



**Arkadiusz Wołos, Tomasz Czerwiński, Maciej Mickiewicz**

**Zakład Bioekonomiki Rybactwa, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie**

## **Tendencje i tempo zmian wybranych parametrów produkcyjnych i ekonomicznych charakteryzujących jeziorowe gospodarstwa rybackie w latach 1997-2014**

### **Wstęp**

W latach powojennych, aż do okresu przemian ustrojowych i własnościowych, zdecydowanie największym użytkownikiem rybackim wód śródlądowych w Polsce były państwowe gospodarstwa rybackie (PGRyb). W 1981 roku gospodarstwa te użytkowały prawie 280 tys. ha jezior, co stanowiło około 90% całkowitej krajowej powierzchni, dostarczając – poprzez Centralę Rybną – praktycznie 100% jeziorowej produkcji ryb konsumpcyjnych (Raport... 1981).

Agencja Własności Rolnej Skarbu Państwa, w związku z przemianami ustrojowymi i wejściem w życie Ustawy o gospodarowaniu nieruchomościami rolnymi Skarbu Państwa (1 stycznia 1992 roku), rozpoczęła od połowy 1992 roku proces przejmowania do Zasobu Własności Rolnej Skarbu Państwa mienia zlikwidowanych państwowych gospodarstw rybackich. Proces ten zakończono do końca 1993 roku. W latach 1994-1996 intensywnie wydzierżawiano jeziora, głównie spółkom z ograniczoną odpowiedzialnością powstałym na bazie byłych pracowników PGRyb oraz Polskiemu Związkowi Wędkarskiemu (PZW), likwidowano tymczasowe zarządy, a w niektórych regionach kraju wprowadzono okresowe administrowanie z ramienia Agencji (Mickiewicz 2010).

Powierzchnia użytkowanych rybacko jezior obecnie wynosi około 270 tys. ha, przy czym w strukturze uprawnionych do rybactwa dominują spółki, które dysponują 54,6% powierzchni jezior, następnie okręgi Polskiego Związku Wędkarskiego (28,9%), osoby fizyczne (10,2%) oraz inne podmioty (6,3%) (Wołos i in. 2015a).

Badania podsektora rybactwa jeziorowego w okresie funkcjonowania PGRyb uwzględniały głównie parametry produkcyjne, traktując aspekty ekonomiczne w bardzo ograniczonym zakresie (Raport...1979, Raport... 1981, Stan... 1986). W okresie działania państwowych gospo-

darstw rybackich funkcjonował centralny system zbierania i gromadzenia podstawowych danych gospodarczych. Permanentny kryzys całej gospodarki narodowej w latach 80. XX w., a następnie przemiany ustrojowe i przekształcenia własnościowe w rybactwie spowodowały, iż od końca tej dekady do połowy lat 90. wystąpił odczuwalny brak reprezentatywnych informacji o stanie rybactwa jeziorowego. W okresie tym prowadzono jedynie nieliczne, wyrywkowe badania tego podsektora (Strategia... 1993, Leopold 1994).

Wraz z postępującymi przemianami własnościowymi w rybactwie zwiększało się znaczenie badań naukowych obejmujących wiele aspektów funkcjonowania rybactwa jeziorowego. W 1996 roku Zakład Bioekonomiki Rybactwa IRS zapoczątkował badania obejmujące m.in. analizę wskaźników gospodarczych i ekonomicznych, których wyniki zostały przedstawione na I Krajowej Konferencji Rybackich Użytkowników Jezior (Leopold i Wołos 1996a, Leopold i Wołos 1996b). W kolejnych latach następowało stopniowe modyfikowanie stosowanych metod analizy, które obejmowały coraz więcej wskaźników produkcyjnych i ekonomicznych.

Współczesna jeziorowa gospodarka rybacka jest nie-rozerwalnie związana ze środowiskiem naturalnym, a jej funkcjonowanie ściśle uzależnione od jakości ekosystemów. Z drugiej strony poddaje się również silnym wpływom szeregu czynników natury ekonomicznej, socjoekonomicznej i prawnej (Wołos i Czerwiński 2015), a także odznacza się dużym stopniem wzajemnych zależności z innymi użytkownikami wód (FAO 1997, Turkowski 2012). Elementy środowiskowe, podobnie jak aspekty socjoekonomiczne, podlegają dynamicznym zmianom w czasie, tworząc tym samym wciąż nowe warunki funkcjonowania przedsiębiorstw sektora rybactwa śródlądowego. Zmiany środowiskowe przejawiały się najczęściej jako spotęgowane antro-

popresją efekty eutrofizacji wód, a w ostatnich latach nasilił się negatywny wpływ kormorana na jeziorową gospodarkę rybacką (Krzywosz i Traczuk 2010). Nowym problemem, odczuwalnym w skali globalnej, są postępujące zmiany klimatyczne. Wpływ tych zmian na ekosystemy wodne i zasoby ryb stanowi przedmiot coraz liczniejszych badań naukowych prowadzonych w różnych częściach świata (Monirul Islam i in. 2014, Linderholm i in. 2014, Williams i in. 2015, Himes-Cornell i Kasperski 2015, Kao i in. 2015).

W przypadku pozostałych czynników (ekonomicznych i socjoekonomicznych) wpływających na jeziorową gospodarkę rybacką, badania naukowe obejmowały wybrane obszary. Skupiały się one najczęściej na efektywności zabiegów gospodarczych, takich jak zarybianie (Leopold i Wołos 2001, Turkowski 2002, Mickiewicz 2013) oraz na ekonomicznym znaczeniu wędkarstwa (Wołos 2000).

Wpływ na gospodarkę rybacką mają również umowy międzynarodowe, dotyczące najczęściej ochrony ryb wędrownych. W przypadku jeziorowych gospodarstw rybackich szczególne znaczenie ma gospodarowanie węgorzem europejskim, którego populacja uznana została za zagrożoną. Od roku 2007 gatunek ten objęty jest na świecie ochroną, co sankcjonuje Konwencja Waszyngtońska o międzynarodowym handlu dzikimi zwierzętami i roślinami gatunków zagrożonych wyginięciem – CITES (Rozporządzenie Komisji (WE).... 2008). Zgodnie z rozporządzeniem Rady Europy nr 1100/2007, kraje członkowskie zobowiązane zostały do wdrożenia planów gospodarowania zasobami węgorza (Robak i Nermer 2012), a konsekwencją wprowadzenia „Planu gospodarowania zasobami węgorza w Polsce” (Plan... 2008) było m.in. wprowadzenie limitów połowów oraz okresu ochronnego.

Podstawowym celem pracy było zbadanie wieloletnich zmian wydajności jeziorowych połowów rybackich oraz struktury wartościowej odłowów, które stanowią jedne z podstawowych parametrów decydujących o funkcjonowaniu i rozwoju jeziorowych gospodarstw rybackich w warunkach gospodarki rynkowej.

## Materiały i metody

Opracowanie wykonano w oparciu o dane obejmujące parametry gospodarcze pochodzące z badań przy użyciu kwestionariuszy ankietowych, przeprowadzonych przez Zakład Bioekonomiki Rybactwa IRS i dotyczących okresu 1997-2014, skierowanych do podmiotów uprawnionych do rybackiego użytkowania jezior. Badania te w poszczególnych latach obejmowały od 60 do 129 podmiotów gospodarczych, które użytkowały od 226495 do 246311 ha jezior. Zbiór ten był wysoce reprezentatywny dla całości rybactwa jeziorowego, ponieważ średnio obejmował 86,8% całkowitej powierzchni jezior użytkowanych rybacko, szacowanej na 270 tys. ha (Wołos i in. 2015a). Współczynnik zmienno-

ści dla badanych powierzchni jezior ( $V\% = 2,4\%$ ) świadczy o bardzo małym zróżnicowaniu próby (tab. 1).

Konieczne trzeba zaznaczyć, że użyte w tekście pracy określenie „jeziorowe gospodarstwa rybackie” było w pewnym sensie terminem umownym, gdyż ściśle oznaczało podmioty gospodarcze uprawnione do rybackiego użytkowania jezior, sprzedające zezwolenia na wędkowanie, a w licznych przypadkach także użytkujące objekty chowu ryb (najczęściej stawy karpiove i/lub pstrągowe), a także prowadzące inne – najczęściej pozaprodukcyjne formy działalności. O istotnie ważnym dla tej grupy podmiotów udziale chowu ryb w gospodarowaniu świadczył użytkowany areał stawów, wynoszący w latach 1997-2014 średnio około 4500 ha (tab. 1), a także fakt, iż w badanej za 2014 rok próbie 109 podmiotów 21 prowadziło chów ryb w stawach karpiowych, 2 w obiektach pstrągowych, a 10 zarówno w karpiowych, jak i pstrągowych.

