

Wpłynęło 2.10.2017 r.
Zrecenzowano 20.11.2017 r.
Zaakceptowano 8.12.2017 r.

A – koncepcja
B – zestawienie danych
C – analizy statystyczne
D – interpretacja wyników
E – przygotowanie maszynopisu
F – przegląd literatury

EKSPLOATACJA WĘDKARSKA ORAZ POZIOM BIOGENÓW WPROWADZANYCH DO JEZIOR W ZANĘTACH WĘDKARSKICH NA PRZYKŁADZIE ZLEWNI GÓRNEJ MYŚLI

Przemysław CZERNIEJEWSKI^{1) ABCDF}, Adam BRYŚIEWICZ^{2) ACDEF}

¹⁾ Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydział Nauk o Żywności i Rybactwa, Zakład Gospodarki Rybackiej i Ochrony Wód

²⁾ Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach, Kujawsko-Pomorski Ośrodek Badawczy w Bydgoszczy

Streszczenie

W pracy przedstawiono wartości podstawowych parametrów określających presję wędkarską na 5 jeziorach położonych w zlewni górnej Myśli na Pojezierzu Myśliborskim. Badania przeprowadzono metodą ankietową, rozdając 271 ankiet wędkarskich podczas zakupu zezwoleń do połowu ryb. Ponadto kilkakrotnie w miesiącu przeprowadzono wizje terenowe nad każdym z jezior, w celu określenia liczby wędkujących.

W strukturze ryb poławianych przez wędkarzy dominują karpioвате: płoć (31,2%), leszcz (23,5%) i lin (8,3%), z niewielką ilością ryb drapieżnych (szczupak 12,8%, okoń 7,6%, sandacz 3,6% i węgorz 2,1%). Łączny udział ryb karpiowatych wynosi 72,0%, co oznacza, że jeziora mogą znajdować się w stanie dość znacznie posuniętych procesów eutrofizacji. W ciągu jednego dnia statystyczny wędkarz odławia 0,54 kg ryb, a łączna masa pozyskanej ichtiofauny ze zbiorników w trakcie 365 dni połowów wynosi 10 052,1 kg ryb. Wykazano wzrost masy poławianych ryb wraz ze wzrostem ilości zanęty wrzucanej do wody. Analiza bilansu biogenów wykazała niestety niekorzystne oddziaływanie stosowania zanęt przez wędkarzy na jakość środowiska wodnego, mierzoną wzrostem ładunku fosforu i azotu.

Słowa kluczowe: biogeny, jezioro, połowy ryb, wędkarstwo, zlewnia rzeki Myśli

Do cytowania For citation: Czerniejewski P., Bryśiewicz A. 2018. Eksploatacja wędkarska oraz poziom biogenów wprowadzanych do jezior w zanętach wędkarskich na przykładzie zlewni górnej Myśli. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. T. 18. Z. 1 (61) s. 23–35.

WSTĘP

Rozwój rybactwa rekreacyjnego w Polsce jest bardzo dynamiczny. W 1957 r. odnotowano 150 tys. wędkarzy zrzeszonych w Polskim Związku Wędkarskim, a do końca XX w. liczba osób amatorsko połowiących ryby kilkakrotnie wzrosła [BNIŃSKA, LEOPOLD 1987]. Wędkarstwo stanowi bowiem doskonale hobby dla wielu ludzi, ponieważ jest jedną z głównych form wypoczynku i rekreacji [LEOPOLD i in. 1980; WOŁOS 2000]. Najlepsze warunki wypoczynku fizycznego i psychicznego zapewnia człowiekowi środowisko pozwalające na bezpośredni kontakt z przyrodą. W szczególności środowisko wodne w większym stopniu niż jakiegokolwiek inne charakteryzuje się kompleksem różnorodnych walorów, zaspokajających liczne potrzeby współczesnego człowieka [WOŁOS i in. 1998]. Obecnie wędkarstwo jest główną formą eksploatacji większości małych, nieprzekraczających 100 ha zbiorników wodnych, określane przez LEOPOLDA i BNIŃSKĄ [1987] mianem presji wędkarskiej. Badania BNIŃSKIEJ i LEOPOLDA [1987] wykazały, że 1 statystyczny wędkarz wędkuje średnio 62 dni w roku, a jego połów wynosi średnio 56,28 kg ryb rocznie. Konsekwencją tego może być nadmierne rozrzedzenie pogłowia ryb w eksploatowanych obiektach, mogące prowadzić do ogólnego przełowienia zasobów rybnych, selektywne ograniczanie poszczególnych gatunków, a nawet klas wielkościowych (wiekowych) ryb, przy niedoławianiu innych. Zjawisko to może stać się przyczyną niekorzystnych zmian w zasobach rybnych [LEOPOLD, BNIŃSKA 1987]. Należy przy tym podkreślić, że efektywność prowadzonych połowów wędkarskich zależy głównie od stosowania zanęt. Według badań WOŁOSA i MIODUSZEWSKIEJ [2003], aż 66% wędkarzy połowiących ryby stosowało zanęty, w średniej ilości 2,19 kg·dzień⁻¹. Biorąc pod uwagę liczebność wędkarzy stosujących zanęty i ilość biogenów (azotu i fosforu) w stosowanych zanętach, można przypuszczać, że w niektórych małych zbiornikach, cechujących się dużą presją wędkarską do wzrostu dynamiki procesu eutrofizacji będą się przyczyniać również sami wędkarze oraz nadmierna liczba drobnych ryb karpiowatych, która może być zmniejszona poprzez biomanipulacje i zarybienia wód jezior gatunkami drapieżnymi [TAŃSKI i in. 2012].

