryb często znacznie przekracza wartość ryb pozyskiwanych przez rybaków i wędkarzy w ramach połowów gospodarczych oraz rekreacyjnych,
- b) eliminowanie z akwenów ryb młodocianych (niedojrzałych płciowo), które w związku z tym nie mają szansy przystąpienia choć raz do tarła, co skutkuje zaburzeniami struktury wiekowej i płciowej populacji oraz drastycznym ograniczeniem możliwości naturalnej rekrutacji ryb,
- c) presja na gatunki drapieżne, tj. szczupaka, sandacza czy boleń, stanowiące niezwykle cenny element piramidy troficznej ekosystemów wodnych i obiekt szczególnego zainteresowania środowisk wędkarsko-rybackich,
- d) wyzerowywanie taksonów cennych gospodarczo i przyrodniczo, tj. lina, węgorza, smoltów łososia i troci wędrowniej, jazia, klenia, brzana, certy czy lipienia,
- e) zmniejszenie efektów działań gospodarczych podmiotów rybackich, związane z eliminacją wprowadzanego sukcesywnie przez użytkowników do wód materiału zarybieniowego oraz obniżenie efektywności zabiegów restytucyjnych i rewitalizacyjnych w odniesieniu do zagrożonych gatunków ryb (sieja, sielawa, węgorz, boleń itd.),
- f) kaleczenie ryb, skutkujące wtórnie infekcjami bakteryjnymi i grzybiczymi prowadzącymi do ich śnięcia,
- g) transfer pasożytów, w tym szczególnie nicienia *Eustrongylides* spp. (Mierzejewska i in. 2012) oraz rozprzestrzenianie chorób o różnym podłożu etiologicznym w ekosystemach wodnych,
- h) niszczenie narzędzi połowowych,
- i) generowanie stresu u ryb, powodującego obniżenie intensywności żerowania, a w konsekwencji pogorszenie ich kondycji i zaburzenia wzrostu,
- j) wprowadzanie do wód nutrientów (fosforu, azotu), szczególnie w rejonie kolonii lęgowych, miejsc wypoczynkowych oraz noclegowisk ptaków (Andrzejewski i Łakomy 1998, Wziątek 2013, Martyniak i in. 2014).

W związku z narastającą od kilkunastu lat potrzebą wdrożenia zdecydowanych działań w zakresie regulacji populacji kormorana w Europie, uwagę zwracają przepisy Dyrektywy w sprawie ochrony dzikiego ptactwa. Wskazują one na konieczność stosowania takich działań, których celem jest dostosowanie liczebności populacji ptaków (w tym kormorana) do poziomu odpowiadającego wymogom ekologicznym, naukowym oraz kulturowym, z uwzględnieniem wszelkich aspektów ekonomicznych i rekreacyjnych. Zgodnie z art. 2 tzw. dyrektywy ptasiej, państwa członkowskie UE są do tego zobowiązane poprzez wymóg podejmowania wszelkich niezbędnych środków (Martyniak i in. 2014). W tym kontekście wymienia się metody służące ograniczaniu liczebności populacji kormoranów czarnych, stosowane przez człowieka Goc (2012), zalicza do nich:

- niszczenie kolonii,
- niszczenie gniazd (nie całych kolonii),
- niszczenie jaj lub ich olejowanie,
- zabijanie piskląt,
- zabijanie dorosłych ptaków w sezonie lęgowym,
- zabijanie dorosłych ptaków poza sezonem lęgowym.

Z kolei Krzywosz i Kamiński (2011) w ramach działań ukierunkowanych na limitowanie liczebności tych ptaków proponują:

- polepszanie siedlisk ryb (renaturalizacja siedlisk, wprowadzanie sztucznych schronień),
- działania z zakresu gospodarowania populacjami ryb (zmiany w sposobie zarybień, wpływ na strukturę gatunkową, zmiany zagęszczenia obsad w stawach, lokowanie najbardziej wrażliwych stad w pobliżu miejsc o zwiększonej aktywności ludzi),
- utrudnianie kormoranom dostępu do wody (całkowite pokrycie stawów drobną siatką lub równoległymi linami, całkowite pokrycie stawów siatką o dużym oczku, częściowe pokrycie stawów siatką o gęstym oczku lub zanurzanie klatek stanowiących kryjówki dla ryb),
- płoszenie kormoranów bez ich zabijania (patrowanie terenu, metody akustyczne, metody wizualne, metody kombinowane),
- odstrzał kormoranów (odstrzał i płoszenie, odstrzał w celu zmniejszenia populacji kormoranów),
- działania skierowane przeciwko lęgom (zapobieganie powstawania nowych kolonii, niszczenie lub zamiana jaj, redukcja lokalnej populacji lęgowej przez niszczenie gniazd – wycinanie drzew lub strącanie gniazd np. strumieniem wody, albo zabijanie części dorosłych ptaków),

- inne środki służące redukcji populacji kormoranów (wychładzanie jaj w gniazdach poprzez odstraszenie rodziców, strącanie gniazd za pomocą helikoptera).

