

# OBOWIĄZKOWA REJESTRACJA POŁOWÓW WĘDKARSKICH – POZIOM WIARYGODNOŚCI DANYCH I ICH UŻYTECZNOŚĆ W OKREŚLANIU STANU ZASOBÓW RYB

ARKADIUSZ WOŁOS, MAREK TRELLA

Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie

*„Niektóre metody badania ryb są bardziej, inne mniej selektywne,  
ale wszystkie są w pewnym stopniu selektywne”*

(Henderson 1980)

## Wstęp

„Aby omówić niektóre korzyści wynikające z przeprowadzonej rejestracji, zacznę od stwierdzenia, z którym możemy się spotkać w wielu pracach (głównie angielskich), że metody monitoringu populacji ryb oparte na wynikach połowów wędkarskich są bardziej reprezentatywne od innych metod badawczych. Rejestracja ma jedną zasadniczą przewagę nad wszystkimi stosowanymi w tym celu metodami. Obejmuje swym zasięgiem cały sezon wędkarski, a nie tylko przedział czasu, w którym prowadzi się pozostałe badania (np. elektropołowy). Sekret tej metody tkwi w różnorodności wędkarzy i cechujących ich preferencji. Penetracja dużych powierzchni i różnych głębokości łowisk, długość sezonu, stosowanie rozmaitych metod wędkowania oraz całej gamy przynęt, to przecież nic innego, jak dobrze opracowana metoda badawcza” (Wołos 1993). Słowa te napisane ponad 20 lat temu, tuż po okresie pierwszych prób rejestrowania połowów wędkarskich w wodach użytkowanych przez okręgi Polskiego Związku Wędkarskiego (PZW), nic nie straciły na aktualności, tak jak wprost przeciwnie – problemem zamkniętym jest zawarta w motto kwintesencja, że wszystkie metody badania ichtiofauny są mniej lub bardziej selektywne. Taka też jest na pewno, chociaż w opinii autorów, w mniejszym metoda rejestracji połowów wędkarskich. Postawiony w tytule istotny problem badawczy wiarygodności tej metody jest bardzo trudny do wyjaśnienia przy użyciu standardowych metod badawczych. Tym niemniej, głównie za pomocą analizy porównawczej i dedukcji podjęto próbę omówienia tego problemu na podstawie przedstawionych wyników połowów wędkarskich w wybranych łowiskach użytkowanych przez trzy okręgi PZW.

Wykorzystano wyniki analiz rejestrów połowów w latach 2005-2014, zwróconych przez wędkarzy – członków 3 okręgów PZW: Bielsko-Biała, Katowice i Toruń. W badanych latach we wszystkich trzech okręgach procentowy zwrot rejestrów był zadowalający, wynoszący w 2014 roku 48,7% wszystkich członków

okręgu Bielsko-Biała, 72,2% okręgu Katowice i 61,5% okręgu Toruń. Wszystkie wyniki tych analiz pochodzą z 30 opracowań opublikowanych w latach 2006-2016, m.in. monografie prezentujące dane za ostatni badany sezon wędkarski 2014 (Wołos i in. 2015, 2016a,b).

Do bardziej szczegółowych analiz wybrano następujące łowiska: zbiorniki Tresna i Porąbka oraz dolny odcinek rzeki Soły (użytkownik PZW Bielsko-Biała), odcinek rzeki Odry i zbiornik Przeczyce (PZW Katowice) oraz dwa jeziora – Skarlin i M. Radowiska (PZW Toruń). Dodatkowo przedstawiono i porównanie efekty wędkowania w dwóch jeziorach (Bachotek i Strażym) użytkowanych przez Okręg PZW w Toruniu w dwóch okresach – w latach, gdy prowadzono połowy sieciowe (2003-2008) oraz w latach po zaprzestaniu eksploatacji rybackiej (2009-2013).

Spośród wielu analizowanych parametrów charakteryzujących presję i połowy wędkarskie w opisywanych łowiskach wykorzystano następujące wskaźniki:

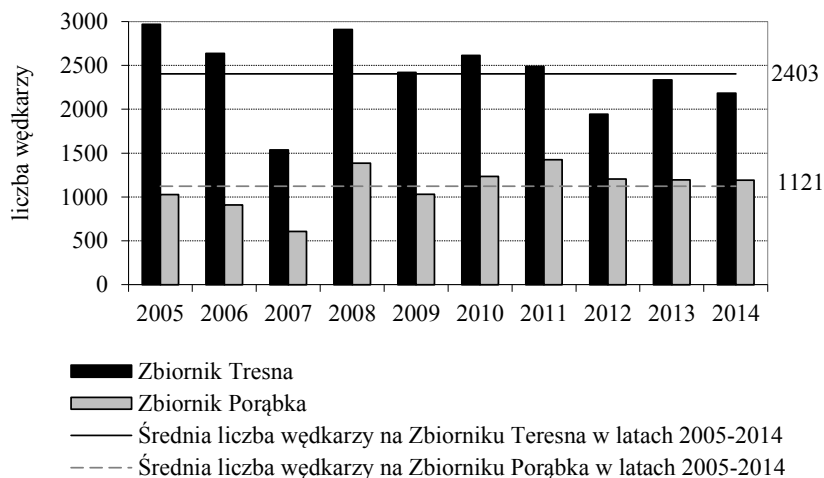
- liczba wędkarzy,
- odłów całkowity wybranych gatunków ryb (kg),
- udział wybranych gatunków ryb w odłowach całkowitych (%),
- średnia masa wybranych gatunków ryb (kg),
- CPUE (*catch per unit of effort*) – odłów na jednostkę wysiłku połowowego (średni dzienny odłów wybranych gatunków ryb na 1 wędkarza).

W pracy wykorzystano podstawowe parametry statystyczne, takie jak średnia arytmetyczna, udział procentowy i współczynnik determinacji. W celu określenia istotności różnic pomiędzy średnimi wartościami wybranych parametrów w dwóch badanych jeziorach PZW Toruń (Bachotek i Strażym) wykorzystano test istotności dwóch średnich dla małych prób ( $n < 30$ ), gdzie rozkład statystyki testowej  $t$  jest rozkładem t-Studenta o  $n_1 + n_2 - 2$  stopniach swobody, zakładając normalność rozkładu zmiennych oraz jednorodność wariancji, na poziomie istotności  $p < 0,05$ .

### **Zbiorniki zaporowe Tresna i Porąbka – połowy leszcza, szczupaka i sandacza**

Oba zbiorniki charakteryzowały się różną presją wędkarską w badanych latach. Średnio w latach 2005-2014 na zbiorniku Tresna wędkowało 2403 wędkarzy, a w zbiorniku Porąbka 1121. Liczba wędkarzy odwiedzająca łowiska nie była stała, w obu zbiornikach różnice były znaczące: w przypadku zbiornika Tresna wahały się od 1535-2968 wędkarzy, a w zbiorniku Porąbka od 608-1425 wędkarzy (rys. 1).