Celem niniejszej pracy było określenie wielkości presji wędkarskiej, biomasy poławianych ryb, struktury gatunkowej ichtiofauny oraz wielkości dawek związków biogenych (azot i fosfor) wprowadzanych w ciągu roku przez wędkarzy do wybranych jezior zlewni górnej Myśli.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Na miejsce przeprowadzonych badań wybrano 5 jezior położonych w zlewni górnego odcinka rzeki Myśli (tab. 1). Badania przeprowadzono metodą ankietową [CZERNAWSKI i in. 2010], rozdając 271 ankiet wędkarskich podczas zakupu ze-

Tabela 1. Podstawowe cechy morfometryczne wybranych jezior**Table 1.** Basic morphometric characteristics of selected lakes

Nazwa jeziora Name of the lake	Powierzchnia, ha Surface, ha	Głębokość maksymalna, m Maximum depth, m	Głębokość średnia, m Average depth, m	WL
Myśluborskie	617,7	22,3	8,4	2,39
Wierzbnickie	23,0	3,2	1,6	1,15
Renickie	51,1	8,3	3,8	2,25
Dobropolskie	109,3	12,1	3,0	3,35
Czernikowskie	67,2	11,2	5,9	1,36

Objaśnienie: WL = wskaźnik rozwoju linii brzegowej. Explanation: WL = shoreline development indicator.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: JAŃCZAK [1997].

Source: own elaboration based on JAŃCZAK [1997].

zwolnień do połowu ryb w 2016 r. Pytania zawarte w ankietach dotyczyły: liczby dni wędkowania w poszczególnych miesiącach roku, czasu wędkowania podczas jednego dnia, metod wędkowania, ilości i masy złowionych ryb, długości i masy rekordowych ryb, preferencji wędkarskich, ilości wprowadzanych do wody zanęt. Z powrotem otrzymano 156 wypełnionych ankiet (57,56% zwrotów). Ponadto 3–6 razy w miesiącu przeprowadzano wizje terenowe nad każdym z jezior w celu określenia liczby wędkujących.

W analizach wykorzystano podstawowe miary statystyczne, jak: średnia arytmetyczna i miary rozkładu (zakres). Do ustalenia hierarchii najbardziej preferowanych przez wędkarzy gatunków ryb wykorzystano metodę skali rang: gatunkom wymienionym przez wędkarzy na pierwszym miejscu przyznano 3 punkty, na drugim 2 punkty i na trzecim miejscu 1 punkt. Od całkowitej sumy przyznanych przez wędkarzy punktów obliczono procent przypadający na każdy gatunek.

W celu określenia biomasy biogenów dostających się do wody w zanętach, przeprowadzono analizę ilościową (ankietową) i jakościową, pod względem zawartości fosforu i azotu w zanętach (tab. 2) zgodnie z pracami WOŁOSA i in. [1992] oraz CZEKAŁOWSKIEJ [2001]. Biomasa zanęty wprowadzanej przez wędkarzy określono za CZERNIEJEWSKIM [2002] i CZERNIAWSKIM i in. [2010], jako różnicę sumy liczby wędkarzy połowiących dziennie w badanych wodach, masy zanęty wprowadzanej przez 1 wędkarza w okresie 1 dnia połowów, oraz wędkarzy niestosujących zanęt. Przyjęto, że wędkarze połowiący ryby w badanych wodach stosują zanętę 365 dni w roku, jakkolwiek w okresie zimowym zanotowano spadek ilości stosowanych zanęt.

W celu określenia bilansu biogenów w jeziorach, od ilości biogenów przedostających się do wody jezior w trakcie wędkowania odjęto ilość biogenów zawartą w łowionych przez wędkarzy rybach, opierając się na pracy KAJAKA [1979] oraz WOŁOSA i MIODUSZEWSKIEJ [2003], tzn. przyjęto, że w 1 kg świeżej ryby słodkowodnej jest 7,0 g fosforu i 29,6 g azotu.

Tabela 2. Charakterystyka zanęt stosowanych przez wędkarzy wraz z zawartością biogenów**Table 2.** Characteristics of fish baits used by anglers along with biogen content

Rodzaj zanęty Type of the groundbait	Udział % Participation %	Zawartość, g·kg ⁻¹ Content, g·kg ⁻¹	
		P	N
Zanęty firmowe Company contracts	18,02	6,64	19,11
Kukurydza Maize	15,70	1,99	16,35
Chleb Bread	9,69	1,74	10,96
Zboża Cereals	9,10	2,63	8,94
Makaron Pasta	1,36	0,36	2,74
Bułka tarta Bread crumbs	4,85	1,18	9,19
Otręby Bran	2,52	12,30	3,60
Płatki zbożowe Cereals	8,14	5,80	25,20
Średnio Average	8,67	4,08	12,01

Źródło: opracowanie własne na podstawie: CZEKAŁOWSKA i in. [2001], WOŁOS i in. [1997].

