

## Ocena zasobności bazy żerowej rybołowa *Pandion haliaetus* w jeziorach Polski północno-wschodniej

### Wstęp

Rybołów *Pandion haliaetus* jest gatunkiem gniazdującym prawie na wszystkich kontynentach. W Europie gniazduje od Szkocji, przez Niemcy, Skandynawię po Rosję. W skali globalnej rybołów jest gatunkiem niezagrażonym. Według kryteriów Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody gatunek zakwalifikowano do kategorii najmniejszej troski (LC) z tendencją wzrostu populacji (BirdLife International 2019). W Niemczech populacja wzrosła do liczebności prawie 650 par, a po drugiej stronie Bałtyku jest ich ponad 4000. Sytuacja rybołowa jest zaskakująco odmienna. Wyniki monitoringu populacji rybołowa w Polsce w latach 2000-2019 potwierdzają spadek liczebności z jednoczesnym kurczeniem się arealu lęgowego. W 2019 roku lęgowe ptaki odnotowano jedynie w 27 rewirach. Stwierdzono sukcesywne zamieranie stanowisk lęgowych na terenie Wielkopolski i Mazur, a w ostatnich latach również na pograniczu Pomorza Zachodniego i Wielkopolski (Anderswald 2017, Chodkiewicz i in. 2019). Przyczyny spadku liczebności rybołowa w Polsce nie są wystarczająco poznane.

Rybołów na łęgi wybiera duże kompleksy leśne z licznymi zbiornikami wodnymi. Gniazduje na starych i wysokich drzewach, chętnie zasiedla wyspy na jeziorach. W regionach, gdzie nie jest prześladowany licznie gnieździ się w krajobrazie rolniczym na słupach linii energetycznych. Rybołów odżywia się prawie wyłącznie rybami (Häkkinen 1978). Z tego powodu różnego rodzaju konflikty z rybactwem wymieniane są jako poważne źródło zagrożeń dla populacji rybołowa (Saurola 1997, Schmidt-Rothmund i in. 2014). Zasobność bazy pokarmowej jest wymieniana jako czynnik wpływający na sukces lęgowy i trendy liczebności populacji rybołowów. Niestety brak opracowań, które jednoznacznie określiłyby relacje pomiędzy parametrami charakteryzującymi populację rybołowa a zasobnością żerowisk. Pokarm zdobywa w różnych zbiornikach wodnych. Preferuje płytkie zbiorniki zasobne w ryby przebywające przy powierzchni wody. Skład pokarmu rybołowa zależy od lokalizacji żerowisk. Skład diety rybołowów żerujących na stawach stanowią karpie, liny lub pstrągi tęczowe. Z kolei

leszcz, wzdręga, płoć, szczupak i karasie najczęściej były notowane w składzie pokarmu osobników żerujących na jeziorach. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych wspólnie z Komitetem Ochrony Orłów realizują projekt „Ochrona rybołowa na wybranych obszarach SPA Natura 2000 w Polsce”. W artykule przedstawiono wyniki charakteryzujące ichtiofaunę, stan troficzny oraz gospodarkę rybacką w 15 jeziorach Polski północno-wschodniej.

### Materiał i metody

Teren badań stanowiły jeziora zlokalizowane na obszarze Pojezierza Mazurskiego. Jeziora zostały wytypowane przez ornitologów na podstawie obserwacji żerujących rybołowów. Badania obejmowały określenie stanu troficznego, charakterystykę ichtiofauny oraz analizę gospodarki rybackiej wytypowanych jezior.

Oceny stanu trofii wód badanych jezior dokonano na podstawie wskaźników stanu trofii TSI dla fosforu, chlorofilu a i przezroczystości (Carlson i Simpson 1996) oraz azotu (Kratzer i Brezonik 1981). Przyjęto przy tym, że wartości poszczególnych wskaźników w zakresie od 40 do 50 włącznie oznaczają mezotrofię, od 50 do 70 włącznie – eutrofię, a powyżej 70 – hipertrofię. O ostatecznej ocenie decydowała średnia arytmetyczna indeksów składowych.