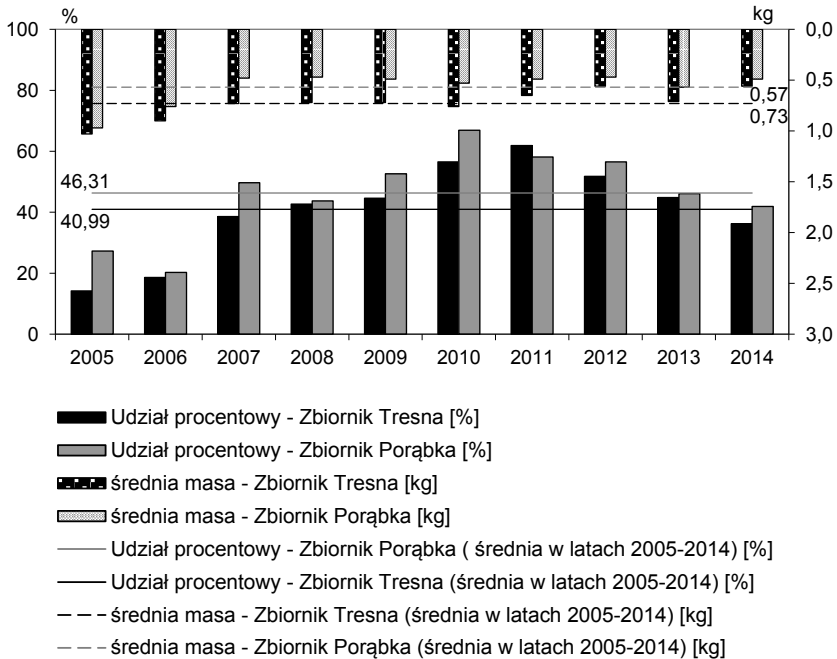
Porównując odłowy wybranych ryb w obu zbiornikach, w przypadku leszcza, odnotowano wzrost udziału, który osiągnął maksimum w roku 2010 na zbiorniku Porąbka oraz w 2011 roku na zbiorniku Tresna. Po tym czasie obserwowano spa-



**Rysunek 1.** Presja wędkarska na zbiornik Tresna i Porąbka w latach 2005-2014  
 Źródło: opracowanie własne

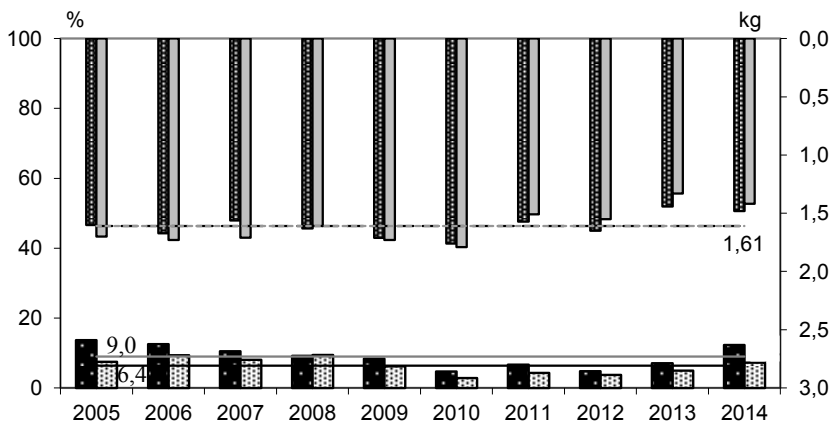
dek udziału leszcza w obu zbiornikach. Średni udział leszcza w latach 2005-2014 wyniósł odpowiednio 41,0% dla zbiornika Tresna i 46,3% w zbiorniku Porąbka. Jednocześnie w obu zbiornikach zaobserwowano wyraźny spadek średniej masy leszcza – w zbiorniku Tresna z poziomu 1,03 kg w roku 2005 do 0,56 kg w roku 2014 i odpowiednio w tych samych latach w zbiorniku Porąbka z poziomu 0,97 kg do 0,49 kg. Średnia masa leszcza w latach 2005-2014 wyniosła odpowiednio 0,73 kg dla zbiornika Tresna i 0,57 kg w zbiorniku Porąbka. O wiarygodności tych danych świadczyło powtarzające się zjawisko, w badanych latach udział procentowy leszcza w odłowach w zbiorniku Tresna był zawsze mniejszy niż w zbiorniku Porąbka, a z kolei średnia masa leszcza była zawsze większa w zbiorniku Tresna (rys. 2).

Udział procentowy szczupaka w obu zbiornikach malał do roku 2010, po tym czasie obserwowano wzrost udziału i dlatego w badanym okresie zmalał on nieznacznie z poziomu 13,7 do 12,3% w zbiorniku Tresna oraz odpowiednio z poziomu 7,5 do 7,3% w zbiorniku Porąbka. Średni udział szczupaka w latach 2005-2014 wyniósł odpowiednio 9% w zbiorniku Tresna i 6,4% w zbiorniku Porąbka. Średnia masa szczupaka w latach 2005-2014 w obu zbiornikach była identyczna i wyniosła 1,61 kg. Podobne dla obu zbiorników były również wzrosty i spadki tego wskaźnika, który maksimum osiągnął w roku 2010, a najniższą wartość w roku 2015. O wiarygodności tych danych świadczyła powtarzalność wyników w badanych latach – zawsze większy udział szczupaka w odłowach obserwowano w zbiorniku Tresna (rys. 3).



**Rysunek 2.** Analiza odłowów wędkarskich leszcza w zbiornikach zaporowych Tresna i Porąbka w latach 2005-2014

Źródło: opracowanie własne

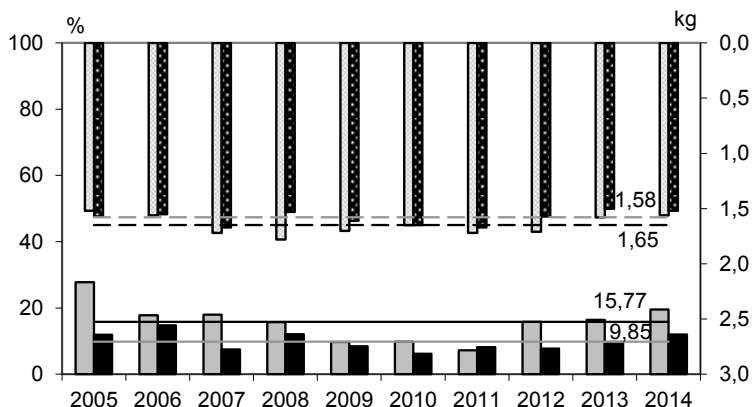


Legenda jak na rys. 2

**Rysunek 3.** Analiza odłowów wędkarskich szczupaka w zbiornikach zaporowych Tresna i Porąbka w latach 2005-2014

Źródło: opracowanie własne

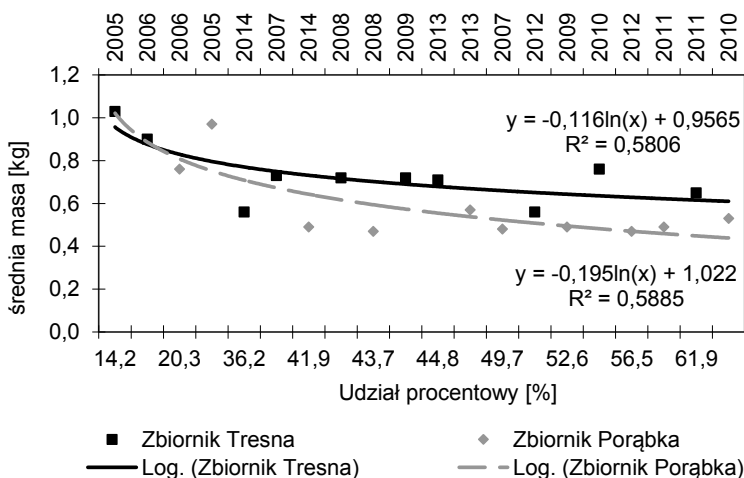
Udział sandacza w obu zbiornikach był bardzo zmienny w badanych latach. W zbiorniku Porąbka wskaźnik ten cechował się dużymi wahaniami od 6,2 do 14,8%, trend malejący trwał do roku 2010, natomiast w zbiorniku Tresna obserwowano stały spadek do roku 2011 (z poziomu 27,8 do 7,2%) bez tak dużych wahań. Średnia masa sandacza w obu zbiornikach była w badanych latach stabilna, z małymi wahaniami bliska średniej z wielolecia (rys. 4).