Source: own elaboration based on CZEKAŁOWSKA *et al.* [2001], WOŁOS *et al.* [1997].

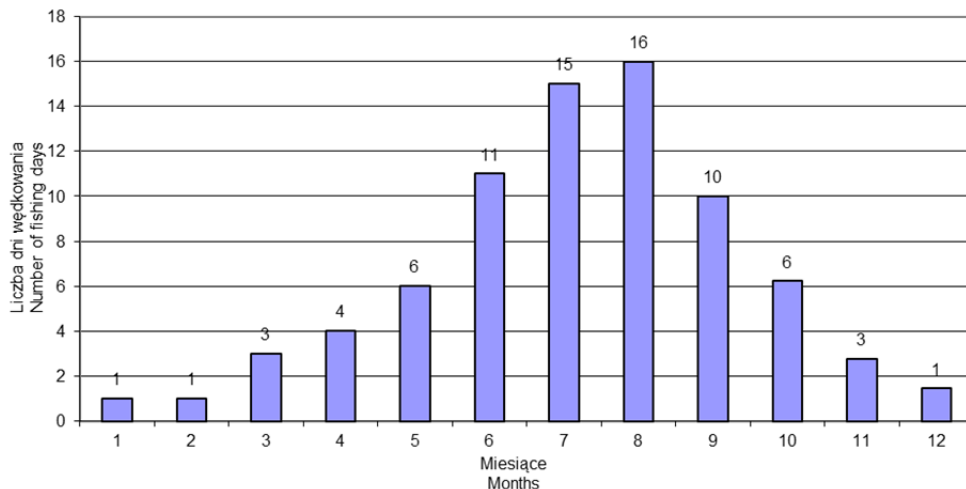
WYNIKI BADAŃ

PRESJA WĘDKARSKA

Średni rozkład presji wędkarskiej w badanych jeziorach, w poszczególnych miesiącach 2016 r. przedstawiono na rysunku 1. Jest on bardzo zbliżony do rozkładu normalnego, ponieważ po małej presji wędkarskiej w miesiącach styczeń–maj następuje szybki wzrost liczby dni wędkowania w miesiącach letnich (czerwiec–sierpień), oraz od września obserwowany jest regularny spadek wartości tego parametru. Średnio w okresie największej presji wędkarskiej (od czerwca do sierpnia) statystyczny wędkarz był na rybach od 11 do 16 dni w miesiącu (rys. 1). Na podstawie danych ankietowych można określić, że w 2016 r. przypadało średnio 77 dni wędkowania (tj. ponad 21,1% dni roku). Duża część wędkarzy połowiąła ryby z brzegu i łodzi – 54%, 31% tylko z brzegu, 12% tylko z łodzi i 3% z lodu. Wśród wędkarzy dominowały osoby połowiąjące ryby metodą spławikową (55,1%), spinningową (22,4%) oraz gruntową bez spławika (22,5%).

WIELKOŚĆ ODŁÓWÓW RYB

W 2016 r. ankietowani wędkarze złowili ogółem 6486,5 kg ryb, co w przeliczeniu na 1 wędkarza stanowi 84,24 kg ryb (odłów dzienny 0,54 kg). Biorąc pod uwagę liczbę wędkarzy połowiąjących w ciągu 1 dnia na badanych wodach, która wyniosła według naszych wizji terenowych 51 osób, oraz średni dzienny odłów ryb (0,54 kg), to łączna masa pozyskanej ichtiofauny ze zbiornika wyniesie w ciągu



Rys. 1. Presja wędkarska na jeziora zlewni górnej Myśli wyrażona średnią liczbą dni wędkowania jednego wędkarza, w poszczególnych miesiącach 2016 r.; źródło: opracowanie własne

Fig. 1. Fishing pressure on the upper catchment basin of Myśla expressed by the average number of fishing days per angler in particular months of 2016; source: own study

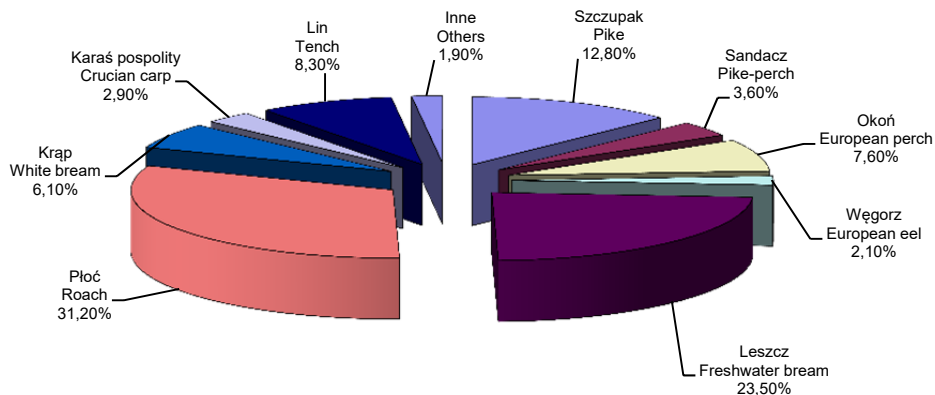
1 dnia 27,56 kg ryb (tzn. w ciągu 365 dni roku wyławiane jest 10 052,1 kg ryb). Jeżeli weźmie się pod uwagę powierzchnię badanych jezior (868,3 ha), to można określić ich wydajność wędkarską na poziomie 11,58 kg·ha⁻¹.