**TABELA 1**

Podstawowe informacje o jeziorowych gospodarstwach rybackich analizowanych w latach 1997-2014

Rok	Cała badana próba podmiotów		
	Liczba podmiotów	Powierzchnia jezior (ha)	Powierzchnia stawów (ha)
1997	62	236902	5555
1998	60	230594	4997
1999	65	229252	4601
2000	67	232980	4379
2001	65	231454	4386
2002	65	229079	4076
2003	66	231352	4057
2004	64	229682	3861
2005	95	234082	4294
2006	91	226495	3393
2007	104	235784	3872
2008	129	246311	5107
2009	104	236772	5085
2010	110	237832	4978
2011	114	235708	4233
2012	114	239889	5026
2013	112	241631	4798
2014	109	246221	4317
Średnia	89	235112	4501
SD	23,8	5720,5	556,0
V%	26,9	2,4	12,4

Badane jeziorowe gospodarstwa rybackie zostały podzielone na cztery grupy pod względem formy własności oraz na trzy podstawowe regiony jeziorowe.

W układzie podmiotowym wyróżniono następujące grupy:

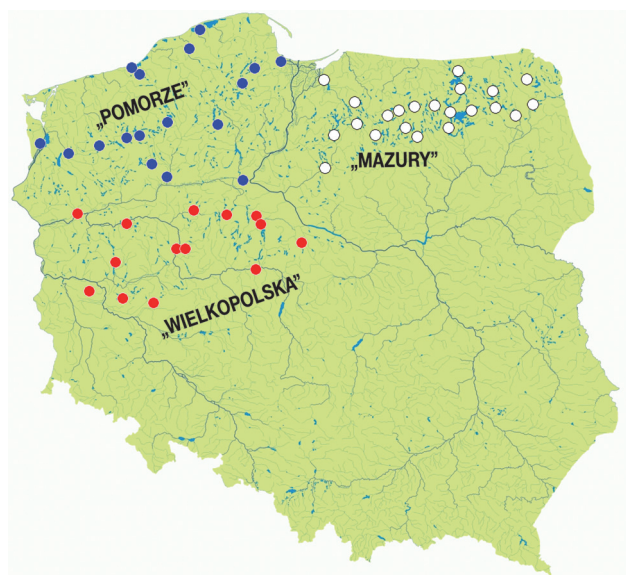
- „spółki” – do tej grupy zakwalifikowano podmioty działające na podstawie kodeksu prawa handlowego, głównie spółki z o.o. (średnia powierzchnia w latach 1997-2014 – 136781 ha, 59,6% całkowitej badanej powierzchni);

- „PZW” – podmioty działające w ramach okręgów Polskiego Związku Wędkarskiego (średnia powierzchnia 60047 ha, 26,1% całkowitej badanej powierzchni);
- „prywatne” – osoby fizyczne uprawnione do rybackiego użytkowania jezior (średnia powierzchnia 18635 ha, 8,1% całkowitej badanej powierzchni);
- „inne” – do tej grupy zakwalifikowano pozostałe podmioty uprawnione do rybackiego użytkowania jezior, m.in. parki narodowe, towarzystwa wędkarskie, nadleśnictwa, urzędy gmin oraz szkoły (średnia powierzchnia 14188 ha, 6,2% całkowitej badanej powierzchni).

W układzie regionalnym posłużono się umownym podziałem na trzy regiony, przy czym kwalifikacja poszczególnych gospodarstw do wyróżnionych regionów przeprowadzona została w oparciu o kryteria geograficzne (rys. 1):

- „Mazury” – podmioty położone na wschód od Wisły i na północ od Narwi (średnia powierzchnia 119448 ha, 50,8% całkowitej badanej powierzchni);
- „Pomorze” – podmioty działające na zachód od Wisły i na północ od linii Bydgoszcz – Ujście n. Notecią – Kalisz Pomorski – Pyrzyce – Szczecin (średnia powierzchnia 71644 ha, 30,5% całkowitej badanej powierzchni);
- „Wielkopolska” – podmioty leżące w centrum tego regionu, na Kujawach oraz Pojezierzu Lubuskim i Myśliborskim (średnia powierzchnia 44020 ha, 18,7% całkowitej badanej powierzchni).

W celach porównawczych oraz wyeliminowania wpływu różnic w liczebności podmiotów, powierzchni jezior i stawów użytkowanych przez badane gospodarstwa w poszczególnych latach, dane dotyczące wielkości produkcji jeziorowej



Rys. 1. Mapa sytuacyjna obszaru badań z podziałem na wyróżnione regiony (zaznaczono miejscowości, w których mają siedziby podmioty użytkujące ponad 1000 ha jezior). Źródło: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polska\\_hydrografia2.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polska_hydrografia2.jpg).

zostały przedstawione jako wskaźniki względne, w przeliczeniu na 1 ha powierzchni jezior, tj.  $\text{kg ha}^{-1}$ .

Struktura gatunkowa i wartościowa odłowów rybackich w jeziorach została przedstawiona w dwóch układach:

1. Gatunków zarybianych, gatunków niezarybianych oraz węgorza.

- gatunki zarybiane: szczupak *Esox lucius*, sandacz *Sander lucioperca*, sielawa *Coregonus albula*, sieja *Coregonus lavaretus*, lin *Tinca tinca*, karaś pospolity *Carassius carassius*, karp *Cyprinus carpio*, amur *Ctenopharyngodon idella*, tołpyga biała *Hypophthalmichthys molitrix* i tołpyga pstra *Aristichthys nobilis* oraz sum *Silurus glanis*.
- gatunki niezarybiane – pozostałe gatunki łowione w systemie gospodarczym – w tym głównie: okoń *Perca fluviatilis*, leszcz *Abramis brama*, płoć *Rutilus rutilus*, krąp *Abramis bjoerkna*, stynka *Osmerus eperlanus*, wzdręga *Scardinius erythrophthalmus*, ukleja *Alburnus alburnus*.
- węgorz *Anguilla anguilla* – z grupy gatunków zarybianych wyodrębniono węgorza, jako gatunek o szczególnym znaczeniu gospodarczym i ekonomicznym.

2. Gatunków oraz grup gatunków w podziale gospodarczym:

- węgorz;
- szczupak;
- sandacz;
- okoń;
- koregonidy – sielawa i sieja;
- lin;
- karaś pospolity i karaś srebrzysty *Carassius gibelio* (łącznie);
- karp i roślinożerne – karp, amur, tołpyga biała i tołpyga pstra;
- „duże” karpiowate – leszcz sortymenty D i S, płoć sortyment S;
- „małe” karpiowate – leszcz sortyment M, płoć sortyment M, krąp oraz drobnica nietowarowa;
- pozostałe gatunki (sum europejski, stynka, wzdręga, ukleja).

Ponieważ w kwestionariuszach ankietowych nie było pytań dotyczących cen poszczególnych gatunków ryb, w celu określenia znaczenia poszczególnych taksonów w strukturze wartościowej produkcji jeziorowej, wartość łowionych ryb w poszczególnych latach obliczono w oparciu o średnie hurtowe ceny ryb towarowych, pochodzące z roku 2013 (Mickiewicz 2014).

W pracy wykorzystano podstawowe parametry statystyczne, jak średnia arytmetyczna, średnia ważona, odchylenie standardowe i współczynnik zmienności (V%), a także metody analizy szeregów czasowych (trendów). Do graficznego zilustrowania przebiegów trendów wykorzystano wie-

lomiany 2, 3 i 4 stopnia. W analizie regresji przyjęto graniczny poziom prawdopodobieństwa  $p \leq 0,05$ .

Średnie tempo wieloletnich zmian poszczególnych badanych parametrów określono jako średnią geometryczną kolejnych indeksów łańcuchowych, według poniższego wzoru (Bielecka 2011).

$\bar{T}_n = (\bar{i}_g - 1) \times 100\%$  – oznacza o ile procent przeciętnie wartości badanej cechy zmieniały się z okresu na okres.

Gdzie  $\bar{i}_g = \sqrt[n-1]{i_n / i_{n-1} \times i_{n-1} / i_{n-2} \times \dots \times i_{2/1}}$ ,

$i_{t/t-1} = \frac{Y_t}{Y_{t-1}}$ , gdzie  $Y_t$  – wartość w okresie t,  $Y_{t-1}$

wartość w okresie t-1.

Zastosowanie tej metody pozwoliło zmierzyć średnie tempo zmian (tj. tempo wzrostu lub spadku) wielkości parametrów w badanym przedziale czasowym, informujące o ile procent zmieniła się wartość zjawiska z okresu na okres w całym przedziale czasowym objętym obserwacją. Średnia geometryczna nie uwzględnia jednak zmian wewnątrz okresu. Wskazano było zatem, aby tego rodzaju wskaźnik wyznaczać w odniesieniu do takiego przedziału czasowego, w którym obserwowano jednokierunkowy charakter zmian (tj. albo wzrost, albo spadek) (Zimny 2010). W związku z powyższymi ograniczeniami, w przypadku wyraźnego braku jednokierunkowych zmian rozpatrywanych parametrów, nie liczonej średniej geometrycznej z indeksów łańcuchowych, co w zamieszczonych tabelach odnotowano skrótowo, jako n.b. (czyli nie badano).