Spośród przytoczonych powyżej metod, olejowanie jaj wydaje się być techniką najbardziej humanitarną, czyli najmniej zakłócającą życie ptaków w kolonii i ich naturalny behavior. Pokrywanie jaj olejem jest działaniem ograniczającym sukces rozrodczy kormoranów, ale nie zmieniającym *de facto* wielkości populacji lęgowej. Gniazda, w których złożone uprzednio jaja zostały zaolejowane, są zazwyczaj nadal wysiadywane (Bregnballe i Sterup 2011). Jednak z powodu obumierania rozwijających się zarodków, skutkuje to w danym sezonie ograniczeniem sukcesu lęgowego. Dzięki temu ptaki nie podejmują też prób ponownego gniazdowania. Olejowanie, jako stosunkowo humanitarna metoda ograniczania sukcesu lęgowego ptaków, było dotychczas stosowane na dużą skalę jedynie w naziemnych koloniach kormoranów, np. w Danii. Bregnballe i Eskildsen (2011) podsumowując kilkunastoletnie doświadczenia, uznali olejowanie za metodę skutecznie ograniczającą rozród kormoranów i wzrost nowo powstałych kolonii, która po kilku latach stosowania może doprowadzić do ich całkowitego zaniku. Koniecznym warunkiem jest jednak objęcie zabiegiem dużej części gniazd i prowadzenie programu systematycznie w kilku/kilkunastu kolejnych sezonach.

Polskie doświadczenia w stosowaniu tej metody są skromniejsze, m.in. dlatego, że kormorany gnieźdzą się u nas w koloniach nadrzewnych – preferując drzewostan iglasty, gdzie zabieg olejowania jest bardzo praco- i czasochłonny. Ponadto technika ta wymaga zaangażowania specjalistów od prac wysokościowych, co utrudnia wykonanie zabiegu w dużej skali. W latach 2005-2006, w największej europejskiej kolonii lęgowej kormoranów w Kątach Rybackich, przeprowadzano olejowanie w skrajnej części kolonii, w miejscu, gdzie zbliżyła się ona do położonego w pobliżu ośrodka wypoczynkowego. W lokalnej skali objęte zabiegiem gniazda stanowiły znaczny odsetek, co sprawiło, iż kormorany opuściły konfliktowy obszar. Zabiegi stosowane w następnych latach w podobnej skali, ale w większym rozproszeniu, nie przyniosły już tak wyraźnych pozytywnych efektów (Goc 2012).

Olejowanie jaj nie tylko wpływa na sukces rozrodczy w danym sezonie, ale może także limitować rekrutację nowych ptaków, ponieważ dla potencjalnych imigrantów kolonia, w której sukces lęgowy jest niewielki, jest mniej atrakcyjna (Schjørring i in. 1999). Olejowanie, stosowane systematycznie w wielu koloniach, może jednak mieć istotny wpływ na regionalną populację. Generalnie jest to zabieg wykonywany lokalnie, wobec określonej kolonii lub jej wybranej części. Dlatego właśnie tę metodę zdecydowano się zastosować w celu ograniczenia liczebności kormoranów czarnych bytujących w kolonii lęgowej, funkcjonującej w obrębie Włocławskiego Zbiornika Zaporowego.

Celem niniejszej pracy było określenie wpływu efektów zabiegu olejowania jaj kormoranów czarnych, przeprowadzonego w latach 2016-2018, na stan ichtiofauny Włocławskiego Zbiornika Zaporowego.

Materiały i metody

Materiały do analiz zebrano w latach 2016-2018 na terenie kolonii lęgowej kormorana czarnego, usytuowanej na wyspie Włocławskiego Zbiornika Zaporowego. Dane o liczbie gniazd, w których zaolejowano jaja, zostały zaczerpnięte z raportów Przemysław Doboszewskiego pt. „Sprawozdanie z zakresu wykorzystania zezwolenia na umyślnie niszczenie jaj kormorana czarnego w kolonii zlokalizowanej na wyspie na Zbiorniku Włocławskim w miejscowości Murzynowo” (Doboszewski 2016, 2017, 2018). Sukces lęgowy w analizowanych sezonach oszacowano na podstawie bezpośrednich wizyt i obserwacji terenowych w badanej kolonii.