Legenda jak na rys. 2

Rysunek 4. Analiza odłowów wędkarskich sandacza w zbiornikach zaporowych Tresna i Porąbka w latach 2005-2014

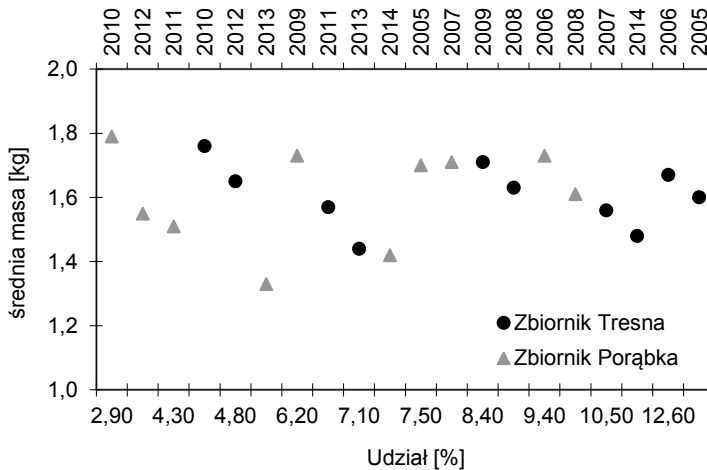
Źródło: opracowanie własne



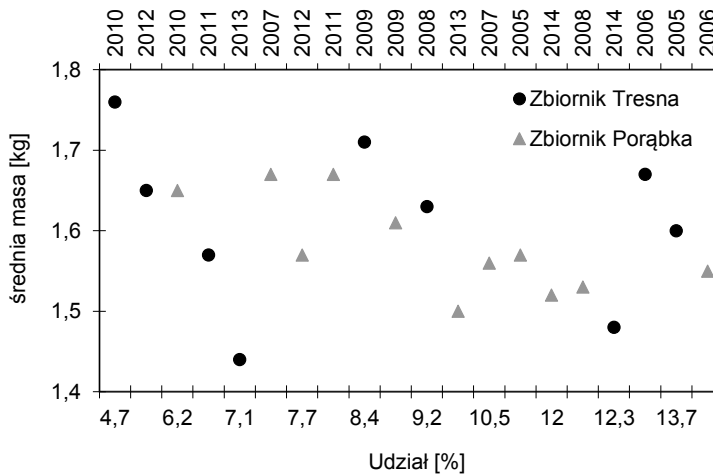
Rysunek 5. Porównanie średniej masy leszcza względem udziału procentowego

Źródło: opracowanie własne

Porównując oba wskaźniki, czyli udział i średnią masę leszcza w obu zbiornikach, w badanych latach zaobserwowano zależność pomiędzy tymi dwoma wskaźnikami – wraz ze wzrostem udziału spadała średnia masa leszcza (rys. 5). Ten fakt wyraźnie wskazuje na wiarygodność informacji uzyskanych połowów wędkarskich, bowiem z licznej literatury przedmiotu (Colby i in. 1972, Hartmann



**Rysunek 6.** Porównanie średniej masy szczupaka względem udziału procentowego  
Źródło: opracowanie własne

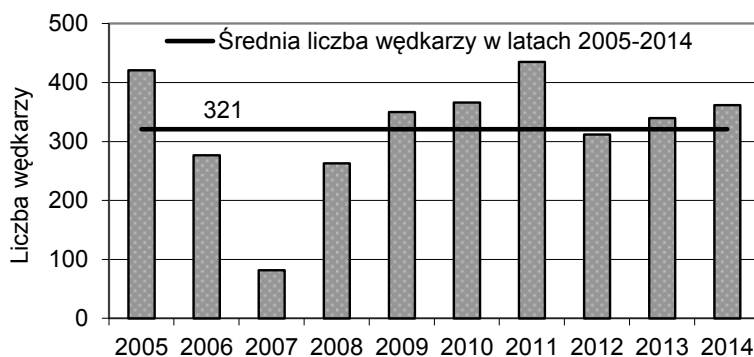


**Rysunek 7.** Porównanie średniej masy sandacza względem udziału procentowego  
Źródło: opracowanie własne

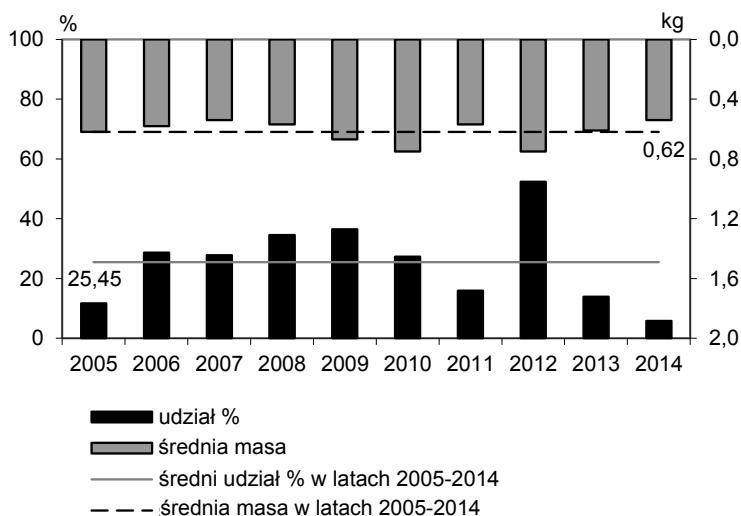
1977, 1979, Kajak 1979, Leopold i in. 1986, Mickiewicz i in. 2003) wynika, że wraz ze wzrostem zagęszczenia pogłowia leszcza zmniejsza się jego masa osobnicza. Zależności tych nie zaobserwowano natomiast w przypadku szczupaka i sandacza (rys. 6 i 7).

### Rzeka Soła – łowisko SO-5 – połowy świnki

Presja wędkarska na rzece Soła charakteryzowała się dużą zmiennością, ze średnią z wielolecia na poziomie 321 wędkarzy (rys. 8). Połowy świnki w rzece Soła charakteryzowały się zmiennością udziału w badanych latach, ale dużą stabilnością pod względem średniej masy złowionych ryb. Udział ryb wahał się granicach od 5,8% (rok 2014) do 52,4% (rok 2012). Tylko w latach 2006-2010 udział był w miarę stabilny i był bliski średniej z wielolecia. Natomiast średnia masa złowionych świnek tylko nieznacznie różniła się od średniej z wielolecia (rys. 9). Zauważano, że zmienna presja wędkarska (rys. 8) i zmienny udział (rys. 8) nie mają przełożenia na średnią masę łowionej przez wędkarzy świnki. Duże wahania udziału świnki w połowach wędkarskich są spowodowane wykazanim w literaturze występowaniem tzw. silnych pokoleń (Karjalainen i in. 2016), co z kolei pośrednio potwierdza wiarygodność metody rejestracji połowów do oceny stanu zasobów ryb.