## Wyniki

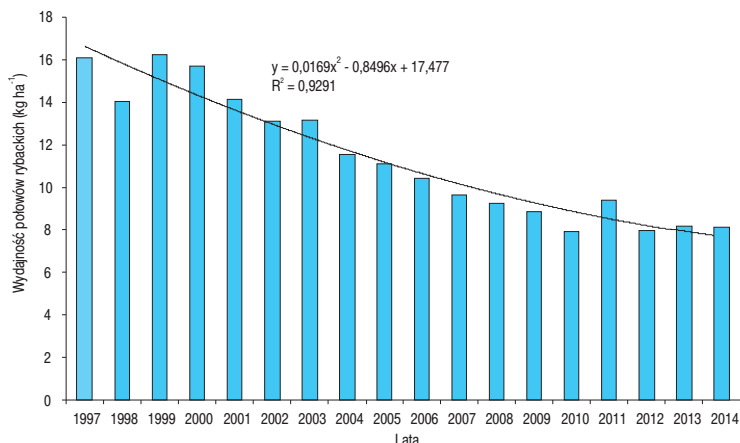
### Wielkość i tempo zmian odłowów rybackich

#### Jeziorowe gospodarstwa rybackie ogółem

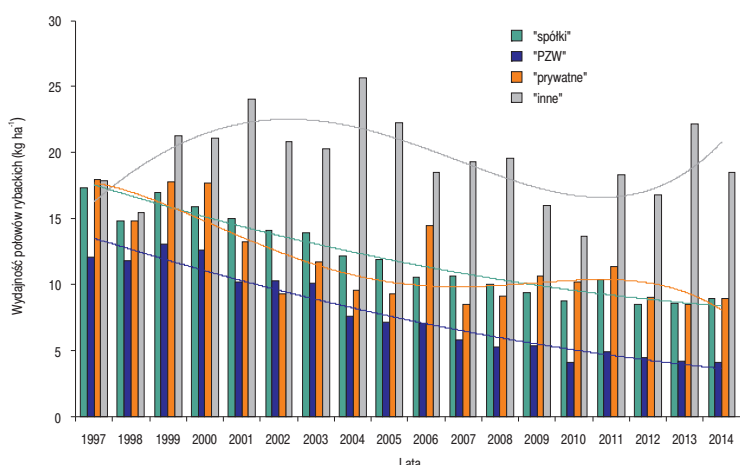
W okresie analizowanych 18 lat (1997-2014) wydajność połowów rybackich w grupie badanych podmiotów uprawnionych do rybackiego użytkowania jezior charakteryzowała się wyraźnym trendem spadkowym (rys. 2). Średnia wydajność połowów rybackich w wieloleciu wynosiła  $11,4 \text{ kg ha}^{-1}$ , przy czym wielkość tego wskaźnika obniżyła się z  $16,1 \text{ kg ha}^{-1}$  w pierwszym roku badań do  $8,2 \text{ kg ha}^{-1}$  w roku ostatnim, co oznacza wydajność mniejszą o 49,3%, przy średnim rocznym tempie spadku wynoszącym 3,9% (tab. 2). W liczbach rzeczywistych oznacza to, że odłowy całkowite z powierzchni 270 tys. ha jezior obniżyły się od poziomu 4350 ton do 2210 ton ryb konsumpcyjnych.

#### Podmioty

W układzie podmiotowym uwidoczniły się zasadnicze różnice pomiędzy poszczególnymi grupami podmiotów (rys. 3, tab. 2). W przypadku „spółek” średnia wydajność połowów rybackich wynosiła  $12,1 \text{ kg ha}^{-1}$ . Wskaźnik ten



Rys. 2. Wskaźnik wydajności połowów rybackich w latach 1997-2014 w całej badanej próbie.



Rys. 3. Wskaźnik wydajności połowów rybackich w latach 1997-2014 w podziale na grupy podmiotów.

obniżył się z  $17,4 \text{ kg ha}^{-1}$  w pierwszym roku badań do  $8,9 \text{ kg ha}^{-1}$  w ostatnim roku, co oznacza wydajność mniejszą o 48,6% (tab. 2). Średnie roczne tempo spadku wydajności połowów rybackich w „spółkach” było takie samo jak dla wszystkich badanych podmiotów – 3,9%.

W jeziorach użytkowanych przez okręgi PZW średnia wydajność połowów rybackich wynosiła  $7,8 \text{ kg ha}^{-1}$ , obniżając się z  $12,0 \text{ kg ha}^{-1}$  w 1997 roku do  $4,2 \text{ kg ha}^{-1}$  w 2014 roku, co oznacza wydajność mniejszą o ponad 65% (tab. 2). W tej grupie podmiotów wydajność połowów rybackich charakteryzowała się największą zmiennością ( $V\% = 41,6\%$ ) oraz najwyższym średnim rocznym tempem spadku wynoszącym 6,0%.

Średnia wieloletnia wydajność rybacka w grupie „prywatnych” użytkowników rybackich wynosiła  $11,8 \text{ kg ha}^{-1}$ , czyli była nieznacznie wyższa od średniej dla całego zbioru badanych podmiotów. W okresie od 1997 do 2014 roku wydajność obniżyła się z  $18,0 \text{ kg ha}^{-1}$  do  $8,9 \text{ kg ha}^{-1}$ , co oznacza, że w ostatnim roku badań była o ponad 50% niższa niż w roku pierwszym (tab. 2).

Z danych dotyczących „innych” podmiotów wynika, że w grupie, w której pod względem powierzchni wód dominują parki narodowe, w analizowanych latach nie zanotowano

Wydajność połowów rybackich w latach 1997-2014 w podziale na podmioty i regiony

Rok	Wszystkie podmioty	"Spółki"	"PZW"	"Prywatne"	"Inne"	"Mazury"	"Pomorze"	"Wielkopolska"
	kg ha <sup>-1</sup>							
1997	16,1	17,4	12,0	18,0	17,9	16,9	13,4	18,3
1998	14,0	14,8	11,8	14,8	15,4	15,0	12,8	13,4
1999	16,2	17,0	13,0	17,8	21,3	17,2	14,3	16,7
2000	15,7	15,9	12,7	17,7	21,2	15,7	14,7	17,3
2001	14,2	15,0	10,2	13,2	24,0	13,4	14,7	15,2
2002	13,1	14,2	10,2	9,3	20,8	12,8	12,3	15,4
2003	13,2	14,0	10,1	11,7	20,3	12,8	14,2	12,7
2004	11,6	12,1	7,6	9,6	25,6	10,6	13,8	10,8
2005	11,1	11,9	7,2	9,3	22,3	10,2	12,4	11,7
2006	10,4	10,5	7,1	14,5	18,5	10,5	10,7	9,7
2007	9,7	10,7	5,8	8,5	19,3	9,5	10,5	8,6
2008	9,3	10,1	5,3	9,1	19,6	8,9	10,6	8,2
2009	8,9	9,4	5,3	10,6	16,0	9,0	9,0	8,4
2010	7,9	8,8	4,1	10,2	13,7	8,3	8,4	5,9
2011	9,4	10,3	4,9	11,4	18,3	8,9	11,5	7,3
2012	7,9	8,5	4,5	9,0	16,8	8,2	9,0	5,6
2013	8,2	8,6	4,2	8,5	22,2	8,1	9,9	5,7
2014	8,2	8,9	4,2	8,9	18,5	8,3	9,2	5,6
Średnia	11,4	12,1	7,8	11,8	19,5	11,3	11,8	10,9
SD	3,0	3,0	3,2	3,4	3,0	3,2	2,2	4,3
V%	26,0	25,0	41,6	28,6	15,6	27,8	18,4	39,6
Zmiana 2014/1997 (%)	-49,3	-48,6	-65,5	-50,3	3,4	-50,6	-31,3	-69,2
Średnie roczne tempo zmian (%)	-3,9	-3,9	-6,0	-4,1	n.b.	-4,1	-2,2	-6,7

n.b. – nie badano

regresu połowów rybackich (rys. 3). Średnia wieloletnia wydajność rybacka uzyskiwana w wodach użytkowanych przez te podmioty była najwyższa wśród analizowanych grup i wynosiła 19,5 kg ha<sup>-1</sup>. Maksimum wydajności 25,6 kg ha<sup>-1</sup> uzyskano w 2004 roku, a minimum 13,7 kg ha<sup>-1</sup> w 2010 r. (tab. 2). Duże różnice w wydajności rybackiej uzyskiwanej w poszczególnych latach wynikały ze sposobu gospodarowania oraz specyficznych warunków środowiskowych głównych podmiotów, co dotyczy szczególnie podmiotów „innych”. Na wielkość połowów w tej grupie mogły wpływać np. fluktuacje w liczebności populacji sielawy (Wigierski Park Narodowy) lub okresowe silne migracje ryb pomiędzy Bałtykiem a jeziorami przyziemnymi (Słowiński Park Narodowy).