Przy ustalaniu wpływu ograniczenia liczebności piskląt kormoranów czarnych na ichtiofaunę Zbiornika, przyjęto następujące założenia:

- pisklęta niewyklute, karmione byłyby identycznie jak te, które przeżyły w części kolonii, gdzie nie prowadzono zabiegu olejowania jaj,
- przeciętny sukces lęgowy ustalono na poziomie 2,5 pisklęcia na gniazdo,
- przyjęto dobową rację pokarmową piskląt na poziomie:
 - 250 g w maju,
 - 300 g w czerwcu,
 - 350 g w lipcu i sierpniu,
- obliczono, że w wyniku zaolejowania jaj w latach 2016-2018, nie wylęły się 4082 sztuki piskląt kormoranów czarnych.

Skład pokarmu kormoranów czarnych analizowano w oparciu o zebrane wypluwki i niestrawione ryby, wyksztuszone przez ptaki. Z pozyskanych wypluwek izolowano charakterystyczne gatunkowo elementy kośćca ryb, takie jak: kości gardzielowe dolne, otolity, kości szczękowe, kości pokrywowe czy płytki żarnowe. Wydzielone elementy kostne mierzono z dokładnością do 0,01 mm, przy użyciu suwmiarki elektronicznej. Następnie długość ryb-ofiar ustalano na podstawie zależności między długością elementu kostnego a długością ciała (*longitudo corporis* – l.c.) ryby-ofiary, wykorzystując w tym celu równania regresji liniowej dla poszczególnych gatunków zgodnie z formułą:

$$L = a + b \cdot X$$

gdzie:

L – długość ciała ryby (cm),

a, b – współczynniki regresji charakterystyczne dla danego gatunku ryby,

X – długość elementu kostnego (cm).

Generalnie długość ciała ryb karpiowatych obliczano w oparciu o pomiary kości gardzielowych dolnych, stosując równania regresji za Horoszewiczem (1960). Jedynie w przypadku karasia srebrzystego i karasia pospolitego do określenia długości ich ciała wykorzystywano płytki żarowe (Veldkamp 1995). Długość ciała ryb okoniowatych (okonia, sandacza i jazgarza) obliczano na podstawie pomiarów długości ich otolitów (Dirksen i in. 1995), natomiast długość ciała szczupaka ustalano na podstawie wielkości kości zębowej (Martyniak i in. 2003). Uzyskane w ten sposób długości ryb-ofiar pozwoliły następnie na oszacowanie ich masy zgodnie z formułą:

$$W = k \cdot Ln$$

gdzie:

W – masa ryby (g),

L – długość ciała ryby (cm),

k, n – współczynniki równania regresji odpowiadające badanym gatunkom ryb-ofiar.

Tak uzyskane dane opracowano za pomocą metod udziału liczbowego i wagowego (Hyslop 1980). Ogólną masę (C) konsumowanych ryb oszacowano natomiast według wzoru zaproponowanego przez Van Dam i in. (1995):

$$C = DFI \cdot N \cdot T$$

gdzie:

C – masa zjedzonych ryb w sezonie,

DFI – dobowy dawka pokarmu,

N – szacunkowa liczebność piskląt, które nie przeżyły w wyniku zastosowanej metody olejowania jaj,

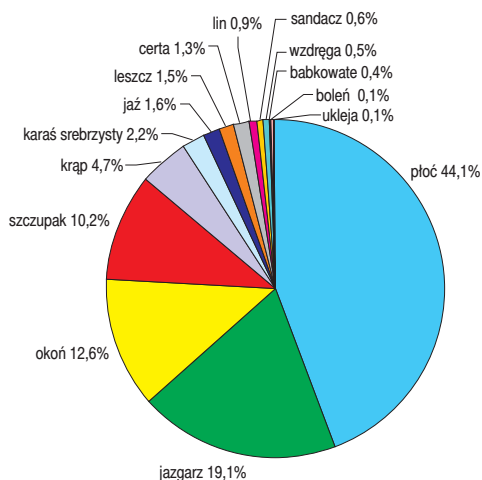
T – liczba dni żerowania ptaków.

Wartość skonsumowanych ryb-ofiar obliczono w oparciu o cenniki materiału zarybieniowego Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie, obowiązujące w latach 2016-2018.