**Rysunek 8.** Presja wędkarska na rzece Soła – łowisko SO-5  
Źródło: opracowanie własne

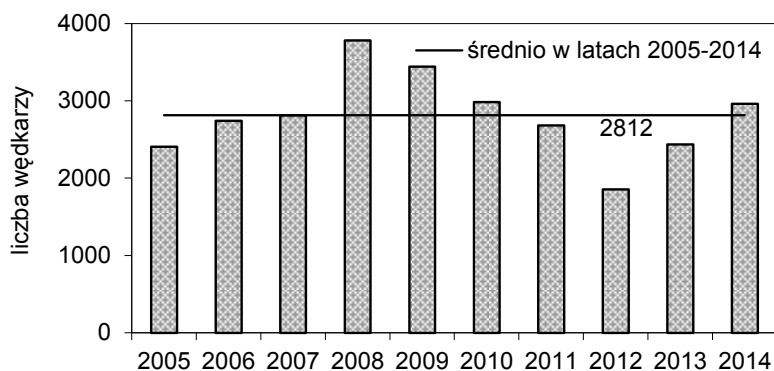


**Rysunek 9.** Porównanie średniej masy świnki względem udziału w latach 2005-2014  
Źródło: opracowanie własne

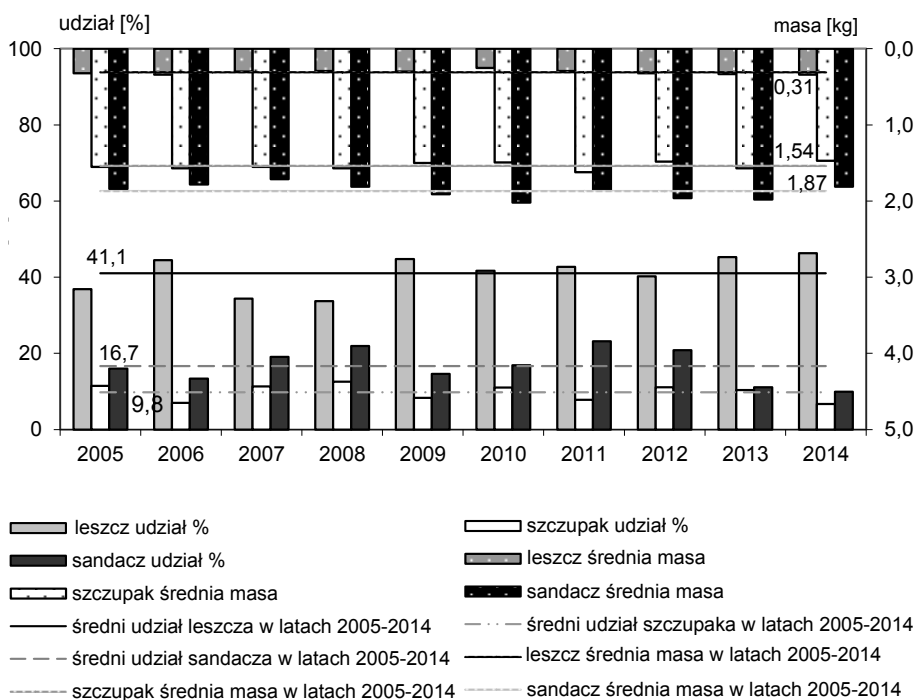
### Zbiornik zaporowy Przeczyce – połowy leszcza, szczupaka i sandacza

Presja wędkarska na zbiorniku zaporowych Przeczyce charakteryzowała się zmiennością, lecz była dosyć stabilna. Nie zauważono żadnego trendu – liczba wędkarzy była zbliżona do średniej z wielolecia na poziomie 2812 wędkarzy (rys. 10). Analizując wędkarskie odłowy 3 wybranych gatunków: leszcza, szczupaka i sandacza zauważono, że w badanych latach istniała wyraźna stałość średniej masy łowionych ryb. Średnie masy łowionych wahały się w następujących przedziałach: leszcz (0,25-0,34 kg – średnio 0,31 kg), szczupak (1,47-1,62 kg – średnio 1,54), sandacz (1,71-2,02 kg – średnio 1,87). Natomiast w przypadku udziału procentowego wybranych ryb zaobserwowano dużo większą zmienność. Udziały kształtowały się następująco: leszcz (33,7-46,3% – 41,1% średnio), szczupaka (6,7-12,6% – średnio 9,8%), sandacza (9,9-23,2% – średnio 16,7%) (rys. 11). Również na tym łowisku w przypadku wybranych gatunków zauważono, że zmienna presja wędkarska (rys. 10) i zmienny udział procentowy (rys. 11) nie wpływały na wielkość średniej masy łowionych osobników.





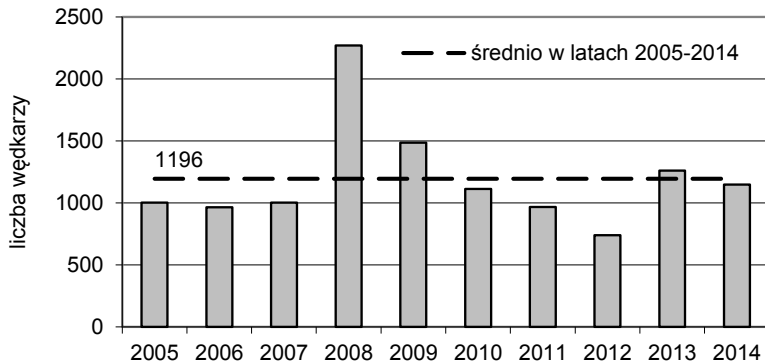
**Rysunek 10.** Presja wędkarska na zbiorniku zaporowych Przeczyce  
Źródło: opracowanie własne



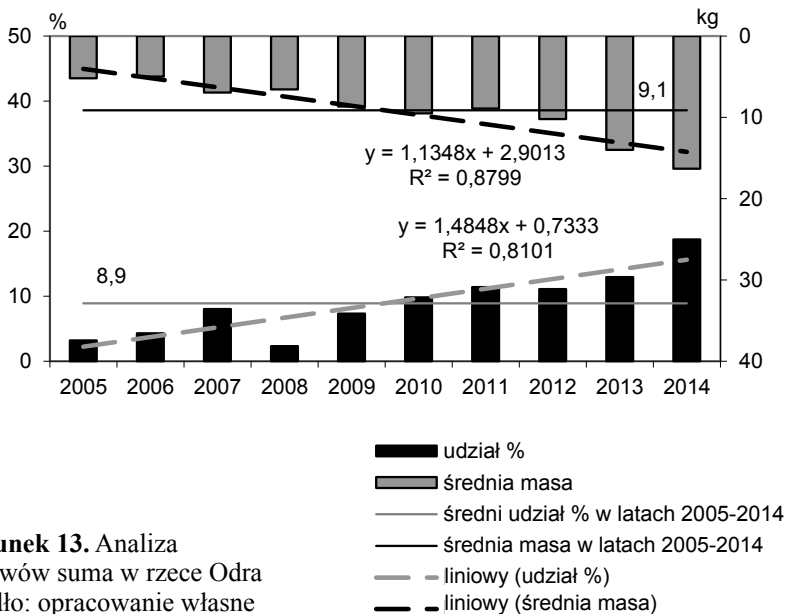
**Rysunek 11.** Analiza wędkarskich odłowów leszcza, szczupaka i sandacza w zbiorniku zaporowych Przeczyce w latach 2005-2014  
Źródło: opracowanie własne

### Rzeka Odra (PZW Katowice) – połowy suma

Presja wędkarska w badanych latach była w miarę stabilna i kształtowała się na poziomie tysiąca wędkarzy, jednak rekordowe lata 2008 i 2009 spowodowały, że średnia z wielolecia ostatecznie ukształtowała się na poziomie ok. 1200 wędkarzy (rys. 12). Połowy suma w badanych latach charakteryzowały się dość wyraźnymi



**Rysunek 12.** Presja wędkarska na rzece Odra  
Źródło: opracowanie własne

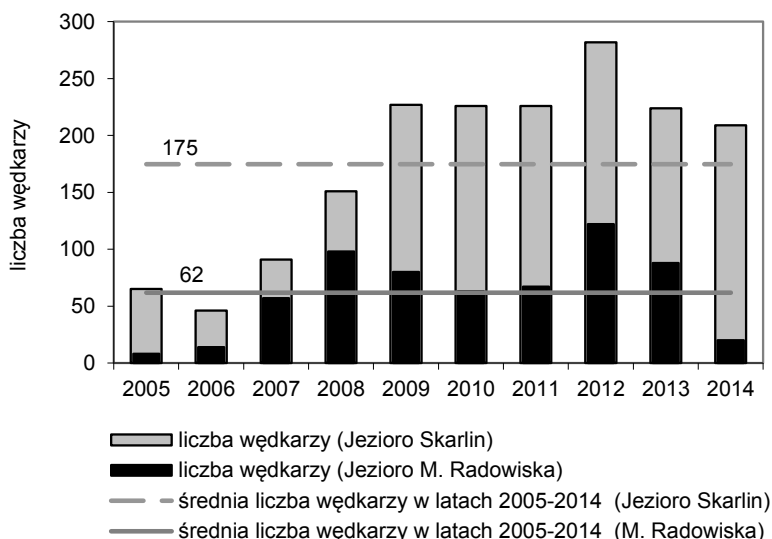


**Rysunek 13.** Analiza  
połowów suma w rzece Odra  
Źródło: opracowanie własne

trendami wzrostowymi, zarówno zwiększał się udział suma w odłowach wędkarskich (poza rokiem 2008, gdzie zanotowano spadek), ale również zwiększała się średnia masa odłowionych sumów. Średni udział suma w badanych latach wyniósł 8,9%, a średnia masa ukształtowała się na poziomie 9,1 kg, przy czym w ostatnim roku badań osiągnęła 16,3 kg (rys. 13).