STRUKTURA GATUNKOWA POŁOWÓW

Ankietowani wędkarze w 2016 r. złowili ogółem 12 gatunków ryb: szczupak, sandacz, okoń, węgorz, leszcz, płoć, krąp, karaś pospolity, lin, kraś srebrzysty, wzdręga i sum. Jednak udział tych 3 ostatnich gatunków nie przekraczał łącznie 2% łącznej biomasy złowionych ryb, w związku z tym zaklasyfikowano je jako „gatunki inne”. Strukturę połowów wędkarskich w badanych wodach przedstawiono na rysunku 2. Wśród ryb poławianych przez wędkarzy dominują ryby karpioвате: płoć (31,2%), leszcz (23,5%) i lin (8,3%), przy niewielkiej ilości krąpia (6,1%) i karasia pospolitego (2,9%). Łączny udział ryb karpiowatych wynosi 72,0% (rys. 2).

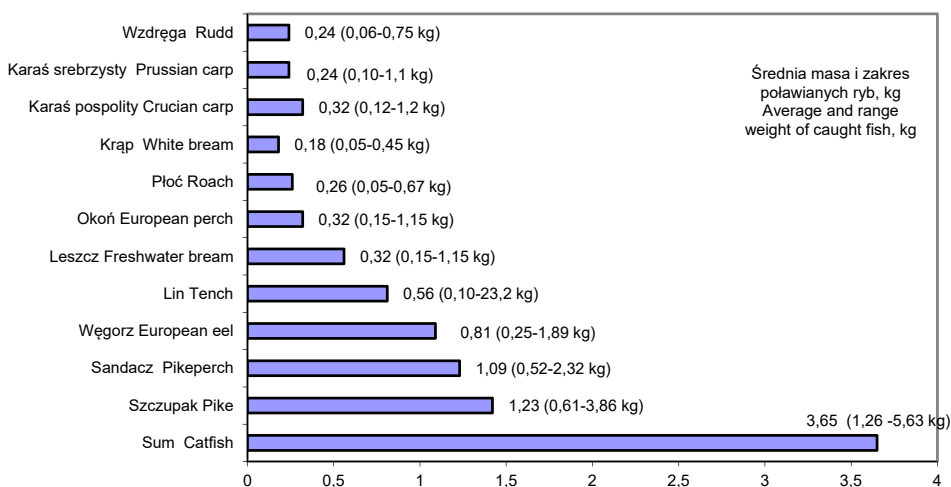
MASA RYB

Średnią masę osobniczą łowionych poszczególnych gatunków ryb przedstawiono na rysunku 3. Wśród 12 gatunków ryb poławianych w badanych wodach największą masę mają ryby drapieżne – sum (3,65 kg, zakres 1,26–5,63 kg), szczupak (1,23 kg, zakres 0,61–3,86 kg), sandacz (1,09 kg, zakres 0,52–2,32 kg)



Rys. 2. Struktura połowów wędkarskich w badanych jeziorach, wyrażona w % masy odłowionych ryb; źródło: opracowanie własne

Fig. 2. Structure of fishing by anglers in lakes, expressed in % of the weight of harvested fish; source: own study



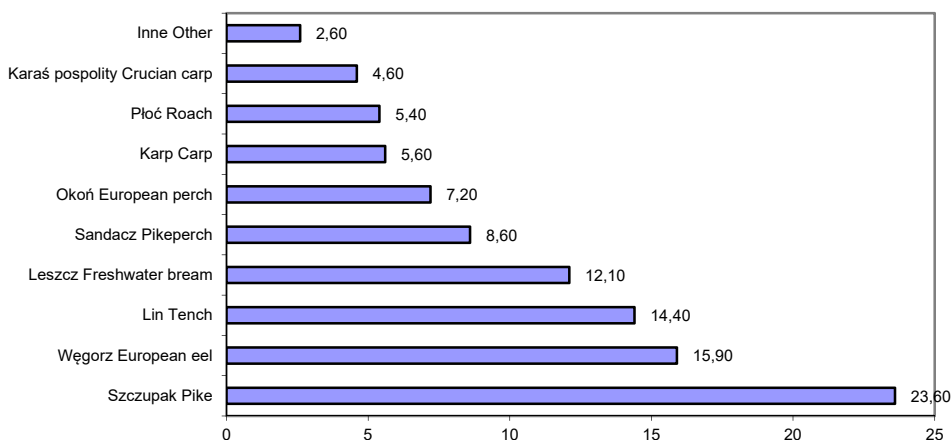
Rys. 3. Średnia masa ryb złowionych w badanych jeziorach; źródło: opracowanie własne

Fig. 3. Average masses of fish caught in the studied lakes; source: own study

i węgorz (0,81 kg, zakres 0,25–1,89 kg). Wśród ryb karpiovatych tylko średnia masa łowionego lina nieznacznie ustępuje masie jednostkowej ww. gatunków. Na uwagę zasługuje również fakt, że mimo największej średniej masy ryb drapieżnych, to właśnie te gatunki, prawdopodobnie ze względu na atrakcyjność dla wędkarzy, łowione są głównie zaraz po osiągnięciu wymiaru ochronnego. Niestety, taka presja na drapieżniki wpływa na zwiększoną ilość ryb karpiovatych, które mogą powodować zjawisko ichtioeutrofizacji.