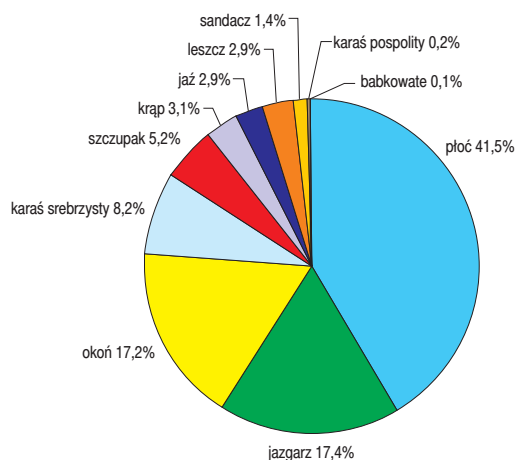
Wyniki

Skład pokarmu piskląt kormorana czarnego w latach 2016-2018

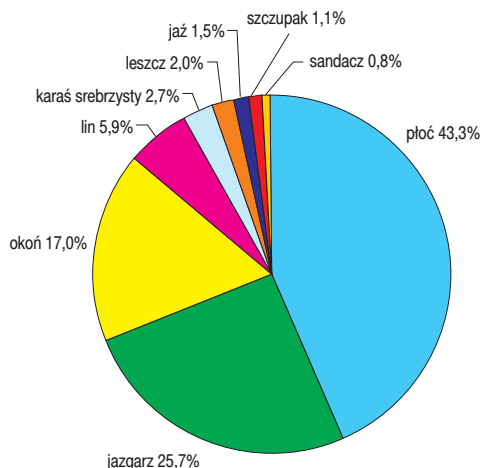
W analizowanym okresie piskląta kormorana czarnego karmione były przez ptaki dorosłe głównie płocią. Jej udział wagowy w diecie ptaków był bardzo podobny w kolejnych badanych sezonach i wyniósł 44,0% w 2016 roku, 41,6% w 2019 roku i 43,3% w 2018 roku (rys. 1, 2, 3). Drugim gatunkiem, mającym bardzo istotne znaczenie w pokarmie piskląt kormorana był jazgarz, którego udział wyniósł odpowiednio 19,1% w 2016



Rys. 1. Udział wagowy poszczególnych ryb-ofiar w składzie pokarmu kormorana czarnego z kolonii lęgowej usytuowanej na Włocławskim Zbiorniku Zaporowym w 2016 roku.



Rys. 2. Udział wagowy poszczególnych ryb-ofiar w składzie pokarmu kormorana czarnego z kolonii lęgowej usytuowanej na Włocławskim Zbiorniku Zaporowym w 2017 roku.



Rys. 3. Udział wagowy poszczególnych ryb-ofiar w składzie pokarmu kormorana czarnego z kolonii lęgowej usytuowanej na Włocławskim Zbiorniku Zaporowym w 2018 roku.

roku, 17,4% w 2017 roku oraz 25,7% w 2018 roku. Kolejną pozycję w diecie piskląt zajmował okoń, z udziałem wnoszącym 12,6% w 2016 roku, 17,2% w 2017 roku i 17,0% w 2018 roku. Na uwagę zasługuje udział szczupaka, który wyniósł 10,5% w 2016 roku oraz 5,2% w 2017 roku (rys. 1, 2, 3). Gatunki obce dla ichtiofauny Polski reprezentowane były w diecie piskląt kormorana przez karasia srebrzystego i trzech przedstawicieli rodziny babkowatych, tj. babkę tyszą *Bab-*

ka *gymnotrachelus* (Kessler, 1857), babkę szczupłą *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814) oraz babkę rurkonosą *Proterorhinus semilunaris* (Heckel, 1837). Jednak ich udział wagowy i znaczenie jako komponentów diety były stosunkowo niewielkie w analizowanych latach (rys. 1, 2, 3).

Szacunkowa biomasa ryb, które nie zostały skonsumowane przez pisklęta kormorana czarnego w latach 2016-2018, wskutek ograniczenia ich liczebności techniką olejowania

Szacunkowa biomasa ryb, które nie zostały skonsumowane przez pisklęta kormorana czarnego w latach 2016-2018 roku wyniosła ogółem 162351 kg. Najwyższe wielkości biomasy dotyczyły takich gatunków jak płoć (69672 kg), jazgarz (36083 kg) oraz okoń (25894 kg). Spore wartości odnotowano także w przypadku niezwykle cennych gospodarczo taksonów, tj. szczupaka (7276 kg), jazia (4532 kg) czy lina (3889 kg) (tab. 1).