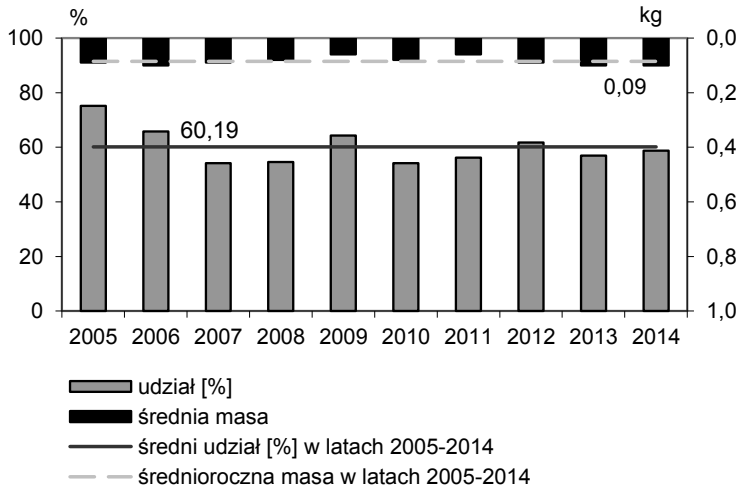
### Jeziora Skarlin i M. Radowiska – połowy płoci i karasia srebrzystego, dwa jeziora o diametralnie odmiennym typie rybackim

Jeziora Skarlin i Małe Radowiska to dość specyficzne łowiska. W jeziorze Skarlin od lat wyraźnie dominują odłowy płoci, a w jeziorze Małe Radowiska odłowy karasia srebrzystego. Dużo większa presja wędkarska w badanych latach wywierana była na jezioro Skarlin (średnio 175 wędkarzy), a na jeziorze Małe Radowiska średnia kształtowała się na poziomie 62 wędkarzy. Obie presje były bardzo zmienne w czasie, jednak w przypadku jeziora Skarlin widać wyraźny wzrost liczby wędkarzy i stabilizację po roku 2008 na poziomie ok. 225 wędkarzy. Na jeziorze Małe Radowiska w latach 2007-2013 liczba wędkarzy była najbardziej zbliżona do średniej z wielolecia, jednak ostatecznie liczba wędkarzy w roku 2014 była nieznacznie większa niż w roku 2005 i wyniosła 20 wędkarzy (rys. 14).



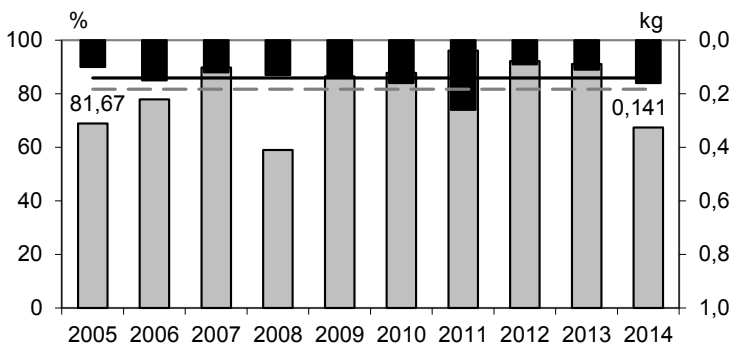
**Rysunek 14.** Presja wędkarska na jeziorze Skarlin i M. Radowiska w latach 2005-2014  
Źródło: opracowanie własne

Analiza odłowów wędkarskich płoci w jeziorze Skarlin pokazała, że średnia masa łowionych płoci jest niezależna od zmiennej presji wędkarskiej czy udziału procentowego tej ryby w odłowach, (średnia masa w badanych latach wyniosła 0,085 kg) (rys. 15). Natomiast w przypadku wędkarskich odłowów karasia zauważono, że średnia masa jest bardzo zmienna, średnio 0,141 kg w granicach od 0,09 do 0,26 kg i nie zauważono żadnej zależności w odniesieniu do presji czy udziału tej ryby w odłowach wędkarskich (rys. 16).



**Rysunek 15.** Porównanie średniej masy płoci względem udziału procentowego w latach 2005-2014

Źródło: opracowanie własne



**Legenda jak na rys. 15**

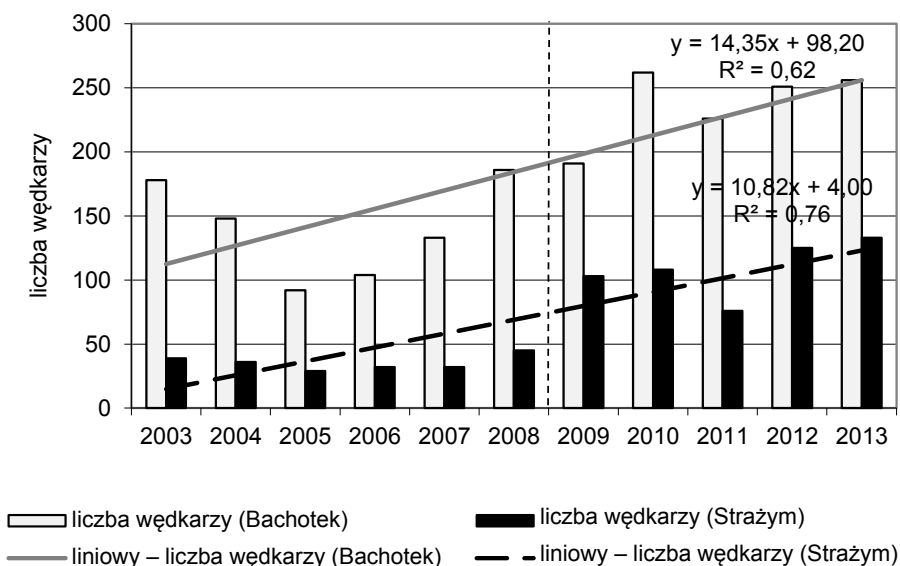
**Rysunek 16.** Porównanie średniej masy karasia srebrzystego względem udziału procentowego w latach 2005-2014

Źródło: opracowanie własne

## Jeziora Bachotek i Strażym – połowy wędkarskie przed i po wprowadzeniu zakazu połowów rybackich

Od roku 2009 w PZW Toruń wprowadzono zakaz połowów rybackich, wyjątkiem są tylko odłowy tarlaków na potrzeby zaopatrywania własnych wylęgarni w materiał rozrodczy. Analizując połowy wędkarskie przed i po wprowadzeniu zakazu połowów rybackich, rok 2009 jest poprzedzony na wykresach linią przerywaną, która rozdziela oba te okresy, czyli lata 2003-2008 i 2009-2013. Do analiz wybrano dwa jeziora Bachotek i Strażym. Presja wędkarska, w tych jeziorach w badanym okresie miała tendencję wzrostową. Jednak wyraźnie widać, że po roku 2009 presja wędkarska wzrosła znacząco i zakaz połowów rybackich był niewątpliwie bodźcem dla wędkarzy, którzy wybrali te łowiska (rys. 17).