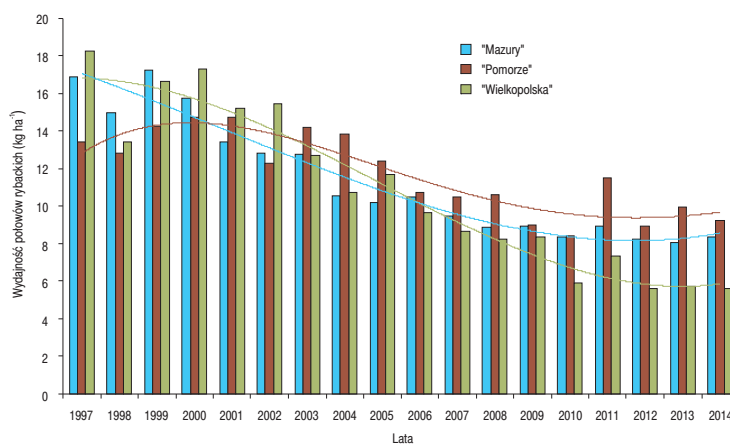
## Regiony

W regionie „Mazury” przebieg trendu wydajności połowów był najbardziej zbliżony do trendu obserwowanego we wszystkich badanych podmiotach (rys. 4), co wynika z faktu, iż na obszarze tym zlokalizowanych było ponad 50% powierzchni badanych jezior. W regionie tym średnie połowy w wieloletnim okresie wynosiły 11,3 kg ha<sup>-1</sup>, obniżając się z 16,9 kg ha<sup>-1</sup> w 1997 roku do 8,3 kg ha<sup>-1</sup> w 2014 (tj. o 50,6%), przy średnim rocznym spadku wynoszącym 4,1% (tab. 2).

Średnia wieloletnia wydajność połowów rybackich zanotowana w regionie „Pomorze” była nie-

znacznie wyższa od uzyskanej we wszystkich podmiotach i kształtowała się na poziomie 11,8 kg ha<sup>-1</sup>. Należy jednak zauważyć, że w pierwszym roku badań wydajność połowów była wyraźnie niższa niż w pozostałych regionach i wynosiła 13,4 kg ha<sup>-1</sup>. Spadkowy trend wydajności w najmniejszym stopniu charakteryzował ten właśnie region (rys. 4), a stopa spadkowa była relatywnie niska (w porównaniu z pozostałymi regionami) – średnio 2,2% rocznie, a porównując rok ostatni z pierwszym 31,3% (tab. 2).

Średnia wieloletnia wydajność połowów rybackich w regionie „Wielkopolska” wyniosła 10,9 kg ha<sup>-1</sup>. W regionie tym w okresie 18 badanych lat wydajność obniżyła się z 18,3 kg ha<sup>-1</sup> do 5,6 kg ha<sup>-1</sup> (rys. 4), co oznacza wskaźnik



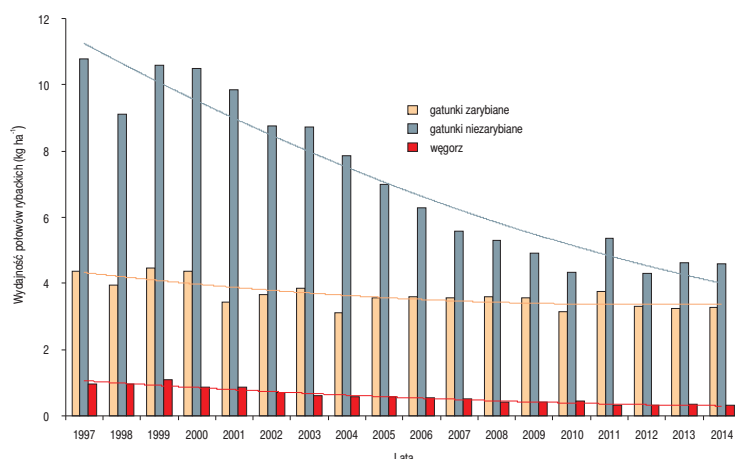
Rys. 4. Wskaźnik wydajności połowów rybackich w latach 1997-2014 w podziale na regiony.

niższy o 69,2% w roku ostatnim w porównaniu z pierwszym. W układzie regionalnym zwraca uwagę największe średnie tempo spadku wydajności połowów rybackich zanotowane w tym regionie, które wynosiło 6,7% rocznie (tab. 2).

### Węgorz, gatunki zarybiane i niezarybiane

W przypadku węgorza zaobserwowano systematycznie trwający regres połowów tego cennego gatunku (rys. 5). Średnia wydajność połowów węgorza w latach 1997-2014 wynosiła 0,6 kg ha<sup>-1</sup>, przy czym w ostatnim roku badań osiągnęły one wielkość 0,3 kg ha<sup>-1</sup>, co w porównaniu z pierwszym rokiem (0,9 kg ha<sup>-1</sup>) oznacza spadek o 68,0%. Przeciętne roczne tempo spadku wydajności połowów rybackich tego gatunku wynosiło 6,6% (tab. 3), przy czym cechowała się ona dużą zmiennością (V% = 41,9%).

Średnia wieloletnia wydajność połowów gatunków o istotnym znaczeniu gospodarczym i finansowym, których populacje były wspomagane poprzez zarybienia wynosiła 3,7 kg ha<sup>-1</sup>. Wydajność połowów gatunków zarybionych wahała się od 4,4 kg ha<sup>-1</sup> w 1997 roku do 3,3 kg ha<sup>-1</sup> w 2014 (rys. 5, tab. 3), co oznacza, że odnotowany średni roczny spadek wydajności połowów tych gatunków wynosił 1,7%, przy bardzo niskim poziomie zmienności (V% = 11,2%).



Rys. 5. Zmiany wskaźnika wydajności połowów rybackich w latach 1997-2014 w podziale na węgorza, gatunki zarybiane i niezarybiane.

### Przychody ze sprzedaży poszczególnych gatunków

W strukturze gatunkowej przychodów ze sprzedaży produkcji jeziorowej w latach 1997-2014 najistotniejszą pozycję zajmował węgorz, który średnio stanowił 33,2% (rys. 6). Należy jednak zauważyć, że jego udział w analizowanych latach systematycznie się obniżał z poziomu 40,6% w 1997 roku do 23,4% w 2014, co oznacza spadek o 42,4% (rys. 7), przy czym średnie roczne tempo spadku udziału węgorza w przychodach ze sprzedaży produkcji jeziorowej wynosiło 3,2% (tab. 4).

Zbliżonymi udziałami w strukturze przychodów ze sprzedaży produkcji jeziorowej charakteryzowały się szczupak (12,5%) i sielawa (12,3%), a dość istotną pozycję w tych przychodach stanowiły również leszcz (10,8%) i sandacz (9,8%). Udziały lina i okonia wynosiły odpowiednio 5,5% i 5,0%. Odsetki pozostałych łowionych gatunków nie przekraczały 5%, a ich łączny udział wynosił 10,9% (rys. 6).