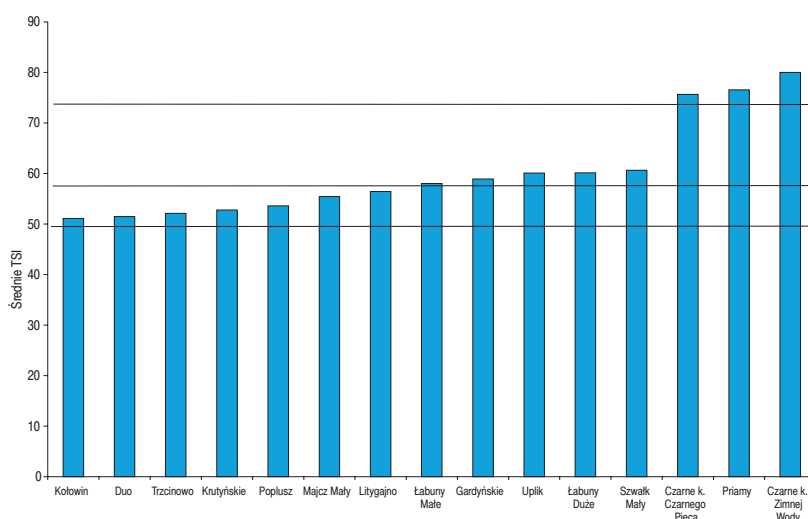
Ichtyofaunę scharakteryzowano na podstawie połowów ryb kalibrowanym zestawem dennych i pelagicznych sieci typu nordyckiego. Denne sieci nordyckie składają się z 12 paneli o długości 2,5 m, wysokości 1,5 m oraz rozmiarach boku oczka od 5 do 55 mm. Natomiast pelagiczne sieci nordyckie składają się z 11 paneli o długości 2,5 m, wysokości 6 m oraz rozmiarach boku oczka od 6,25 do 55 mm. Liczbę i zakres głębokości, na których należy rozstawić wontony określa norma EN 14757. Wontony w poszczególnych warstwach powinny być rozstawione losowo, tzn. nie powinny znajdować się w jednym miejscu i nie należy wybierać tylko takich miejsc, gdzie spodziewamy się dużej liczby ryb. Wontony denne rozstawia się losowo na dnie jeziora, a wontony pelagiczne nad najgłębszym miejscem. Czas ekspozycji sieci wynosił 12 godzin, a połowy ryb rozpoczynano około godziny 18.

Złowione osobniki identyfikowano do gatunku. Analiza danych polegała na określe- niu liczebności oraz biomasy ryb w przelicze- niu na jednostkę nakładu połowowego. Liczebność na jednostkę nakładu połowo-wego (CPUE) stanowiła całkowita liczba złowionych ryb w ciągu jednej nocy w jedną sieć. Analogicznie określono biomasę (g) złowionych ryb na jednostkę nakładu połowowego (WPUE). Zagęszczenie ryb, określone na podstawie liczebności (CPUE) i biomasy (WPUE), przeliczono na 100 m<sup>2</sup> powierzchni sieci. Waloryzacja ekologiczna odnotowanych gatunków polegała na przy- porządkowaniu do grup rozrodczych.

Charakterystyka rybackiego użytkowa- nia polegała na określe- niu typu gospodarki rybackiej. Na podstawie zebranych danych obliczono wskaźniki charakteryzujące eksploatację rybacką. Wskaźnik intensywności eksploatacji rybackiej stanowił stosunek liczby lat, w której prowadzono odłowy rybackie do całkowitej analizowanej liczby lat.

## Omówienie wyników

Badania przeprowadzono w 15 jeziorach północno- wschodniej Polski. Wszystkie badane jeziora były zbiornika- mi płytkimi i o małej powierzchni (tab. 1). Pięć spośród badanych jezior: Czarne k. Zimnej Wody, Duś, Krutyńskie, Majcz Mały i Popłusz należało do jezior niestratyfikowa- nych. W pozostałych latem występuje stratyfikacja wód. Jednak pełne uwarstwienie, z wyraźnym podziałem na trzy strefy, tj. epilimnion, czyli powierzchniową warstwę wód podlegającą mieszaniu, termoklinę, czyli strefę skokowego spadku temperatury wraz z głębokością oraz hypolimnion,