PREFERENCJE WĘDKARSKIE

Wędkarze wymienili w sumie 9 preferowanych przez nich gatunków ryb (rys. 4). Za najbardziej preferowany gatunek wędkarze uznali szczupaka (23,60%) oraz węgorza (15,90%), ponadto kolejne ryby drapieżne: lina (14,40%), leszcza (12,10%) oraz sandacza (8,60%), co pośrednio potwierdza wspomniane wcześniej informacje, że największą presją wędkarską cieszą się ryby drapieżne. Wśród ryb karpio-watych ankieterzy preferowali: lina, leszcza oraz występującego w jeziorach okazjonalnie dużego karpia (rys. 4).

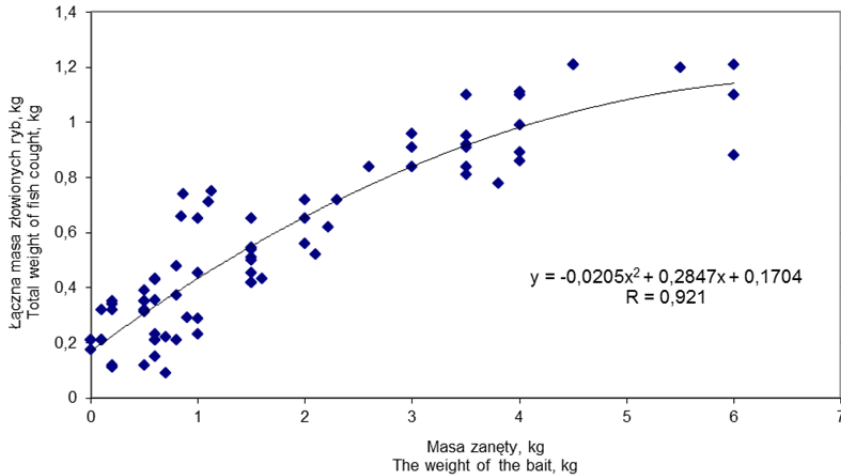


Rys. 4. Gatunki najbardziej preferowane przez wędkarzy (w % – metoda ważności rang);
źródło: opracowanie własne

Fig. 4. Species most preferred by anglers (in % – rang validity method); source: own study

ZANĘTY WPROWADZANE DO WODY

Analiza ankiet i wywiady terenowe pozwoliły na określenie wielkości zanęty (masy), którą codziennie wędkarze wrzucają do wód badanych jezior. Wśród 156 wędkarzy ankieterowanych ze względu na specyfikę połowu, zanęt nie wrzucało do wody 35 osób połowiących metodą spinningową (22,4%) oraz 7 osób połowiących metodami szaławikową i gruntową bez szaławika (4,5% ankieterowanych). Pozostali wędkarze zakres masy wrzucanej dziennie zanęty określili na 0,2–6,2 kg, gdy średnia wynosi $2,12 \text{ kg} \cdot \text{dzień}^{-1}$. Analiza regresji między masą wrzucanej zanęty a ilością poławianych ryb w ciągu 1 dnia połowów wykazała istotną statystycznie korelację na poziomie $r = 0,926$ (rys. 5). Wzrostowi masy zanęty wrzucanej do wody przez wędkarzy nie towarzyszy natomiast proporcjonalny wzrost biomasy poławianych ryb. Biorąc pod uwagę średnią ilość zanęty, wrzucaną dziennie przez 1 wędkarza (2,12 kg) i przyjętą liczebność wędkarzy, którzy w ciągu 1 dnia poła-



Rys. 5. Zależność między ilością zanęty a ilością poławianych ryb w ciągu 1 dnia przez statystycznego wędkarza w badanych jeziorach; źródło: opracowanie własne

Fig. 5. The relationship between the number of fish caught and the number of fish caught in one day by a statistical angler in the studied lakes; source: own study

wiają ryby w badanych jeziorach (51 osób) oraz odejmując 26,9% wędkarzy nie stosujących zanęt, to w ciągu 365 dni roku łączna masa zanęty wrzucona do wody wyniesie 28 848 kg.

Aby określić ilość wprowadzanych do jeziora biogenów przez wędkarzy poławiających na badanych wodach, a tym samym pogarszających stan środowiska akwenów zastosowano do obliczeń dane zawarte w tabeli 1.

Po przeprowadzeniu analiz bilansu biogenów wynika, że wraz z ilością wprowadzanej przez 1 wędkarza zanęty, tj. 2,12 kg-dzień⁻¹, do wody wprowadzane są odpowiednio 8,65 g fosforu oraz 25,46 g azotu. Średni odłów ryb przez 1 wędkarza wynosi 0,54 kg, w związku z tym z wody usuwa on 3,78 g fosforu i 15,98 g azotu (przyjęto zgodnie z metodyką, że 1 kg świeżej ryby słodkowodnej zawiera 7 g fosforu i 29,6 g azotu). Te same wartości w ciągu roku wynoszą odpowiednio: 28 848 kg zanęty wrzucanej rocznie, co równa się 117 700 g fosforu i 346 465 g azotu oraz 10 052,1 kg wyławianych przez wędkarzy ryb rocznie, co równa się 57 487,5 g fosforu i 297 542,2 g azotu. Corocznie ze względu na wrzucanie zanęt do wód badanych jezior dostaje się 60 212,5 g fosforu i 48 922,8 g azotu.