W rozpatrywanym okresie 18 lat zanotowano znaczny wzrost udziału karasi (o 200,0%) oraz lina (o 167,7%) w strukturze przychodów ze sprzedaży produkcji jeziorowej. Należy jednak zwrócić uwagę, że gatunki te w pierwszym roku badań nie stanowiły istotnych pozycji w strukturze przychodów – odsetek karasi wynosił 0,7%, a lina 3,1%. Wzrost udziału zanotowano również w przypadku szczupaka (wzrost o 72,7%), sandacza (56,3%), okonia (47,4%), „dużych” karpiowatych (42,1%), pozostałych gatunków (25,0%) oraz koregonidów (15,7%). Gatunkami i grupami gatunków, których udziały w strukturze przychodów uległy obniżeniu były „małe” karpiowate (o 69,3%), karp wraz

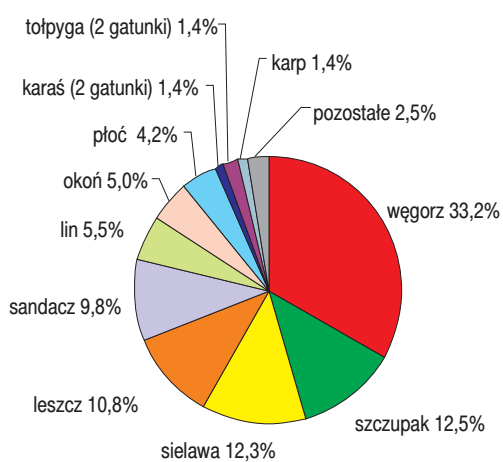
TABELA 3

Wydajność połowów rybackich węgorza, gatunków zarybionych i niezarybionych w latach 1997-2014

Rok	Węgorz	Gatunki zarybiane	Gatunki niezarybiane
	kg ha <sup>-1</sup>		
1997	0,9	4,4	10,8
1998	1,0	4,0	9,1
1999	1,1	4,5	10,6
2000	0,9	4,4	10,5
2001	0,9	3,4	9,9
2002	0,7	3,7	8,8
2003	0,6	3,8	8,7
2004	0,6	3,1	7,9
2005	0,6	3,6	7,0
2006	0,5	3,6	6,3
2007	0,5	3,6	5,6
2008	0,4	3,6	5,3
2009	0,4	3,6	4,9
2010	0,4	3,1	4,3
2011	0,3	3,7	5,4
2012	0,3	3,3	4,3
2013	0,3	3,3	4,6
2014	0,3	3,3	4,6
Średnia	0,6	3,7	7,1
SD	0,3	0,4	2,4
V%	41,9	11,2	33,5
Zmiana 2014/1997 (%)	-68,0	-24,8	-57,1
Średnie roczne tempo zmian (%)	-6,6	-1,7	-4,9

Struktura gatunkowa przychodów ze sprzedaży produkcji jeziorowej w latach 1997-2014

Rok	Gatunek										
	koregonidy	węgorz	sandacz	szczupak	lin	okoń	karaś	"duże" karpio- wate	"małe" karpio- wate	karp+roślin- nożerne	pozostałe
	(%)										
1997	12,7	40,6	8,0	8,8	3,1	3,8	0,7	9,5	7,5	4,5	0,8
1998	11,2	43,6	8,4	8,8	3,4	4,2	0,8	8,8	6,5	4,2	0,2
1999	13,2	42,6	7,9	8,9	3,3	4,2	0,7	9,1	6,5	2,8	0,8
2000	12,4	37,8	8,9	10,1	4,2	5,6	0,8	9,9	7,2	3,0	0,2
2001	10,6	41,8	7,9	9,5	3,4	4,9	0,8	11,1	7,3	2,6	0,2
2002	10,2	37,1	10,1	10,7	4,1	5,1	0,9	10,6	6,8	3,4	1,2
2003	12,6	33,0	9,7	11,1	4,5	4,4	1,2	12,3	6,7	3,5	1,0
2004	10,5	36,0	9,2	11,4	3,9	4,8	1,2	12,5	6,8	3,3	0,4
2005	10,2	35,5	8,9	12,4	5,1	4,6	1,6	10,8	6,0	4,2	0,7
2006	15,1	33,0	10,5	11,4	5,5	4,6	1,3	9,3	5,5	2,8	1,1
2007	10,8	32,5	11,5	14,8	5,9	5,3	1,4	10,7	3,7	2,9	0,4
2008	12,6	28,1	11,1	15,8	6,7	5,8	1,9	12,0	3,1	2,5	0,5
2009	15,2	28,9	8,6	14,7	7,0	5,2	2,1	10,7	3,4	2,9	1,3
2010	16,0	32,1	8,6	13,4	6,9	5,1	1,6	9,7	3,1	1,8	1,6
2011	16,1	21,9	11,3	16,4	7,6	5,5	2,1	12,1	3,5	2,0	1,5
2012	15,7	24,5	11,5	15,6	8,1	6,0	2,1	11,0	2,8	1,7	1,1
2013	13,8	25,3	12,5	15,4	7,8	5,9	2,0	12,8	2,5	1,3	0,7
2014	14,7	23,4	12,5	15,2	8,3	5,6	2,1	13,5	2,3	1,4	1,0
Średnia	13,0	33,2	9,8	12,5	5,5	5,0	1,4	1,4	5,1	2,8	0,8
SD	2,1	6,8	1,6	2,7	1,8	0,6	0,6	0,6	1,9	0,9	0,4
V%	16,2	20,4	15,9	21,7	33,4	12,7	39,4	39,4	37,9	33,2	54,6
Zmiana 2014/1997 (%)	15,5	-42,4	55,4	71,6	171,1	49,9	215,7	41,6	-68,9	-68,8	22,5
Średnie roczne tempo zmian (%)	0,9	-3,2	2,7	3,3	6,0	2,3	6,7	2,1	-6,7	-6,6	1,3



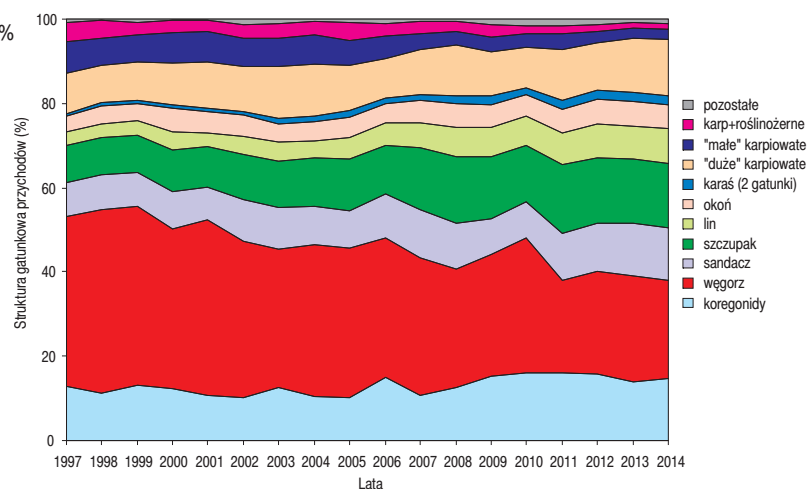
Rys. 6. Struktura gatunkowa przychodów ze sprzedaży produkcji jeziorowej w latach 1997-2014.

z roślinożernymi (o 68,9%) oraz węgorz (o 42,4%) (rys. 7, tab. 4).

### Przychody ze sprzedaży węgorza, gatunków zarybionych i niezarybionych

W okresie 1997-2014 zaobserwowano systematyczny wzrost znaczenia grupy gatunków zarybionych w przychodach z produkcji jeziorowej. Średnia z wielolecia sprzedaż produkcji tych

gatunków stanowiła 45,1% przychodów z produkcji jeziorowej, przy czym zwiększyła się z 37,8% w 1997 roku do 54,2% w 2014 r., co oznacza wzrost o 43,4%, przy średnim rocznym tempie wzrostu wynoszącym 2,1%. Natomiast udział sprzedaży produkcji węgorza obniżył się z 40,6% w 1997 roku do 23,4% w 2014, co oznacza spadek o 42,4%. Mimo znacznego obniżenia połowów gatunków niezarybionych, ich udział w strukturze przychodów ze sprzedaży ryb jeziorowych nie zmienił się zasadniczo i średnio stanowił 21,8% (rys. 8, tab. 5).



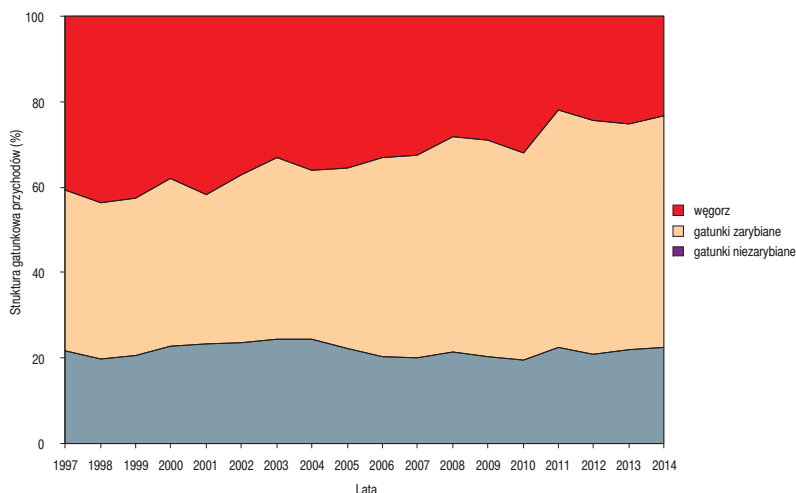
Rys. 7. Zmiany w strukturze gatunkowej przychodów ze sprzedaży produkcji jeziorowej w latach 1997-2014.