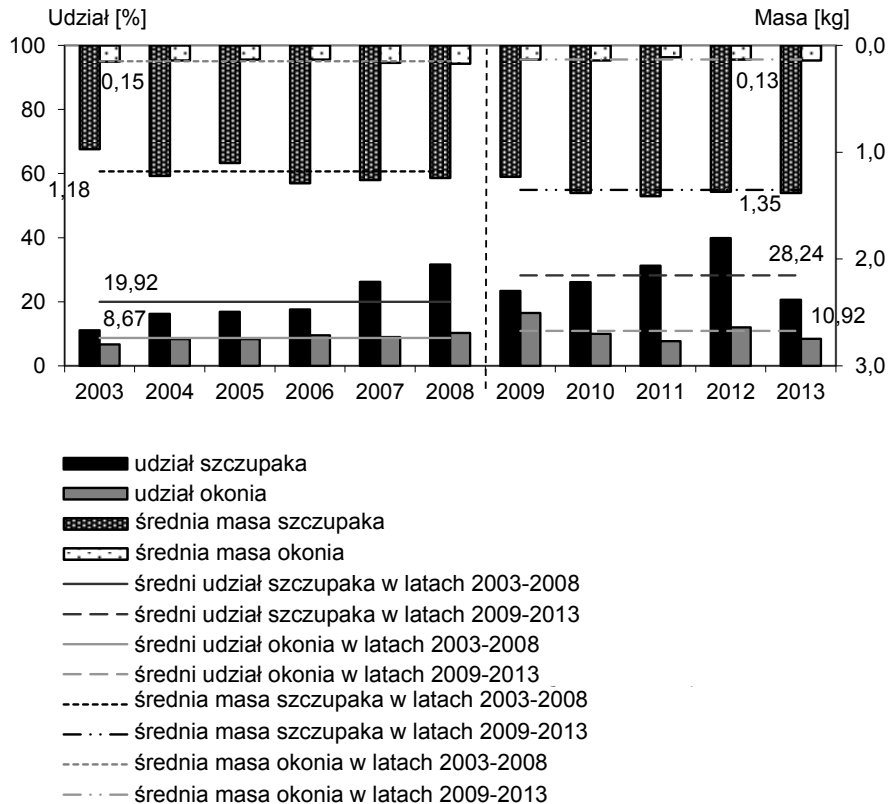
Porównując wartości średniej masy ryb drapieżnych, czyli szczupaka i okonia względem ich udziału w odłowach w latach 2005-2014 na jeziorach Bachotek i Strażym, widać pewne analogie w obu jeziorach. Po wprowadzeniu zakazu odłowów rybackich nieznacznie lub wcale zmieniła się średnia masa okonia (jeziro Strażym – bez zmian, jezioro Bachotek – spadek do poziomu 0,13 kg), natomiast średnia masa szczupaka wzrosła (jeziro Strażym – wzrost z 1,1 do 1,33 kg, jezioro Bachotek – z 1,18 do 1,35 kg). W obu jeziorach również wzrósł udział szczupa-



**Rysunek 17.** Presja wędkarska w jeziorach Bachotek i Strażym w latach 2003-2013  
Źródło: opracowanie własne

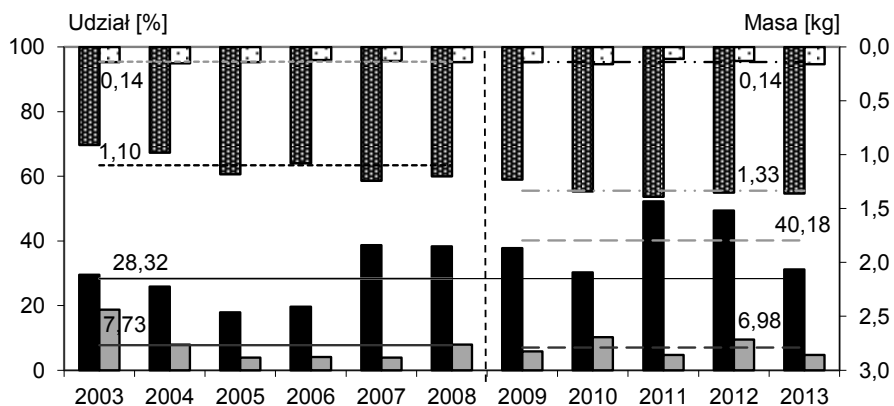
ka w odłowach (jezioro Strażym – z 28,3 do 40,2%, jezioro Bachotek – z 19,9 do 28,2%). W przypadku okonia w jeziorze Strażym zanotowano spadek udziału tej ryby w odłowach (z 7,7 do 7,0%), a w jeziorze Bachotek udział odłowów okonia wzrósł (wzrost z 8,7 do 10,9%) (rys. 18 i 19).

To samo porównanie zastosowane do średniej masy ryb karpiovatych, czyli płoci i okonia względem ich udziału w odłowach w latach 2005-2014 na jeziorach Bachotek i Strażym, również uwidocznilo pewne analogie w obu jeziorach. Tu także po wprowadzeniu zakazu nie widać było wyraźnych różnic w średniej masie łowionych płoci. W obu jeziorach obserwowano nieznaczny spadek średniej masy łowionych płoci w jeziorze Bachotek – z poziomu 0,10 do 0,08 kg, a w jeziorze Strażym z poziomu 0,09 do 0,08 kg. Analizując średnią masę łowionych leszczy wyraźny spadek tego wskaźnika zanotowano w jeziorze Bachotek (z poziomu 0,63



**Rysunek 18.** Porównanie średniej masy szczupaka i okonia względem udziału w odłowach w latach 2005-2014 w jeziorze Bachotek

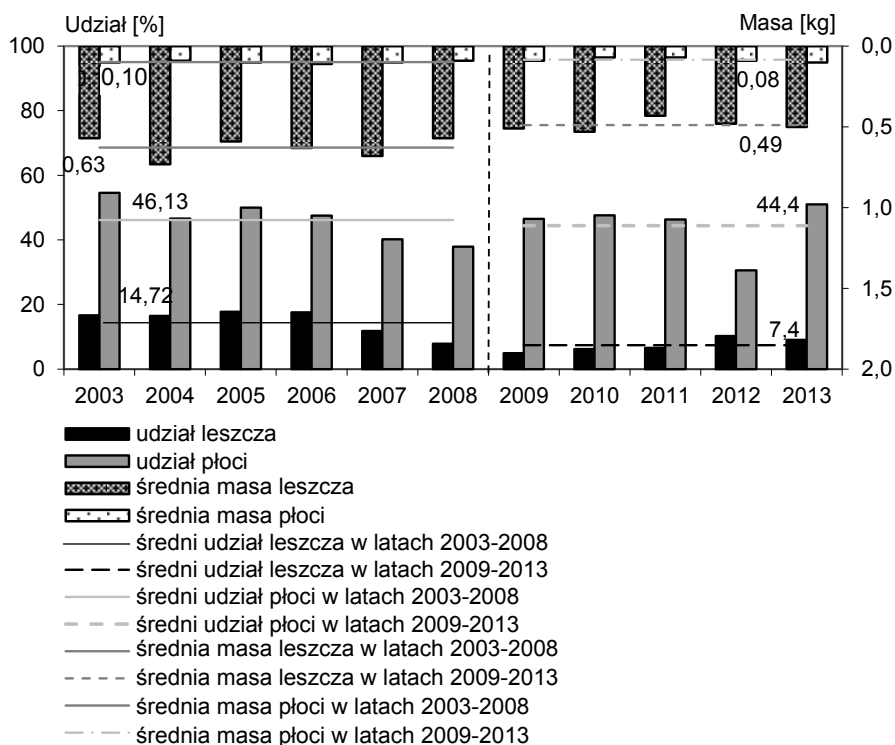
Źródło: opracowanie własne



Legenda jak na rys. 18

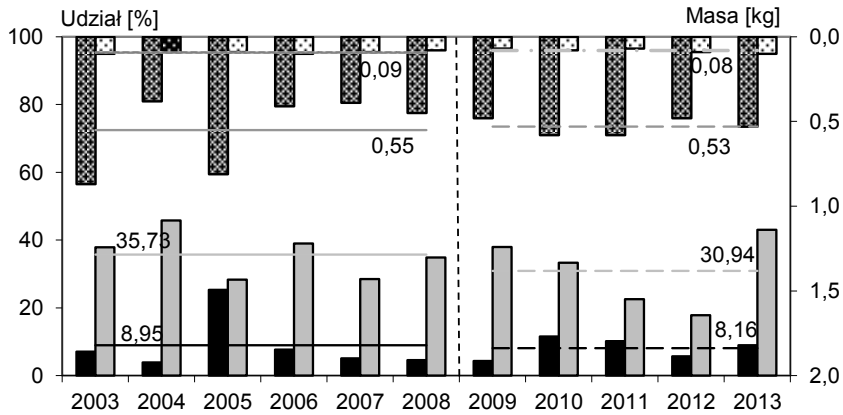
Rysunek 19. Porównanie średniej masy szczupaka i okonia względem udziału w odłowach w latach 2005-2014 w jeziorze Strażym