DYSKUSJA WYNIKÓW

Obecnie wędkarskie badania ankietowe są jednym z ważniejszych działań podejmowanych w ramach monitoringu ichtiofaunistycznego, w szczególności w akwenach, gdzie nie prowadzi się połowów gospodarczych. Analizy ankietowe

prowadzili w Polsce między innymi BNIŃSKA i LEOPOLD [1987], WOŁOS [2000], BIENIARZ i in. [1990], WOŁOS i MIODUSZEWSKA [2003]. Także za granicą, zwłaszcza w USA, Kanadzie, Holandii, Niemczech, jest to bardzo popularna metoda oceny stanu zasobów ryb w wodach powierzchniowych [AAS, DITTON 1998]. BNIŃSKA i LEOPOLD [1987] wskazują że statystyczny wędkarz wędkuje średnio 62 dni w roku, a jego połów wynosi średnio 56,28 kg ryb rocznie. W przypadku badanych jezior zlewni górnej Myśli statystyczny wędkarz wędkuje łącznie 77 dni i w ciągu tego czasu poławia 84,24 kg ryb. Podana liczba dni wędkowania jest nieco większa od danych z innych jezior i zbiorników zaporowych [WRONA, GUZIUR 2006], ale nieznacznie mniejsza od presji wędkarskiej na rzeki [CZERNAWSKI i in. 2010]. Wydaje się, że w przypadku wędkarzy, przebywających nad badanymi wodami wielkość ta niewątpliwie ma związek z miejscową ludnością, często bezrobotną, dysponującą dużą ilością wolnego czasu.

Należy stwierdzić, że nasilenie połowów w ciągu dnia zmienia się w zależności od pory roku, a największe występuje w okresie letnim. Podobną zmienność nasilenia presji wędkarskiej zaobserwowano w zbiorniku Poraj [WRONA, GUZIUR 2006] oraz w rzece Drawie [CZERNAWSKI i in. 2010]. Jak wykazały badania przedstawione w niniejszej pracy, jest to uzasadnione faktem, że większość wędkarzy poławia ryby w dni wolne od pracy (okres letni).

Wędkarze odłowili w przeliczeniu na 1 osobę prowadzącą amatorski połów ryb 27,56 kg ryb (odłów dzienny 0,54 kg ryb), co jest mniejszą wartością w porównaniu z połowami w Wiśle w okolicy Warszawy [WOŁOS i in. 2001] i Odrze w okolicy Szczecina [CZERNIEJEWSKI 2002]. Jednak należy przy tym zaznaczyć, że produktywność rybacka (wędkarska) dużych rzek jest znacznie większa niż jezior.

Według PENCZAKA [1999], wielkość połowów wędkarskich w różnych zbiornikach wodnych może dochodzić do 50–60 kg·ha⁻¹, jednak w poszczególnych akwenach waha się w granicach 9,9–250 kg·ha⁻¹ [MASTYŃSKI 1985]. Średnia wydajność wędkarska z badanych wód mieści się w dolnych granicach podawanych przez MASTYŃSKIEGO [1985].

Wyniki ogólnopolskich badań ankietowych wędkarzy przeprowadzonych w latach 70. XX w. wskazywały, że w połowach wędkarskich występowało 28 gatunków ryb [LEOPOLD i in. 1980]. Struktura gatunkowa odłowów wędkarskich z jezior zlewni górnej była znacznie uboższa. O masie ryb pozyskanych przez wędkarzy w jeziorach północno-zachodniej Polski decydowało 9 gatunków ryb. Największy jednak udział procentowy w odłowach ankietowanych miały ryby karpowate: płóc (31,2%), leszcz (23,5%). Podobne gatunki, jako dominujący składnik poławianej ichtiofauny podaje MIODUSZEWSKA i in. [2004] dla wód Okręgu PZW w Gdańsku, oraz CZERWIŃSKI i in. [2004] dla wód Okręgu PZW w Zielonej Górze. Bardzo duże znaczenie dla stabilności ekosystemów wodnych mają ryby drapieżne, gdyż to one pełnią rolę naturalnych regulatorów pogłowia ryb karpowatych. W wodach użytkowanych przez Okręg PZW w Zielonej Górze wśród tej grupy ryb dominowały szczupak (10,39%) i okoń (15,00%) [CZERWIŃSKI i in. 2004]. Nieco mniej-