Rys. 1. Stan troficzny badanych jezior na obszarze Polski północno-wschodniej

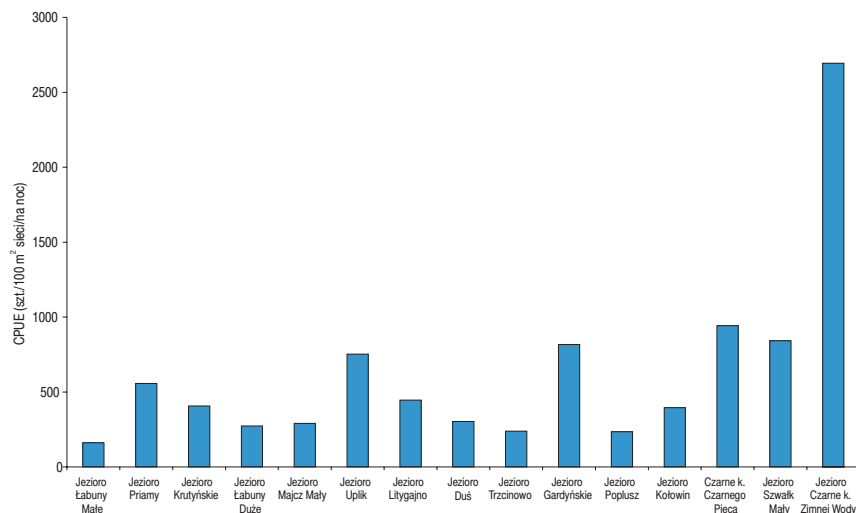
czyli najgłębszą, stagnującą warstwę wód nad dnem, zawiązywało się tylko w najgłębszych z nich, czyli Priamach i Litygajnie. Pozostałe, stratyfikowane częściowo zbiorniki, pozbawione były hypolimnionu.

Dwanaście spośród piętnastu badanych jezior sklasyfi- kowano jako eutroficzne, a trzy (Czarne k. Czarne- go Pieca, Priamy oraz Czarne k. Zimnej Wody) jako hipertroficzne (rys. 1). Przeciętna zawartość związków biogennych (fos- foru i azotu) w jeziorach należących do drugiej grupy była aż trzy razy większa niż w zbiornikach mniej żyznych, odpo- wiednio 0,185 wobec 0,085 mg TP dm<sup>-3</sup> oraz 3,6 względem 1,2 mg TN dm<sup>-3</sup>. Średnia koncentracja chlorofilu a wynosiła w nich 63,6 µg dm<sup>-3</sup> i była około 2,5-krotnie większa niż w zbiornikach eutroficznych. W konsekwencji trzy wymie- nione wyżej jeziora hipertroficzne wyróżniały się znacząco mniejszą średnią przezroczystością wód (SD = 0,2 m) niż pozostałe jeziora (SD = 1,9 m) i wyższą przeciętną warto-