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 20. Porównanie średniej masy leszcza i płoci względem udziału w odłowach w latach 2005-2014 w jeziorze Bachotek

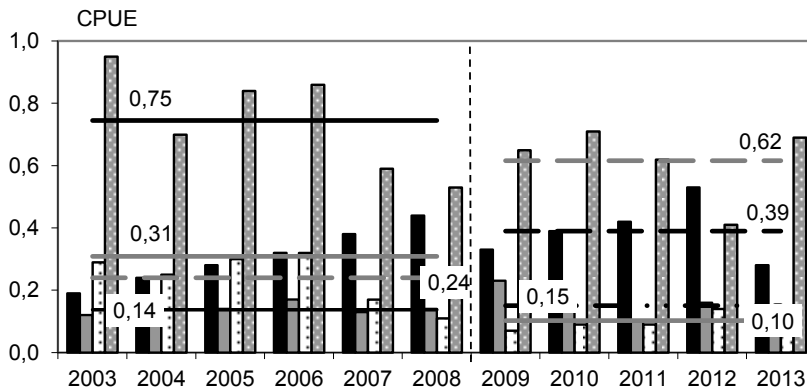
Źródło: opracowanie własne



Legenda jak na rys. 20

**Rysunek 21.** Porównanie wartości średniej masy leszcza i płoci względem udziału w odłowach w latach 2005-2014 na jeziorze Strażym

Źródło: opracowanie własne

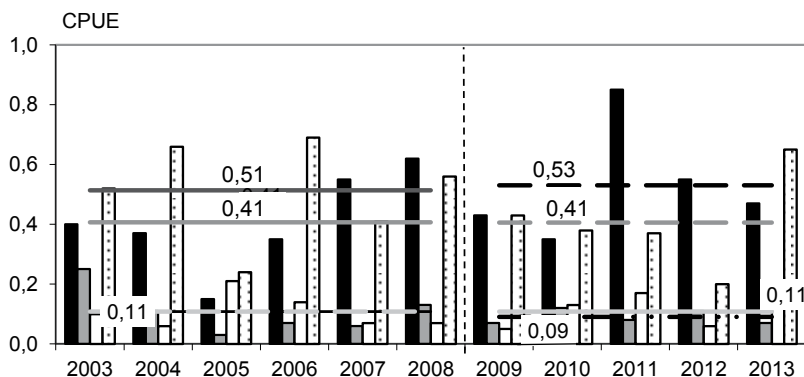


- szczupak kg/dzień
- okoń kg/dzień
- leszcz kg/dzień
- ▨ płoć kg/dzień
- szczupak kg/dzień średnia w latach 2003-2008
- szczupak kg/dzień średnia w latach 2009-2013
- okoń kg/dzień średnia w latach 2003-2008
- okoń kg/dzień średnia w latach 2009-2013
- leszcz kg/dzień średnia w latach 2003-2008
- leszcz kg/dzień średnia w latach 2009-2013
- płoć kg/dzień średnia w latach 2003-2008
- płoć kg/dzień średnia w latach 2009-2013

**Rysunek 22.** Porównanie wskaźnika CPUE (kg/dzień) w przypadku szczupaka, okonia, leszcza i płoci w latach 2003-2013 w jeziorze Bachotek

Źródło: opracowanie własne





### Legenda jak na rys 22

**Rysunek 23.** Porównanie wskaźnika CPUE (kg/dzień) w przypadku szczupaka, okonia, leszcza i płoci w latach 2003-2013 w jeziorze Strażym

Źródło: opracowanie własne

**Tabela 1.** Obowiązkowa rejestracja połowów wędkarskich – wady i zalety

Obowiązkowa rejestracja połowów wędkarskich	
zalety	wady
Jedyna praktycznie metoda, która pozwala na równoczesne zebranie danych o wielkości presji (liczba wędkarzy, liczba dni wędkowania) i odłowów ryb na znacznej liczbie użytkowanych obiektów wodnych	Z powodu obowiązkowości istnieje możliwość zaniżania wielkości uzyskiwanych połowów, aby wypełnić obowiązek, a jednocześnie – w przypadku okręgów PZW – nie mieć trudności z opłaceniem składek na nowy sezon. Stąd wyniki osiągnięte dzięki obowiązkowej rejestracji zawsze są niższe niż uzyskane drogą dobrowolnych badań ankietowych czy kontroli bezpośrednich
Rejestracja jest prowadzona na bieżąco (na ogół bezpośrednio lub zaraz po zakończeniu wędkowania), a więc w przeciwieństwie do ankietyzacji wypełnianie rejestrów nie jest obciążone błędem „pamięci”	
Relatywnie niski koszt – całe przedsięwzięcie może stanowić znaczny wydatek, zwłaszcza jeśli rejestracją objęte są wszystkie użytkowane wody, ale bez żadnych wątpliwości koszt jednostkowy, tzn. koszt przypadający na 1 łowisko lub 1 wędkarza jest znacznie niższy od wszystkich pozostałych metod	

Źródło: opracowanie własne

do 0,49 kg), natomiast w jeziorze Strażym spadek był nieznaczny (z poziomu 0,55 do 0,53 kg). Udział łowionych ryb karpiowatych również spadł po roku 2009. Udział leszcza w odłowach spadł nieznacznie w jeziorze Bachotek (z 46,1 do 44,4%), a w jeziorze Strażym wyraźniej, choć dalej nieznacznie (z 35,7 do 30,9%). Udział płoci spadł wyraźnie w jeziorze Bachotek (z 14,7 do 7,4%), a w jeziorze Strażym nieznacznie (z 9,0 do 8,2%) (rys. 20 i 21).

Analiza wskaźnika CPUE w latach 2003-2013 ukazała też inne podobieństwa. W obu jeziorach po zakazie odłowów rybackich spadł wyraźnie ten wskaźnik w przypadku płoci, w jeziorze Bachotek z poziomu 0,75 do 0,62 kg, a w jeziorze Strażym z poziomu 0,51 do 0,41 kg. Średni CPUE leszcza w jeziorze Bachotek spadł również wyraźnie z poziomu 0,24 do poziomu 0,10 kg. W jeziorze Strażym średni CPUE leszcza utrzymał się na takim samym poziomie. Wzrost CPUE ryb drapieżnych odnotował wyraźnie tylko szczupak. W obu jeziorach obserwowano wzrost tego wskaźnika – w jeziorze Bachotek z poziomu 0,31 do 0,39 kg, a w jeziorze Strażym z poziomu 0,41 do 0,53 kg. Jednak średnia zmiana CPUE okonia była nieznaczna. W jeziorze Bachotek był to mały wzrost z poziomu 0,14 do 0,15 kg, a w jeziorze Strażym obserwowano nieznaczny spadek tego wskaźnika z poziomu 0,11 do 0,09 kg (rys. 22 i 23).