TABELA 5

Udział węgorza, gatunków zarybionych i niezarybionych w przychodach ze sprzedaży produkcji jeziorowej w latach 1997-2014

Rok	Węgorz (%)	Gatunki zarybiane (%)	Gatunki niezarybiane (%)
1997	40,6	37,8	21,6
1998	43,6	36,8	19,6
1999	42,6	36,9	20,6
2000	37,8	39,4	22,8
2001	41,8	34,8	23,4
2002	37,1	39,4	23,5
2003	33,0	42,6	24,4
2004	36,0	39,6	24,4
2005	35,5	42,4	22,1
2006	33,0	46,7	20,4
2007	32,5	47,5	20,0
2008	28,1	50,7	21,3
2009	28,9	50,7	20,4
2010	32,1	48,5	19,4
2011	21,9	55,5	22,6
2012	24,5	54,8	20,8
2013	25,3	52,9	21,8
2014	23,4	54,2	22,4
Średnia	33,2	45,1	21,7
SD	6,8	7,0	1,6
V%	20,4	15,5	7,2
Zmiana 2014/1997 (%)	-42,4	43,5	3,5
Średnie roczne tempo zmian (%)	-3,2	2,1	n.b.

n.b. – nie badano



Rys. 8. Struktura przychodów ze sprzedaży produkcji jeziorowej w podziale na węgorza, gatunki zarybione oraz niezarybione w latach 1997-2014.

## Dyskusja

W okresie powojennym, do czasu transformacji ustrojowej i związanych z nią przekształceń własnościowych, podstawą funkcjonowania jeziorowych gospodarstw rybackich były odłowy ryb towarowych z jezior. W latach 1950-1989 tzw. gospodarka planowa PGRyb polegała na

wysokiej intensywności eksploatacji, osiągając w latach 1975-1980 rekordowy poziom ponad 8000 ton odłowionych ryb jeziorowych, przy wydajnościach rzędu 28-30 kg ha<sup>-1</sup> (Raport.... 1981, Stan.... 1986, Leopold i in. 1998, Wołos 2015). Mniej więcej od połowy lat 80. XX w. odłowy rybackie z jezior zaczęły wyraźnie spadać - w latach 1981-1985 wynosiły średnio 7017 ton, a w latach 1991-1993 (tj. w okresie przejściowym po zlikwidowaniu PGRyb) 5400 ton, przy średniej wydajności na poziomie 19,92 kg ha<sup>-1</sup> (Strategia... 1993, Leopold 1994, Leopold i in. 1998).

Przedstawione w pracy wyniki analizy wielkości produkcji jeziorowej wskazują, że w okresie od 1997 do 2014 roku utrzymywał się jej spadkowy trend. Roczna stopa spadku wynosiła 3,9%, a w ostatnim roku badań średnia wydajność połowów rybackich wyniosła 8,2 kg ha<sup>-1</sup>. Spadek wydajności połowów rybackich dotyczył zarówno wyróżnionych regionów, jak i różnych podmiotów gospodarczych, poza nieliczną grupą „innych”, w której pod względem powierzchni wód dominują parki narodowe. Warto tu podkreślić, że tendencje spadkowe odłowów gospodarczych notuje się nie tylko w jeziorach, ale także zbiornikach zaporowych (Czerwiński 2015a,b) oraz we wszystkich wodach stanowiących obwody rybackie (Wołos i in. 2006, 2015b).

Przyczyny spadku odłowów gospodarczych z jezior mają charakter kompleksowy i można je podzielić na następujące zasadnicze grupy (Wołos 2015):

- czynniki środowiskowe (m.in. eutrofizacja, rosnąca populacja kormorana czarnego);
- czynniki antropogeniczne (rosnąca antropopresja, degradacja i urbanizacja zlewni jezior, a w efekcie zwiększony wpływ biogennów itd.);
- zmiany klimatyczne (m.in. poprzez wpływ na środowisko, eksploatację ryb, wylęgarnictwo);
- czynniki ekonomiczne (m.in. zmiany o charakterze makroekonomicznym i globalnym, zmiany na rynku konsumenckim);
- regulacje prawne dotyczące zarybiania nie rodzimymi gatunkami ryb.

Dokładne przedstawienie wszystkich czynników wykracza poza ramy tego opracowania. Niektóre z nich, takie jak eutrofizacja, zostały dobrze poznane i opisane (Hartmann 1977,1979, Kajak 1979, Leopold i in. 1986, Wołos i in. 2009, Zdanowski i in. 2009)

Spadek wydajności połowów węgorza stanowi osobny złożony, ale bardzo istotny problem. W okresie powojennym, zwłaszcza w okresie tzw. gospodarki planowej, a także w pierwszych latach po transformacji własnościowej rybactwa, gatunek ten stanowił ekonomiczną podstawę rybactwa jeziorowego. Jego udział w całkowitych przycho-



dach z produkcji jeziorowej, wynosił w latach 1978-1997 średnio 46,2%, stanowiąc jedynie 9,7% masy odławianych ryb (Leopold i in. 1998). W rezultacie odłowy węgorza w Polsce rosły – do poziomu 600-700 ton w połowie lat 80. XX wieku, w znacznym stopniu decydując o korzystnej sytuacji ekonomicznej gospodarstw rybackich (*op. cit.*). Tak wysoki poziom odłowów wiązał się ściśle z systematycznymi i intensywnymi zarybieniami jezior węgorzem szklistym, w dawkach wynoszących nawet 200-300 sztuk tego narybku na 1 ha (Wołos 2015), co przy bardzo niskiej cenie zakupu materiału zarybieniowego, a jednocześnie wysokiej cenie węgorza towarowego (zwłaszcza na eksport) decydowało o wysoce korzystnej ekonomicznej efektywności zarybień (Leopold i Wołos 2001). Zarybienia narybkiem szklistym węgorza zaczęły jednak spadać od połowy lat 80. XX wieku (głównie wskutek globalizacji handlu tym materiałem i gwałtownego wzrostu jego cen), aż do roku 1995, w którym gospodarstwa rybackie po raz ostatni zarybiły jeziora narybkiem szklistym w większych ilościach – średnio 38,8 szt. ha<sup>-1</sup> (Wołos 1996). W następnych latach stosowano jedynie narybek podchowany w znacznie mniejszych dawkach zarybieniowych, czego przykładem jest rok 2014, w którym zarybienie tą formą materiału wyniosło tylko 4,7 szt. ha<sup>-1</sup> (Mickiewicz 2015). Wspomniane niekorzystne trendy, jakie zanotowano w Polsce, w skali całej Europy zapoczątkowane zostały już od lat 70. XX w., gdyż od tego okresu następował spadek zarówno poziomu rekrutacji węgorza, jak i liczebności pogłowia, a tym samym i pozyskania tego gatunku przez rybactwo (Moriarty 1997). Pomimo wyżej wymienionych negatywnych zjawisk efektywność ekonomiczna zarybień węgorzem jezior polskich wciąż jest zadowalająca, gdyż w latach 1995-2007 wynosiła ona średnio rocznie 2,32 zł wartości odłowu na 1 zł wartości nakładu na zarybienie tym gatunkiem (Mickiewicz 2010, 2013).

Negatywny wpływ na analizowaną gospodarkę rybacką wywierała rosnąca populacja kormorana. Podczas ogólnopolskiego liczenia kormoranów w 1992 roku zlokalizowano 15 kolonii oraz 2392 zasiedlonych gniazd (Krzywosz i Traczuk 2010), a w kolejnych latach obserwowano stały wzrost ich liczebności, a zarazem i konsumpcji ryb. Oszacowano, że w 2009 roku w wodach woj. warmińsko-mazurskiego kormorany wyłowily 16,3 kg ryb z 1 ha, czyli prawie dwukrotnie więcej niż połowy gospodarce (*op. cit.*). Kolejne inwentaryzacje miejsc gniazdowych wskazywały na dynamicznie rosnącą liczebność kolonii lęgowych oraz gniazd – w 2013 roku zanotowano już 30 kolonii, w których stwierdzono 6073 zasiedlonych gniazd (Traczuk i in. 2014). Oceniano, że na terenie kraju pod koniec sezonu lęgowego mogła przebywać populacja kormoranów licząca ponad 100 tys. osobników, a łączna masa zjadanych ryb znacznie przewyższała łączną wielkość odłowów gospodarczych oraz wędkarskich (*op. cit.*).

Warto powtórzyć, że w okręgach PZW zanotowano najwyższą roczną stopę spadku wydajności połowów rybackich (6,0%), które w 2014 roku wynosiły tylko 4,2 kg ha<sup>-1</sup>. Przyczyną tego zjawiska była całkowita rezygnacja ze stosowania eksploatacji rybackiej w kilku okręgach PZW (np. od 2009 roku na około 8000 ha jezior użytkowanych przez okręg w Toruniu, Wołos 2015), na rzecz eksploatacji wyłącznie wędkarskiej oraz narastający w niektórych regionach konflikt między środowiskami wędkarskimi a rybakami profesjonalnymi (Trapszyc 2015, Wołos 2015). Kurczące się zasoby środowiska sprzyjają powstawaniu tego typu konfliktów, wzajemne antagonizmy między tymi grupami społecznymi odnotowuje się również w krajach zasobniejszych w bogactwa naturalne, takich jak Irlandia, USA, Finlandia, Japonia i Australia (O'Connor i in. 1974, Hanna i Smith 1993, Salmi i Varjopuro 2000, Matsuishi i Ueda 2004, Arlinghaus 2005, Tobin 2010).