szy udział w strukturze ichtiofauny poławianej przez wędkarzy zanotowano w wodach użytkowanych przez Okręg PZW w Toruniu (odpowiednio 11,0 oraz 7,6%) [DARASZKIEWICZ-MIODUSZEWSKA, WOŁOS 2003]. Również podobny udział ryb karpioatych (leszcz i płoć) oraz drapieźnych (szczupak i okoń) zanotowano w badanych jeziorach zlewni górnej Myśli. Dane te nie różnią się od wyników badań prowadzonych w jeziorach trzech regionów Polski: mazurskiego, pomorskiego i wielkopolskiego [WOŁOS 2000], ale odbiegają od danych akwenów holenderskich, gdzie aż 45% wędkarzy nastawia się na łowienie płoci, oraz czeskich z podgórskiego zbiornika zaporowego Lipno, gdzie najczęściej poławia się karpia [VOSTRADOVSKÝ 1991]. Chociaż WOŁOS [2007] twierdzi, że ryby karpioate są cennymi z wędkarskiego punktu widzenia składnikami ichtiofauny, to jednak najbardziej preferowanymi rybami były gatunki drapieżne. Z analizy ankiet wynika, że większość osobników ryb drapieźnych (szczupaka i sandacza) nieznacznie przekroczyła długość wymiaru ochronnego. W rezultacie osobniki tych gatunków rzadko osiągają duże rozmiary w tych jeziorach, co prowadzi do ich niewielkiej presji żerowania na rybach karpioatych. Przekłada się to na zwiększoną ilość ryb karpioatych powodujących ichtieeutrofizację [OPUSZYŃSKI 1987], przy małej masie jednostkowej tych gatunków w połowach wędkarskich. W związku z tym, biorąc powyższe pod uwagę, rybacki użytkownik wód powinien wprowadzić mechanizmy regulujące liczebność drobnych ryb karpioatych (m.in. połowy niewodem i przywłoką), zintensyfikować zarybiania rybami drapieżnymi oraz wprowadzić podwyższony wymiar ochronny dla ryb drapieźnych.

PODSUMOWANIE

Przedstawione wyniki badań ankietowych, mimo małej reprezentatywności próby ankietowanych, są ważnym uzupełnieniem wiedzy o odłowach wędkarskich, specyfice presji wywieranej na jeziora zlewni górnej Myśli, preferencjach i potrzebach wędkarzy oraz przede wszystkim pogłębieniu się wskaźników związanych z eutrofizacją tych akwenów. Warto zwrócić uwagę zwłaszcza na to ostatnie zagadnienie. Analiza bilansu biogenów wprowadzanych do środowiska wodnego przez wędkarzy w zanętach, jak i odławiania ryb stanowiących zasób azotu i fosforu jest niekorzystna, co w negatywny sposób wpływa na pogorszenie jakości i wzrost żyzności tych jezior. Celowe zatem wydaje się wprowadzenie ograniczeń stosowania zanęt podczas połowu ryb w tych akwenach, ponieważ dalsze ich stosowanie może spowodować systematyczne nadmierne obciążenie środowiska wodnego fosforem i azotem, co znacznie przyspiesza proces eutrofizacji tych wód.

O zaawansowaniu procesów troficznych zbiorników jeziora świadczy także struktura ichtiofauny w połowach wędkarskich, w której dominują ryby karpioate, a ich udział wynosi 72,0%. Na niewielką liczebność ryb drapieźnych, które w sposób naturalny eliminują drobne ryby karpioate, wskazuje ich mały udział w strukturze połowów wędkarskich.

BIBLIOGRAFIA

- AAS O., DITTON R.B. 1998. Human dimension perspective on recreational fisheries management: implications for Europe. W: *Recreational fisheries – social, economic and management aspects*. Red. P. Hickley, H. Tompkins. London. Fishing News Books s. 153–164.
- BIENIARZ K., EPLER P., SYCH R. 1990. Połowy wędkarskie na Rożnowskim zbiorniku zaporowym [Fish catch on the Rożnowski dam reservoir]. *Roczniki Naukowe PZW*. T. 3 s. 15–31.
- BNIŃSKA M., LEOPOLD M. 1987. Analiza ogólnej presji wędkarskiej na poszczególne typy wód [Analysis of general angling pressure on particular types of waters]. *Roczniki Nauk Rolniczych*. T. 101. Z. 2. s. 7–26.
- CZEKAŁOWSKA M. 2001. Wpływ zanęt wędkarskich stosowanych przez łowiących z brzegu na efekt połowów oraz stan troficzny jeziora Wulpińskiego [The influence of angling baits used by anglers on the fishing effect and trophic state of Lake Wulpińskie]. Praca magisterska. UWM Olsztyn. Maszynopis ss. 35.
- CZERNAWSKI R., DOMAGAŁA J., PILECKA–RAPACZ M. 2010. Analiza wielkości presji wędkarskiej oraz poziomu wprowadzanych biogenów w zanętach w wodach zlewni środkowej i dolnej Drawy [Analysis of the size of fishing pressure and the level of introduced nutrients in the groundbait in the middle and lower Drawa]. *Roczniki Naukowe PZW*. T. 23 s. 119–130.
- CZERNIEJEWSKI P. 2002. Analiza i ocena presji połowów wędkarskich na pogłowie ryb w wodach Międzyodrza [Analysis and evaluation of fishing pressure on fish stocks in the Międzyodrza waters]. *Magazyn Przemysłu Rybnego*. Nr 3(27) s. 20–22.
- CZERWIŃSKI T., WOŁOS A., WIŚNIEWOLSKI W. 2004. Połowy wędkarskie w rzekach użytkowanych przez Polski Związek Wędkarski Okręg w Zielonej Górze. W: *Rybacktwo w jeziorach, rzekach i zbiornikach zaporowych w 2004 roku* [Catches of fish in rivers used by the Polish Angling Association District in Zielona Góra. In: *Fisheries in lakes, rivers and dam reservoirs in 2004*]. Olsztyn. Wydaw. IRS s. 135–143.
- DARASZKIEWICZ-MIODUSZEWSKA H., WOŁOS A. 2003. Wędkarskie odłowy małowcennych gatunków karpiowatych w jeziorach użytkowanych przez toruński Okręg Polskiego Związku Wędkarskiego. W: *Stan rybactwa w jeziorach, rzekach i zbiornikach zaporowych w 2006 roku* [Angling of small-scale carp species in lakes used by the District of the Polish Angling Association in Toruń. In: *State of fishing in lakes, rivers and dam reservoirs in 2006*]. Olsztyn. Wydaw. IRS s. 161–173.
- JAŃCZAK J. 1997. *Atlas jezior Polski* [Atlas of Polish lakes]. T. 1. Poznań. Wydaw. Bogucki. ISBN 83-86001-29-1 ss. 268.
- KAJAK Z. 1979. *Eutrofizacja jezior* [Lake eutrophication]. Warszawa. PWN. ISBN 8301004703 ss. 232.
- LEOPOLD M., BNIŃSKA M. 1987. Ocena presji połowów wędkarskich na pogłowie poszczególnych gatunków ryb w wodach Polski – konsekwencje gospodarcze [Assessment of fishing pressure on particular fish species in Polish waters – economic consequences]. *Roczniki Nauk Rolniczych*. T. 2 s. 43–69.
- LEOPOLD M., BNIŃSKA M., HUS M. 1980. Angling, recreation, commercial fisheries and problems of water resources allocation. W: *Proceedings of the Technical Consultation on Allocation of Fishery Resources*. Ed. J.M. Grover. 20–23 April 1980. Vichy, France. Auburn University s. 212–221.
- MASTYŃSKI J. 1985. Gospodarka rybacka i możliwości produkcyjne wybranych zbiorników zaporowych Polski [Fishing economy and production capacities of selected dam reservoirs in Poland]. *Roczniki Naukowe AR w Poznaniu*. Rozprawy Naukowe 146. Poznań. Wydaw. AR w Poznaniu ss. 91.