## Podsumowanie

Kompleksowa analiza rejestrów wędkarskich pozwoliła uzyskać bardzo cenne dane, które użytkownik rybacki może wykorzystać do dalszego planowania polityki rybacko-wędkarskiej. Nowocześnie prowadzone gospodarstwo rybacko-wędkarskie czy też inne podmioty, które sprzedają pozwolenia wędkarskie, powinny dążyć do oszacowania presji, jaką wywierają na dane akweny wędkarze. Jest to podstawa prowadzenia racjonalnej gospodarki rybackiej, którą nakłada na uprawnionego do rybactwa nie tylko prawo, ale zapisy poprawnie napisanego operatu rybackiego. Zbadanie wpływu, jaki wywierają na ichtiofaunę wędkarze pozwala lepiej oszacować prawdziwą eksploatację rybacką wód. To z kolei ma wpływ na wszystkie działania uprawnionego, w tym np. zmiany profilu zarybień. Dlatego tak ważne jest znalezienie sposobu na pozyskanie wiarygodnych danych na temat presji i eksploatacji wędkarskiej. Jednym z najlepiej poznanych jest właśnie obowiązkowa rejestracja połowów, która oczywiście ma pewne zalety i wady (tab. 1).

Aby w pełni wykorzystać możliwości rejestracji do określania stanu zasobów ryb, a więc także ich wędkarskiej atrakcyjności oraz efektywności stosowanych zabiegów gospodarczych wprowadzony system rejestracji (w tym wzór rejestru) powinien dać możliwość obliczenia następujących wskaźników:

- **odłów całkowity** wszystkich gatunków łowionych przez wędkarzy;
  - **odłów poszczególnych gatunków ryb** (kg i sztuki);
  - **presja wędkarska** – całkowita liczba dni wędkowania przypadająca na dane łowisko (kategorię wód, wszystkie wody okręgu itd.), możliwie podzielona przez powierzchnię łowiska;
  - **presja rejestrowana** – liczba dni wędkowania wynikająca wyłącznie z zapisów w rejestrach;
  - **presja szacowana** – liczba zarejestrowanych dni wędkowania pomnożona przez mnożnik uwzględniający procentowy zwrot rejestrów;
  - **wydajność** – odłów całkowity w kg/ha;
  - **wydajność rejestrowana** – całkowity odłów z jednostki powierzchni w kg/ha, wyliczony tylko na podstawie danych z rejestrów;
  - **wydajność szacowana** – odłów z 1 ha pomnożony przez mnożnik uwzględniający procentowy zwrot rejestrów;
  - **procentowy udział** danego gatunku w odłowach całkowitych (w % od całkowitej zarejestrowanej masy odłowów);
  - **średnia masa** złowionych osobników danego gatunku (całkowita masa odłowu gatunku podzielona przez całkowitą liczbę złowionych osobników).
- Pełna ocena wiarygodności byłaby możliwa pod dwoma zasadniczymi warunkami:
- wypełniania rejestrów przez 100% członków danego okręgu PZW;
  - praktycznie codziennego i jednoczesnego w ciągu całego roku wypełniania przez wędkarzy rejestrów kontrolowania „wędkarskich koszyków” – w ciągu całego dnia, a nie tylko – co jest praktykowane w przypadku tej metody – tylko w wybranych porach dnia, oraz w wybranych okresach sezonu wędkarskiego – a to praktycznie jest niewykonalne.

Wiarygodność danych zawartych w rejestrach potwierdziła zbieżność wyników zaprezentowanych w pracy dla różnych zbiorników, na których prowadzona jest eksploatacja wędkarska. Można zatem stwierdzić, że obowiązkowa rejestracja połowów wędkarskich dostarcza dostatecznie wiarygodnych danych, aby całościowo oszacować poziom presji wędkarskiej na zbiorniki wodne. Wyniki przedstawione w analizie mają charakter reprezentatywny. Aby jednak mieć 100% pewność co do zgodności wyników z rzeczywistością, trzeba zbadać za pomocą rejestracji wszystkich członków PZW oraz niezrzeszonych wędkarzy, a taki warunek jest bardzo trudny do spełnienia.

Na wiarygodność rejestrów prowadzonych przez wędkarzy, oprócz nieuniknionego błędu losowego, którego nie można przewidzieć, wpływać może również wiele innych czynników, takich jak: niechęć części wędkarzy do oddawania rejestrów, niedoskonałość narzędzia badawczego (rejestru) lub sposobu wydawania lub odbierania rejestru. Do tego dochodzą błędy popełniane na etapie przetwarzania i analizowania danych. Skala występowania tego rodzaju negatywnych zja-

wisk może być systematycznie ograniczana, dzięki odpowiedniej polityce danego podmiotu rybackiego. Aby nie popełniać błędów na etapie przetwarzania danych, do takich prac powinny być desygnowane osoby z wysokim doświadczeniem, co spowoduje, że ryzyko popełnienia błędu będzie ograniczona do minimum.

## Literatura

- Colby P.J., Spangler G.R., Hurley D.A., McCombie A.M. 1972. *Effects of eutrophication on salmonid communities in oligotrophic lakes*. J. Fish. Res. Bd. Can., 29, s. 975-983.
- Hartmann J. 1977. *Fischereiliche Veränderungen in kulturbedingt eutrophierenden Seen*. Schweiz. Z. Hydrol., 39 (2), s. 243-254.
- Hartmann J. 1979. *Unterschiedliche Adaptionsfähigkeit der Fosche an Eutrophierung*. Schweiz. Z. Hydrol. 41 (2), s. 374-382.
- Henderson H.F. 1980. *Some statistical considerations in relation to sampling fish in inland waters*. EIFAC Technical Paper (FAO), no. 33 / FAO, Rome (Italy), s. 167-176.
- Kajak Z. 1979. *Eutrofizacja jezior*. PWN, Warszawa, ss. 233.
- Karjalainen J., Urpanen O., Keskinen T., Huuskonen H., Sarvala J., Valkeajärvi P., Marjomäki T. J. 2016. *Phenotypic plasticity in growth and fecundity induced by strong population fluctuations affects reproductive traits of female fish*. Ecol. Evol., 6 (3): 779-790.
- Leopold M., Bnińska M., Nowak W. 1986. *Commercial fish catches as an index of lake eutrophication*. Arch. Hydrobiol., 106, s. 513-524.
- Mickiewicz M., Wołos A., Leopold M. 2003. *Effectiveness of fisheries management in eutrophic lakes near Mrągowo (Northeastern Poland)*. Arch. Pol. Fish., 11, s. 123-139.
- Wołos A. 1993. *Wyniki rejestracji połowów wędkarskich w dorzeczu Dunajca*. Mat. Konferencji Naukowej nt. „Stan aktualny i perspektywy ichtiofauny dorzecza Dunajca”, Łopuszna 20-21 października 1992, Zarząd Okręgu Nowy Sącz, s. 101-118.
- Wołos A., Chmielewski H., Grzegorzczak J., Miętus A. 2015. *Rejestracja połowów wędkarskich w wodach użytkowanych przez Okręg Polskiego Związku Wędkarskiego w Katowicach w 2014 roku*. Wyd. Edycja, Olsztyn, ss. 179.
- Wołos A., Chmielewski H., Grzegorzczak J., Miętus A. 2016a. *Wyniki rejestracji połowów wędkarskich w wodach użytkowanych przez Okręg Polskiego Związku Wędkarskiego w Bielsko-Biała w 2014 roku*. Wyd. Edycja, Olsztyn, ss. 36.
- Wołos A., Chmielewski H., Grzegorzczak J., Miętus A. 2016b. *Rejestracja połowów wędkarskich w wodach użytkowanych przez Okręg Polskiego Związku Wędkarskiego w Toruniu*. Wyd. Edycja, Olsztyn, ss. 118.