Tabela 1

Wartość ryb, które nie zostały skonsumowane przez pisklęta kormorana czarnego w latach 2016-2018, wskutek ograniczenia liczebności ptaków techniką olejowania jaj

Gatunek	Masa (kg)
boleń	203
certa	622
jaź	4532
karaś pospolity	96
karaś srebrzysty	6146
krąp	3350
leszcz	3111
lin	3889
płoć	69672
ukleja	36
wzdręga	28
jazgarz	36083
okoń	25894
sandacz	1222
szczupak	7276
babkowate	189
OGÓŁEM	162351

Ogólną wartość ryb, które ocalały dzięki ograniczeniu liczebności piskląt kormoranów czarnych w latach w 2016-2018 w obrębie kolonii lęgowej Zbiornika Włocławskiego, oszacowano na poziomie ponad 914 tys. zł. Najwyższe wartości dotyczyły rzecz jasna

gatunków ryb, które są obiektem największej troski i zainteresowania użytkownika rybackiego, tj. płoci (348364 zł), okonia (223825 zł), szczupaka (161162 zł) czy lina (60972 zł). Istotną pozycję w tym zestawieniu posiadał również jaź i sandacz, których wartość oszacowano odpowiednio na poziomie 51399 i 41305 zł (tab. 2).

Tabela 2

Wartość ryb (PLN), które nie zostały skonsumowane przez pisklęta kormorana czarnego w latach 2016-2018, wskutek ograniczenia liczebności ptaków po zastosowaniu techniki olejowania jaj

Gatunek	Wartość (zł)
boleń	1221
certa	622
jaź	51399
karaś pospolity	958
karaś srebrzysty	18438
leszcz	6223
lin	60972
płoc	348364
wzdreęga	139
okoń	223825
sandacz	41305
szczupak	161162
RAZEM	914629

Dyskusja

Narastający od kilkadziesiąt lat konflikt między dynamicznie rozwijającą się populacją kormorana czarnego a interesami rybackich i wędkarskich użytkowników wód w Polsce, wymaga szybkich oraz racjonalnych rozwiązań. Szereg autorów w obiektywny sposób dokumentuje straty, jakie ponoszą podmioty gospodarcze (gospodarstwa rybackie, okręgi Polskiego Związku Wędkarskiego), wynikające z intensywnej presji kormorana na ichtiofaunę zbiorników wodnych. Dotyczy to zarówno rybostanu jezior i rzek, jak również obiektów stawowych, gdzie prowadzony jest chów i hodowla ryb (Görner 2008, Emmrich i Düttmann 2011, Krzywosz i Traczuk 2012, Martyniak i in. 2014).

Według Steffensa (2012) interwencje w fazie rozrodu ptaków, np. poprzez osłabienie ich sukcesu lęgowego, mogą docelowo zapewnić zrównoważone zarządzanie populacją kormoranów, w tym redukcję ich liczebności. Ponieważ jednak kormorany migrują na znacznych dystansach, pojedyncze lub krajowe środki zarządzania przynoszą dotychczas niewielkie efekty. Niezbędne jest zatem rozpoczęcie aktywnych działań, z zasto-

waniem humanitarnych, zgodnych z obowiązującym prawem metod, ukierunkowanych na skuteczną ochronę naturalnych populacji ryb i niwelowanie strat ponoszonych przez podmioty sektora rybacko-wędkarskiego, wynikające z obecności tego chronionego, obligatoryjnego rybożercy (Hliwa i in. 2018). Jedną z takich humanitarnych metod (czyli olejowanie jaj), zastosowały służby Okręgu Mazowieckiego Polskiego Związku Wędkarskiego, pod kierunkiem dyrektora mgra inż. Zbigniewa Gasińskiego.

Na obiekt działań wybrano kolonię lęgową, usytuowaną na wyspie Włocławskiego Zbiornika Zaporowego (okolice miejscowości Murzynowo). Ta istniejąca od kilkudziesięciu lat kolonia kormoranów czarnych, zwiększała sukcesywnie swoją liczebność. Dlatego też służby Okręgu Mazowieckiego PZW, po wcześniejszym uzyskaniu odpowiednich pozwoleń ze strony Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Warszawie (znak sprawy: WSTII-P.6401.32.2015.AK.4 z 9 marca 2016 r.), podjęły działania w zakresie ograniczenia liczebności populacji kormorana czarnego. Zabieg związany był z interwencją użytkownika w okresie lęgowym, a polegał na zaolejowaniu złożonych przez ptaki jaj, za pomocą specjalnie adaptowanych do tego celu urządzeń stosowanych podczas prac ogrodniczych. Dodatkowym argumentem za podjęciem takich działań były wyniki badań diety ptaków, z których wynikało, że kormorany czarne eliminują przeciętnie z wód Włocławskiego Zbiornika Zaporowego około 50 kg ryb z hektara, podczas gdy rybacy w ramach limitowanych połowów gospodarczych ok. 10 kg/ha (Martyniak i Szymańska 2017).