Czynnikiem mającym również istotny wpływ na stopniowe ograniczanie połowów gospodarczych w jeziorowych gospodarstwach rybackich, jest dynamiczny rozwój akwakultury w kraju i na świecie, a w konsekwencji wzrost podaży na rynku licznych produktów tego sektora (Hryszko i in. 2014). Jest to zarówno czynnik o charakterze zewnętrznym, jak i wewnętrznym, ponieważ liczne jeziorowe gospodarstwa rybackie rozwijają systemy produkcji ryb w stawach i innych urządzeniach służących do chowu ryb. W badanej grupie gospodarstw świadczą o tym wzrastające wartości produkcji karpia i pstrąga oraz ich rosnący udział w przychodach całkowitych. Jak dowodzi strategia AKWAKULTURA 2020 (2014) istnieje znaczny potencjał do wzrostu krajowej produkcji surowca rybnego, a ranga akwakultury w gospodarce żywnościowej będzie stale rosła. Tym bardziej że obecnie akwakultura jest najszybciej rozwijającym się na świecie sektorem produkcji żywności pochodzenia zwierzęcego, ze wzrostem na poziomie 6,2% w skali roku (Rad i Rad 2012, FAO 2014).

Po zbadaniu tempa zmian wielkości i struktury wartościowej odłowów poszczególnych gatunków i wyróżnionych grup gatunków można stwierdzić, że ich obraz jest wypadkową opisanych wyżej kompleksowo oddziałujących czynników, przy oczywistym udziale stosowanych zabiegów zarybiania. W ostatnich latach uwidoczniło się zwłaszcza rosnące znaczenie zarybień gatunkami drapieżnymi (Mickiewicz i Trella 2016). W badanym okresie 2010-2015 w całkowitej wartości zarybień jezior zdecydowanie dominowała wartość zarybień szczupakiem, która wynosiła średnio rocznie około 36%. Kolejnymi gatunkami drapieżnymi pod względem udziału w całkowitych wartościach zarybień były węgorz ze średnim rocznym udziałem na poziomie 14% i sandacz 8%. Łączny udział wartości zarybień wszystkimi gatunkami drapieżnymi średnio rocznie wynosił 59%. Ta sama wartość dla koregonidów (sielawa i sieja) wynosiła 22%, a dla trzech gatunków karpiowatych

(lin, karaś i karp) 19% (*op. cit.*). To ostatnie porównanie jednoznacznie implikuje wiodącą rolę gatunków drapieżnych w jeziorowej gospodarce zarybieniowej prowadzonej w Polsce w ostatnich latach.

## Podsumowanie

Osiemnastoletni okres (1997-2014), który objęły badania podmiotów uprawnionych do rybackiego użytkowania jezior, stanowi adekwatną perspektywę badawczą, umożliwiającą ukazanie wieloletnich trendów podstawowych parametrów produkcyjnych po okresie transformacji własnościowej w rybnictwie jeziorowym. W badanym okresie w jeziorowych gospodarstwach rybackich wydajność połowów rybackich charakteryzowała się wyraźnym trendem spadkowym, który rocznie wynosił średnio 3,9%. Spadek ten był obserwowany we wszystkich wyróżnionych regionach jeziorowych oraz w grupach podmiotów określonych jako spółki, PZW i prywatne. Największe tempo spadku wydajności połowów rybackich, wynoszące średnio 6,0% rocznie, zanotowano w gospodarstwach zarządzanych przez PZW, a w „innych” podmiotach, reprezentowanych głównie przez parki narodowe, parametr ten wykazywał znaczne fluktuacje bez wyraźnego określonego trendu. Wśród łowionych taksonów ryb spadek wydajności dotyczył szczególnie węgorza, a także gatunków niezarybionych. W strukturze przychodów ze sprzedaży produkcji jeziorowej najistotniejszą pozycję zajmował węgorz, ale jego udział w analizowanych latach systematycznie się obniżał. Rostło natomiast znaczenie pozostałych gatunków zarybionych (głównie szczupaka, sandacza, sielawy, siei, lina i karasia), których sprzedaż stanowiła 54,2% wartości wszystkich sprzedanych ryb jeziorowych w 2014 roku.

## Literatura

- AKWAKULTURA 2020 (2014) – Plan strategiczny rozwoju chowu i hodowli ryb w Polsce w latach 2014-2020 – Załącznik nr 6 do Programu Operacyjnego „Rybnictwo i Morze” (PO RYBY 2014-2020). <http://www.minrol.gov.pl/Wsparcie-rolnictwa-i-rybolowstwa/PO-RYBY-2007-2013/Europejski-Fundusz-Morski-i-Rybacki-na-lata-2014-2020>.
- Arlinghaus R. 2005 – A conceptual framework to identify and understand conflicts in recreational fisheries systems, with implications for sustainable management – *Aquatic Resources, Culture and Development* 1(2): 145-174.
- Bielecka A. 2011 – Statystyka dla menedżerów teoria i praktyka – Oficyna Wolters Kluwer Polska, Warszawa: 467 s.
- Czerwiński T. 2015a – Stan gospodarki rybackiej prowadzonej w zbiornikach zaporowych w 2014 roku – W: *Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich na tle ich stanu w 2014 roku* (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 47-57.
- Czerwiński T. 2015b – Stan gospodarki rybackiej prowadzonej w zbiornikach zaporowych w latach 2009-2014 – W: *Korzystanie z zasobów rybackich w latach 2009-2014. Stan, zmiany, tendencje* (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 47-54.
- FAO 1997 – Technical guidelines for responsible fisheries – Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) no 6. Rome: 36 p.
- FAO 2014 – The State of World Fisheries and Aquaculture. Opportunities and challenges – Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome: 243 p. (<http://www.fao.org/3/a-i3720e.pdf>).
- Hanna S., Smith C. 1993 – Resolving allocation conflicts in fishery management – *Soc. Nat. Resour.* 6: 55-69.
- Hartmann J. 1977 – Fischereiliche Veränderungen in kulturbedingtem eutrophierenden Seen – *Schweiz. Z. Hydrol.* 39(2): 243-254.
- Hartmann J. 1979 – Unterschiedliche Adaptionsfähigkeit der Fische an Eutrophierung – *Schweiz. Z. Hydrol.* 41(2): 374-382.
- Himes-Cornell A., Kasperski S. 2015 – Assessing climate change vulnerability in Alaska's fishing communities – *Fish. Res.* 162: 1-11.
- Hryszko K., Kuzebski E., Lirski A. 2014 – Sytuacja na światowym rynku ryb i jej wpływ na rozwój sektora rybnego w Polsce – IERiGŻ-PIB, nr 106, Warszawa: 133 s.
- Kajak Z. 1979 – Eutrofizacja jezior – PWN, Warszawa: 233 s.
- Kao Y., Madenjian C.P., Bunnell D.B., Lofgren B.M., Perroud M. 2015 – Potential effects of climate change on the growth of fishes from different thermal guilds in Lakes Michigan and Huron – *J. Great Lakes Res.* 41(2): 423-435.
- Krzywosz T., Traczuk P. 2010 – Wpływ kormorana czarnego na jeziora w rejonie Mazur – W: *Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich na tle ich stanu w 2009 roku* (Red.) M. Mickiewicz, Wyd. IRS, Olsztyn: 133-142.
- Leopold M., Bnińska M., Nowak W. 1986 – Commercial fish catches as an index of lake eutrophication – *Arch. Hydrobiol.* 106: 513-524.
- Leopold M. 1994 – Aktualny stan rybnictwa jeziorowego w Polsce – W: *Aktualne problemy rybnictwa jeziorowego* (Red.) A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 13-25.
- Leopold M., Wołos A. 1996a – Analiza stanu jeziorowej produkcji rybackiej w 1995 roku – W: *Rybnictwo 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: *Rybnictwo jeziorowe. Stan, uwarunkowania, perspektywy* (Red.) A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 43-50.
- Leopold M., Bnińska M., Wołos A., Mickiewicz M. 1998 – Znaczenie, stan i uwarunkowania rozwoju rybnictwa jeziorowego w Polsce (Red.) A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 42 s.
- 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.
- Linderholm H.W., Cardinale M., Bartolino V., Chen D., Ou T., Svedäng H. 2014 – Influences of large- and regional-scale climate on fish recruitment in the Skagerrak-Kattegat over the last century – *J. Mar. Syst.* 134: 1-11.
- Matsuishi T., Ueda H. 2004 – Conflicts between recreational and commercial fishing in Lake Toya – *IIFET Japan Proceedings*: 1-10.
- Mickiewicz M. 2010 – Intensywność i efektywność zarybień jezior po okresie transformacji własnościowej w rybnictwie – praca doktorska, IRS, Olsztyn (maszynopis): 112 s.
- Mickiewicz M. 2013 – Economic effectiveness of stocking lakes in Poland – *Arch. Pol. Fish.* 21: 323-329.
- Mickiewicz M. 2014 – Porównanie średnich cen ryb towarowych i materiału zarybieniowego stosowanych przez podmioty prowadzące gospodarkę rybacką w obwodach rybackich w 2011 i 2013 roku – *Komun. Ryb.* 2: 1-5.
- Mickiewicz M. 2015 – Zarybienia jezior polskich przeprowadzone w 2014 roku – W: *Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich na tle ich stanu w 2014 roku* (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 21-34.
- Mickiewicz M., Trella M. 2016 – Drapieżne gatunki ryb w jeziorowej gospodarce zarybieniowej – W: *Wylęgarnictwo, podchowryb i zarybienia* (Red.) Z. Zakęś, K. Demśka-Zakęś. Wyd. IRS, Olsztyn: 265-276.
- Monirul Islam Md., Susannah S., Klaus H., Jouni P. 2014 – Limits and barriers to adaptation to climate variability and change in Bangladeshi coastal fishing communities – *Mar. Policy* 43: 208-216.
- Moriarty C. 1997 – The eel of the European Union – W: *Rybnictwo jeziorowe. Znaczenie, zarządzanie, gospodarowanie* (Red.) A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 17-22.
- O'Connor R., Whelan B.J., McCashin A. 1974 – An Economic Evaluation of Irish Salmon Fishing. II: The Irish Anglers – The Economic & Social Research Institute, Dublin.
- Plan Gospodarowania Zasobami Węgorza w Polsce 2008 – Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Morski Instytut Rybacki w Gdyni, Instytut Rybnictwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie. Warszawa (maszynopis): 89 s.
- Rad F., Rad S. 2012 – A comparative assessment of Turkish inland fisheries and aquaculture using economic sustainability indicators – *Turk. J. Fish. Aquat. Sci.* 12: 349-361.
- Raport o stanie i perspektywach rybnictwa śródlądowego 1979 – opracowanie dla Ministerstwa Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej, IRS, Olsztyn (maszynopis): 50 s.