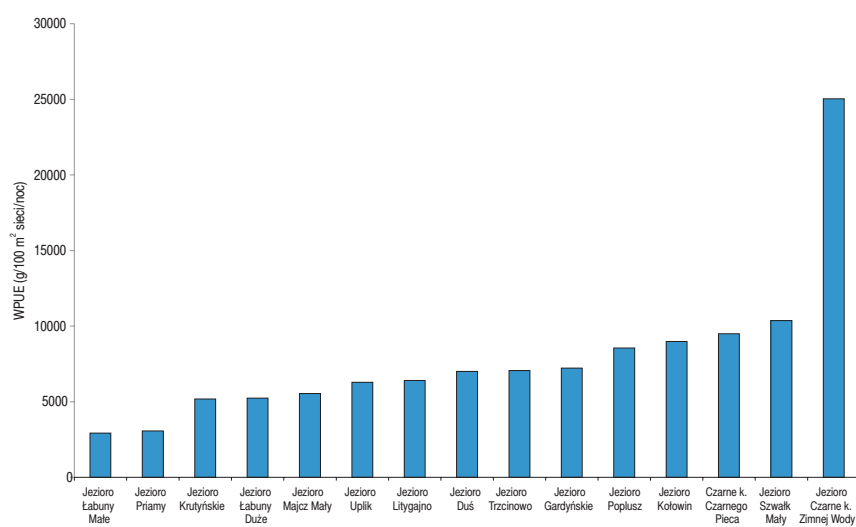
TABELA 1

Charakterystyka jezior badanych na obszarze północno-wschodniej Polski

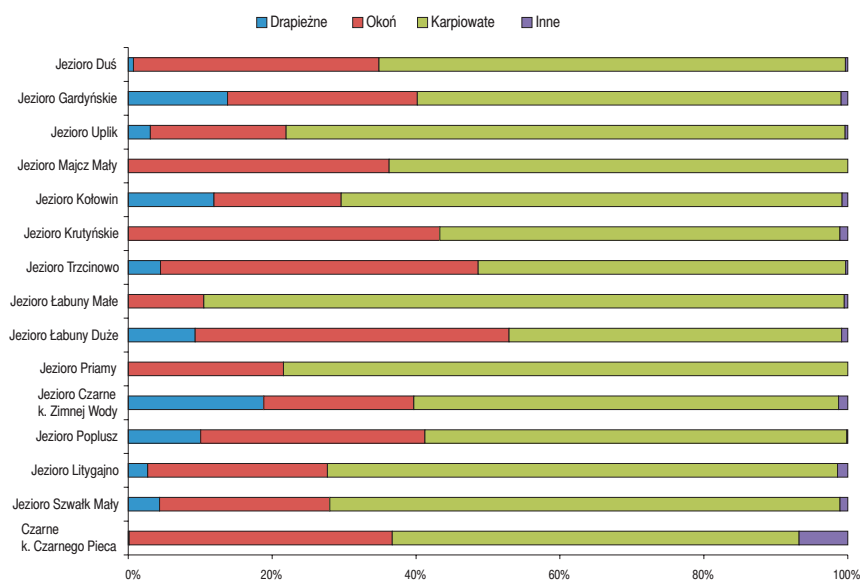
Jezioro	Powierzchnia (ha)	Głębokość maksymalna (m)	Typ miktyczny	Widzialność (m)	Stan troficzny
Czarne k. Czarne- go Pieca	50,8	11,2	stratyfikowane	0,15	hipertofia
Czarne k. Zimnej Wody	50,7	3,8	niestratyfikowane	0,11	hipertofia
Duś	30,5	6,0	niestratyfikowane	3,0	eutrofia
Gardyńskie	82,6	11,5	stratyfikowane	1,4	eutrofia
Kołowin	78,2	7,2	stratyfikowane	2,3	eutrofia
Krutyńskie	55	3,2	niestratyfikowane	1,7	eutrofia
Litygajno	162,1	16,4	stratyfikowane	1,2	eutrofia
Łabuny Duże	44,5	8,6	stratyfikowane	2,7	eutrofia
Łabuny Małe	12	6,0	stratyfikowane	2,2	eutrofia
Majcz Mały	20	3,3	niestratyfikowane	2,1	eutrofia
Popłusz	12,5	2,9	niestratyfikowane	2,9	eutrofia
Priamy	57,8	18,3	stratyfikowane	0,3	hipertofia
Szwałk Mały	70,4	6,7	stratyfikowane	1,4	eutrofia
Trzcino-wo	57,8	11,3	stratyfikowane	3,2	eutrofia
Uplik	60,6	9,2	stratyfikowane	0,95	eutrofia



Rys. 2. Zagęszczenie ryb na podstawie liczebności w 15 jeziorach Polski północno-wschodniej.



Rys. 3. Zagęszczenie ryb na podstawie biomasy w 15 jeziorach Polski północno-wschodniej.



Rys. 4. Struktura ekologiczna zespołów ryb 15 jezior Polski północno-wschodniej określona na podstawie połowów kalibrowanym zestawem sieci nordyckich

ścią barwy pozornej, średnio 201 wobec 75 mg Pt dm<sup>-3</sup> niż pozostałe, mniej zeutrofizowane zbiorniki.

Zespoły ryb badanych jezior charakteryzowały się bardzo dużą zmiennością zagęszczenia i biomasy. W jeziorze Łabuny Małe zagęszczenie ryb było 16-krotnie mniejsze w porównaniu do jeziora Czarne k. Zimnej Wody. Średnie zagęszczenie (CPUE) wynosiło 623 osobników/100 m<sup>2</sup> siec/noc (rys. 2). Średnie zagęszczenie ryb określone na podstawie biomasy (WPUE) w analizowanych jeziorach wynosiło 7888 g/100 m<sup>2</sup> siec/noc (rys. 3). Ryby karpiołate oraz okoń dominowały w strukturze zespołów ryb. Karpiołate średnio stanowiły 65% biomasy zespołów ryb (zakres 46-78%) (rys. 4). Średni udział okonia wynosił 29%, a zakres 11-44%. Udział ryb drapieżnych wahał się od 0 do 19% (średnio 5%). W większości analizowanych jezior dominowały ryby o małych rozmiarach ciała. Jednakże w każdym z wytypowanych jezior złowiono ryby, które spełniały kryterium minimalnej wielkości ofiar rybołowa. Badania dotyczące składu diety rybołowa wykazały, że minimalna wielkość ofiar rybołowa wnosi około 16 cm, a maksymalna rzadko przekracza 30 cm (Carss i Brockie 1994, Kalvans i Bajinskis 2016).