Głównym pokarmem kormorana czarnego na przestrzeni trzech sezonów lęgowych (tj. w latach 2016-2018), okazały się płóć, jazgarz i okoń. Udział pozostałych taksonów był generalnie mniejszy. Niemniej jednak w niektórych miesiącach intensywnego karmienia piskląt, stwierdzono w diecie ptaków znaczący udział szczupaka, lina oraz jazia (Martyniak i in. 2017).

W ciągu trzech sezonów zaolejowano łącznie jaja w 1629 gniazdach, z tego 503 w 2016 roku, 550 w 2017 roku i 576 w 2018 roku. Z powyższego zestawienia wynika, że dzięki determinacji i zaangażowaniu służb Okręgu z roku na rok liczba zaolejowanych jaj była coraz wyższa. Generalnie, stosując omawianą technikę, w latach 2016-2018 ograniczono sukces lęgowy w kolonii, zapobiegając wykluciu 4082 sztuk piskląt. Gdyby te pisklęta przeżyły, skonsumowałyby na przestrzeni trzech sezonów prawie 163 tony ryb. Należy ocenić, iż działania podjęte przez służby Okręgu Mazowieckiego PZW na przestrzeni trzech lat przyniosły zdecydowanie pozytywne skutki dla zasobów ichtiofaunistycznych Włocławskiego Zbiornika Zaporowego. Wymiernym tego efektem jest ustalona wartość ryb, wynosząca około 914,5 tys. zł, które nie zostały skonsumowane przez pisklęta kormoranów. Jednocześnie pragniemy zauważyć, że zgodnie z uzyskanym od RDOŚ w Warszawie pozwoleniem, z przyczyn technicznych i niezależnych od użytkow-

nika rybackiego, zaolejowana została tylko część przewidzianych do tego zabiegu gniazd. Uzyskano bowiem zezwolenie na zaolejowanie 1000 gniazd rocznie.

Zaprezentowane analizy uzasadniają konieczność kontynuacji zabiegów w kolejnych sezonach. Efekty poczynań, mających wpływ na liczebność kormoranów czarnych w kolonii łęgowej, mogą być bowiem wyraźnie widoczne dopiero po kilku latach, gdy mniejsza liczba ptaków uzyskujących dojrzałość płciową, uzupełni bytującą tam populację, tworząc pary i przystępując do ewentualnych łęgów.

Uważamy, że przedstawiona w niniejszym opracowaniu rzetelna analiza wpływu kormoranów czarnych na ichtiofaunę Włocławskiego Zbiornika Zaporowego, stwarza podstawę do ubiegania się o kolejne pozwolenia na prowadzenie zabiegów olejowania, bowiem jest ona wiarygodnym dowodem na skuteczność działań ukierunkowanych na humanitarne ograniczenie sukcesu łęgowego ptaków.