- Raport o stanie i perspektywach śródlądowej gospodarki rybackiej 1981 – opracowanie dla Ministerstwa Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej, IRS, Olsztyn (maszynopis): 33 s.
- Robak S., Nermer T. 2012 – Założenia i główne zadania „Planu gospodarowania zasobami węgorza w Polsce” – *Komun. Ryb.* 1: 11-44.
- Rozporządzenie Komisji (WE) nr 318/2008 z dnia 31 marca 2008 r. zmieniające rozporządzenie Rady (WE) nr 338/97 w sprawie ochrony gatunków dzikiej fauny i flory w drodze regulacji handlu nimi.
- Salmi P., Varjopuro R. 2000 – Private Water Ownership and Fisheries Governance in Finland – *IIFET Proceedings*: 1-7.
- Stan i perspektywy rybactwa śródlądowego w Polsce 1986 – opracowanie dla Ministerstwa Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej, IRS, Olsztyn (maszynopis): 44 s.
- Strategia rozwoju rybactwa śródlądowego w Polsce 1993 – Raport dla Ministerstwa Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej, COFAD, IRS, Olsztyn (maszynopis): 106 s.
- Tobin R. 2010 – Recreational Only Fishing Areas – have they reduced conflict and improved recreational catches in North Queensland, Australia? – *Lambert Academic Publishing*: 1-38.
- Traczuk P., Chybowski Ł., Ulikowski D. 2014 – Kormoran czarny – zarys biologii, występowanie na terenie Polski i wpływ na zrównoważoną gospodarkę rybacką – W: *Zasady i uwarunkowania zrównoważonego korzystania z zasobów rybackich – część II* (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 99-114.
- Trapszyc A. 2015 – Rybak i wędkarz, swój i obcy – odwieczna opozycja czy przemijający stereotyp? Refleksje antropologa kultury – W: *Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich na tle ich stanu w 2014 roku* (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 111-134.
- Turkowski K. 2002 – Uwarunkowania ekonomicznej efektywności zarybień jezior koregonidami – *Wyd. UWM, Olsztyn*: 86 s.
- Turkowski K. 2012 – Pojęcie rozwoju zrównoważonego a gospodarka rybacka – W: *Zasady i uwarunkowania zrównoważonego korzystania z zasobów rybackich* (Red.) M. Mickiewicz. Wyd. IRS, Olsztyn: 29-51.
- Williams J.E., Isaak D.J., Imhof J., Hendrickson D.A., McMillan J.R., 2015 – Cold-Water Fishes and Climate Change in North America – W: *Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences*, Elsevier: 10 p.
- Wołos A. 1996 – Gospodarka zarybieniowa w 1995 roku – W: *Rybactwo jeziorowe. Stan uwarunkowania, perspektywy* (Red.) A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 51-55.
- Wołos A. 2000 – Ekonomiczne znaczenie wędkarstwa w gospodarstwach uprawnionych do rybackiego użytkowania jezior – *Arch. Pol. Fish.* 8, Supl. 1: 54 s.
- Wołos A., Mickiewicz M., Mioduszevska H., Wiśniewski W., Borzęcka I. 2006 – Gospodarka rybacka w śródlądowych wodach płynących w 2004 roku. Cz. 1. Uprawnieni do rybactwa, obwody rybackie, połowy gospodarcze i zatrudnienie – *Komun. Ryb.* 1: 22-25.
- Wołos A., Zdanowski B., Wierzchowska M. 2009 – Changes in the trophic state of Lake Niegocin based on physical, chemical, biological, and commercial fisheries data – *Arch. Pol. Fish.* 17: 179-194.
- 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., Czerwiński T. 2015 – Uwarunkowania ekonomiczne i środowiskowe rozwoju śródlądowej gospodarki rybackiej w Polsce – W: *III Kongres Nauk Rolniczych „Nauka – Praktyce”. Badania naukowe w procesie kształtowania polskiej wizji Wspólnej Polityki Rolnej i Wspólnej Polityki Rybackiej* (Red.) E.K. Chyłek, M. Pietras. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa: 151-157.
- Wołos A., Draszkievicz-Mioduszevska H., Mickiewicz M. 2015a – Wielkość i charakterystyka jeziorowej produkcji rybackiej w 2014 roku – W: *Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich na tle ich stanu w 2014 roku* (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 9-20.
- Wołos A., Draszkievicz-Mioduszevska H., Mickiewicz M. 2015b – Gospodarka rybacka w śródlądowych wodach płynących w 2013 roku. Cz. 1. Uprawnieni do rybactwa, obwody rybackie, połowy gospodarcze i zatrudnienie – *Komun. Ryb.* 1: 19-24.
- Zdanowski B., Pyka J.P., Stawecki K., Czarniecki B. 2009 – Warunki naturalne do prowadzenia gospodarki rybackiej – W: *Diagnoza aktualnego stanu oraz perspektywy rozwoju rybactwa śródlądowego w województwie warmińsko-mazurskim* (Red.) A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 73-87.

*Przyjęto po recenzji 8.05.2017 r.*

## CHARACTERISTICS OF THE TENDENCIES AND RATES OF CHANGE OF SELECTED PRODUCTION AND ECONOMIC PARAMETERS OF LAKE FISHERIES ENTERPRISES IN 1997-2014

Arkadiusz Wołos, Tomasz Czerwiński, Maciej Mickiewicz

**ABSTRACT.** Questionnaire data from the 1997-2014 period were analyzed that were obtained from enterprises exploiting an average of 235,112 ha of lakes, which comprised in this analysis of production parameters 86.6% of the total lake surface area exploited for fisheries in Poland. It was revealed that the effectiveness of fisheries catches had declined decisively since 1997, and it was 8.2 kg ha<sup>-1</sup> in 2014. This decrease was observed in all of the distinguished regions of the country and referred especially to catches of eel and other species that are not stocked. In the species structure of lake fisheries production revenues, eel was the most important comprising 33.2%; however, its share in the years analyzed decreased systematically. The significance of other species that are stocked (primarily pike, pikeperch, vendace, whitefish, tench, and crucian carp) increased, and their combined share of sales revenues was 54.2% in 2014.

**Key words:** lake fisheries, effectiveness, catch value structure