Większość analizowanych jezior według typologii rybackiej zaliczana jest do typu linowo-szczupakowego. Spośród analizowanych jezior gospodarka rybacko-wędkarska prowadzona jest na średnio intensywnym poziomie w jeziorach: Szwałk Mały, Gardyńskie, Uplik, Majcz Mały, Czarne k. Zimnej Wody, Czarne k. Czarnego Pieca, Łabuny Duże, Łabuny Małe, Popłusz, Priamy i Trzciniowo. Do jezior, w których prowadzone jest bardziej intensywne gospodarowanie rybackie można zaliczyć jeziora Litygajno, Krutyńskie i Kołowin, a użytkowniane w typie wędkarskim w jeziorze Duś. Pod względem biomasy dominującymi gatunkami w połowach najczęściej były leszcz, szczupak, lin i karaś. Średnia roczna wydajność połowów gospodarczych była bardzo zmienna i wynosiła od

*Dokończenie na stronie 20*

0,3 do 51,9 kg/ha. Większość analizowanych jezior charakteryzuje się dużą intensywnością eksploatacji rybackiej. Odłowy narzędziami rybackimi były przeprowadzane rokrocznie, dlatego wskaźnik intensywności eksploatacji rybackiej wynosi 1. Jednakże pomimo wysokiej intensywności eksploatacji, wydajność połowowa wynosiła zaledwie kilka kg/ha. Średnia roczna wydajność większości jezior była znacznie niższa od ogólnopolskiej średniej rocznej wydajności połowowej, która w latach 2010-2017 wynosiła 7,75 kg/ha (Wotos 2019).

## Podsumowanie

Analiza zasobności bazy żerowiskowej wykazała, że wytypowane jeziora są zróżnicowane pod względem struktury ilościowej oraz zasobności ichtiofauny. Średnie zagęszczenie ryb w wytypowanych jeziorach było nieznacznie większe w porównaniu do 62 jezior północnej Polski (A. Kapusta, dane niepublikowane). W większości jezior prowadzona jest gospodarka rybacka typu wędkarsko-rybackiego. Połowy gospodarcze ryb prowadzone są z różną intensywnością w 14 jeziorach, a jedno jest użytkowane tylko przez wędkarzy. Wszystkie jeziora charakteryzują się zaawansowanym stopniem eutrofizacji wód. Dwaście spośród piętnastu badanych jezior sklasyfikowano jako eutroficzne, a trzy jako hipertroficzne.

## Podziękowania

Badania zostały wykonane w czasie realizacji projektu „Ochrona rybołówstwa na wybranych obszarach SPA Natura

2000 w Polsce” LIFEPandionPL, nr LIFE15 NAT PL000819 współfinansowanego ze środków Komisji Europejskiej w ramach Programu LIFE, Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe i Komitetu Ochrony Orłów.

## Literatura

- Anderwald D. 2017. Rybołówstwo *Pandion haliaetus* w Polsce - sytuacja gatunku. Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej, 19(4): 8-30.
- BirdLife International 2019. *Pandion haliaetus* (amended version of 2016 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T22694938A155519951. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T22694938A155519951.en>. Downloaded on 19 June 2020.
- Carss D.N., Brockie K. 1994. Prey remains at Osprey nests in Tayside and Grampian, 1987–1993. *Scottish Birds*, 17, 132-145.
- Chodkiewicz T., Chylarecki P., Sikora A., Wardecki Ł., Bobrek R., Neubauer G., Marchowski D., Dmoch A., Kuczyński L. 2019. Raport z wdrażania art. 12 Dyrektywy Ptasiej w Polsce w latach 2013-2018: stan, zmiany, zagrożenia. *Biuletyn Monitoringu Przyrody* 20: 1-80.
- Häkkinen I. 1978. Diet of the Osprey *Pandion haliaetus* in Finland. *Ornis Scandinavica*, 9: 111-116.
- Kalvans A., Bajinskis J. 2016. The diet composition of breeding Ospreys (*Pandion haliaetus*) in Latvia. *Environmental and Experimental Biology*, 14: 107-111.
- Saurola P. 1997. The Osprey (*Pandion haliaetus*) and modern forestry: a review of population trends and their causes in Europe. *Journal of Raptor Research*, 31: 129-137.
- Schmidt-Rothmund D., Dennis R., Saurola P. 2014. The Osprey in the western palearctic: breeding population size and trends in the early 21st century. *Journal of Raptor Research*, 48: 375-387.
- Wotos 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.