Literatura

- Andrzejewski W., Łakomy A. 1998 – Zagrożenia w gospodarce stawowej – kormoran czarny i co dalej? – III Krajowa Konferencja hodowców karpia. Kazimierz Dolny nad Wisłą, 12-14.03.1998, Wyd. IRS, Olsztyn: 57-60.
- Bregnballe T., Eskildsen J. 2011 – Oiling of cormorant eggs in Denmark, 1994-2008. – W: Proc. 7th International Conference on Cormorants, Villeneuve (Switzerland), 23-26.11.2005. (Red.) M.R. Van Eerden, S. van Rijn, V. Keller. Wetlands International-IUCN Cormorant Research Group: 190-193.
- Bregnballe T., Sterup J. 2011 – Behavioural responses of cormorants to oiling of eggs. – W: Proc. 7th International Conference on Cormorants, Villeneuve (Switzerland), 23-26.11.2005. (Red.) M.R. Van Eerden, S. van Rijn, V. Keller. Wetlands International-IUCN Cormorant Research Group: 184-189.
- Carss D.N. 1997 – Techniques for assessing cormorant diet and food intake: towards a consensus view – Suppl. Ric. Biol. Selvaggina XXVI: 197-230.
- Czerwiński T. 2014 – Analiza gospodarki rybackiej prowadzonej w wybranych zbiornikach zaporowych w latach 2002-2013 – W: Opracowanie rybackiego modelu zrównoważonego wykorzystania i ochrony zasobów ryb w zbiornikach zaporowych (Red.) W. Wiśniewski i P. Buras. Wyd. IRS, Olsztyn: 29-38.
- Dirksen S., Boudewijn T.J., Noordhus R., Marteijn E.C.L. 1995 – Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* in shallow eutrophic freshwater lakes: prey choice and fish consumption in the non-breeding period and effects of large scale fish removal – Ardea 83(1): 167-184.
- Doboszewski P. 2016 – Sprawozdanie z zakresu wykorzystania zezwolenia na umyślne niszczenie jaj kormorana czarnego w kolonii zlokalizowanej na wyspie na Zbiorniku Włocławskim w miejscowości Murzynowo – Manuskrypt, Toruń: 1-8.
- Doboszewski P. 2017 – Sprawozdanie z zakresu wykorzystania zezwolenia na umyślne niszczenie jaj kormorana czarnego w kolonii zlokalizowanej na wyspie na Zbiorniku Włocławskim w miejscowości Murzynowo – Manuskrypt, Toruń: 1-9.

- Doboszewski P. 2018 – Sprawozdanie z zakresu wykorzystania zezwolenia na umyślne niszczenie jaj kormorana czarnego w kolonii zlokalizowanej na wyspie na Zbiorniku Włocławskim w miejscowości Murzynowo – Manuskrypt, Toruń: 1-8.
- Emmrich M., Düttmann H. 2011 – Seasonal shifts in diet composition of great cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* foraging at a shallow eutrophic lake – *Ardea* 99: 207-216.
- Goc M. 2012 – Naturalna regulacja liczebności populacji kormorana i metody jej ograniczania stosowane przez człowieka – W: Kormoran w aspekcie zrównoważonego korzystania z zasobów rybackich, Morski Instytut Rybacki - Państwowy Instytut Badawczy, Gdynia: 96-104.
- Görner M. 2008 – Zum Verhalten des Kormorans (*Phalacrocorax carbo*) an und in Fließgewässern des Binnenlandes – *Acta Ornithoecologica* 6: 131-142.
- Hliwa P., Martyniak A., Szymańska U., Stańczak K., Król J., Gomułka P. 2018 – Kormoran czarny a racjonalna gospodarka rybacko-wędkarska – W: Straty i szkody wyrządzane przez dzikie zwierzęta w gospodarce rolnej, leśnej i rybackiej (Red. D. Zalewski), Wyd. UWM, Olsztyn: 95-105.
- Horoszewicz L. 1960 – Wartość kości gardłowych dolnych (*ossa pharyngea inferiora*) jako kryteriów gatunkowego oznaczania ryb karpiowatych (*Cyprinidae*) – *Rocz. Nauk Roln.*, 75, B(2): 237-258.
- Hyslop E.J. 1980 – Stomach content analysis: a review of methods and their application – *J. Fish Biol.* 17: 411-429.
- Krzywosz T., Kamiński M. 2011 – Wpływ kormorana na populacje ryb w zbiornikach wodnych na obszarze LSROR „Pojezierze Suwalsko-Augustowskie” – LGR „Pojezierze Suwalsko-Augustowskie”, 1: 1-43.
- Krzywosz T., Traczuk P. 2012 – Kormoran na jeziorach Warmii i Mazur - liczebność, dieta oraz wpływ na rybostan i rybactwo – W: Kormoran w aspekcie zrównoważonego korzystania z zasobów rybackich, Morski Instytut Rybacki - Państwowy Instytut Badawczy, Gdynia: 19-28.
- Martyniak A., Hliwa P., Szymańska U., Stańczak K., Gomułka P., Król J. 2014 – Próba oszacowania presji kormorana czarnego *Phalacrocorax carbo* (L. 1758) na ichtiofaunę wód na terenie Stowarzyszenia Lokalna Grupa Rybacka „Opolszczyzna” oraz Stowarzyszenia Lokalna Grupa Rybacka „Żabi Kraj”, Opole/Skoczów: 1-53.
- Martyniak A., Hliwa P., Szymańska U., Stańczak K., Roszak A. 2017 – Wpływ ograniczenia liczebności kormoranów czarnych metodą olejowania jaj na stan zasobów ichtiofaunistycznych Włocławskiego Zbiornika Zaporowego raport z prac badawczych – Manuskrypt, Olsztyn: 1-29.
- Martyniak A., Szymańska U. 2017 – Opinia dotycząca gospodarki wędkarsko-rybackiej prowadzonej na Włocławskim Zbiorniku Zaporowym poddanym ekspansji populacji kormoranów czarnych – Manuskrypt, Olsztyn: 1-3.
- Martyniak A., Wziątek B., Szymańska U., Hliwa P., Terlecki J. 2003 – Diet composition of Great Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* at Kąty Rybackie, NE Poland, as assessed by pellets and regurgitated prey – *Vogelwelt* 124: 217-225.
- Mierzejewska K., Kvach Y., Woźniak M., Kosowska A., Dziekońska-Rynko J. 2012 – Parasites of an Asian fish, the Chinese sleeper *Percottus glenii*, in the Włocławek Reservoir on the lower Vistula River, Poland: in search of the key species in the host expansion process – *Comp. Parasitol.* 79(1): 23-29.

- Schjørring S., Gregersen J., Bregnballe T. 1999 – Prospecting enhances breeding success of the first-time breeders in the Great Cormorant, *Phalacrocorax carbo sinensis* – *Animal Behaviour* 57: 647-654.
- Steffens W. 2012 – Sytuacja kormorana w Niemczech – W: Kormoran w aspekcie zrównoważonego korzystania z zasobów rybackich, Morski Instytut Rybacki - Państwowy Instytut Badawczy, Gdynia: 60-70.
- Van Dam C., Buijse A.D., Dekker W., Eerden M.R., Klein Breteler J.G.P., Veldkamp R. 1995 – Cormorant and commercial fisheries – Rapport IKC 19. Wageningen (in Dutch with English summary), 104 s.
- Veldkamp R. 1995 – The use of chewing pads for estimating the consumption of cyprinids by cormorants *Phalacrocorax carbo* – *Ardea* 83(1): 135-138.
- Wiśniewolski W., Borzęcka I., Buras P. 2011 – Changes occurring over time in commercially exploited fish assemblages in lowland dam reservoirs – *Arch. Pol. Fish.* 19: 267-283.
- Wziątek B.M. 2013 – Udział w pokarmie kormorana (*Phalacrocorax carbo sinensis* (L.)) zagrożonych i cennych gospodarczo gatunków ryb w różnych typach żerowisk na obszarze Polski północnej, centralnej i wschodniej – *Rozprawy i Monografie, Wyd. UWM, Olsztyn*, s. 68.



Jezioro Maróz (fot. Hanna Draszekiewicz-Mioduszevska)



Związek Producentów Ryb – Organizacja Producentów

Ogólnokrajowa organizacja branżowa, posiadająca zagwarantowany ustawowo status reprezentacji producentów ryb wobec organów Państwa, wpisana do rejestru uznanych organizacji producentów.

Działalność Związku Producentów Ryb polega głównie na:

1. Bieżącym analizowaniu sytuacji produkcyjno-ekonomicznej gospodarstw rybackich i podejmowaniu na tej podstawie stosownych działań, chroniących interesy zawodowe rybaków.
2. Konsultacjach społecznych aktów prawnych. ZPRyb – OP opracowuje opinie i przesyła do organów Państwa, które wielokrotnie je uwzględniają.
3. Przeprowadzaniu szkoleń i kursokonferencji doskonalących na bieżąco wiedzę zawodową rybaków.
4. Nadzorowaniu, wspólnie z weterynarią, jakości produkcji ryb i na tej podstawie nadawaniu certyfikatów „Najwyższej Jakości Karpia Królewskiego” oraz „Najwyższej Jakości Pstrąga” pod godłem „Najlepsze w Polsce” – zarejestrowanym w Polsce i UE certyfikatem Towarzystwa im. Hipolita Cegielskiego.
5. Przeprowadzaniu akcji promocji spożycia ryb i organizowaniu pokazów kulinarnych z wykorzystaniem mięsa ryb.
6. Podejmowaniu działań interwencyjnych w trudnych sprawach dotyczących członków Związku.
7. Związek organizuje obchody Święta Rybaka, Bale Rybaka i wycieczki, których celem jest nawiązywanie więzi koleżeńskich i popularyzowanie wielowiekowej tradycji rybactwa w Polsce.

Zapraszamy do zapoznania się z szerokimi informacjami na temat Związku, zamieszczonymi na stronie www.zprzyb.pl

ISBN 978-83-66805-00-2