- MIODUSZEWSKA H., WOŁOS A., WIŚNIEWOLSKI W. 2004. Połowy wędkarskie w wodach użytkowanych przez Polski Związek Wędkarski w Gdańsku. W: Rybactwo w jeziorach, rzekach i zbiornikach zaporowych w 2004 roku [Fishing fishing in the waters used by the Polish Angling Association in Gdańsk. In: Fisheries in lakes, rivers and dam reservoirs in 2004]. Olsztyn. Wydaw. IRS ss. 151.
- OPUSZYŃSKI K. 1987. Sprzężenie zwrotne między procesem eutrofizacji a zmianami zespołu ryb. Teoria ichtioeutrofizacji [Feedback between the eutrophication process and changes in the fish complex. The theory of ichthioeutrophication]. Wiadomości Ekologiczne. Nr 33 s. 21–30.
- PENCZAK T. 1999. Wpływ zmian w środowisku naturalnym na gospodarkę wędkarsko-rybacką W: Wędkarstwo. Przeszłość-teraźniejszość-przyszłość [Impact of changes in the natural environment on the fishing and fishing economy. In: Fishing. The past-present-future]. Warszawa. Wydaw. PZW s. 51–60.
- TAŃSKI A., BRYŚIEWICZ A., TÓRZ A., WESOŁOWSKI P. 2012. Struktura połowów w jeziorze Przybiernowskim (woj. zachodniopomorskie) na tle panujących warunków hydrochemicznych [The structure of fishing in Lake Przybiernowskie (West Pomeranian Voivodeship) against the background of the prevailing hydrochemical conditions]. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. T. 12 Z. 1 (37) s. 193–208.
- VOSTRADOVSKÝ J. 1991. Carp (*Cyprinus carpio* L.) “put-and-take” fisheries in the management of angling waters in Czechoslovakia. Catch effort sampling strategies. W: Freshwater Fisheries Management. Red. I.G. Cowx. Oxford. Fish. N. Books, Blackwell Sc. Public. Ltd. s. 100–107.
- WOŁOS A. 2000. Ekonomiczne znaczenie wędkarstwa w gospodarstwach uprawnionych do rybackiego użytkowania jezior [The economic importance of angling on farms entitled to the fishing use of lakes]. Archiwum Rybactwa Polskiego. Nr 8 s. 5–54.
- WOŁOS A. 2007. Udział karpiowatych ryb reofilnych w połowach wędkarskich w rzekach południowej Polski [The participation of reophyllic cyprinidae fish in angling in the rivers of southern Poland]. Roczniki Naukowe PZW. T. 20 s. 153–172.
- WOŁOS A., CZERWIŃSKI T., MICKIEWICZ M. 2001. Presja i połowy wędkarskie na „warszawskim” odcinku rzeki Wisły [Pressure and fishing on the “Warsaw” stretch of the Vistula River]. VI Krajowa Konferencja Rybackich Użytkowników Jezior. Olsztyn. Wydaw. IRS 99–110.
- WOŁOS A., MIODUSZEWSKA H. 2003. Wpływ stosowania przez wędkarzy zanęt na efekty wędkowania i bilans biogenów ekosystemów wodnych [Impact of anglers' use of baits on fishing effects and nutrient balance of aquatic ecosystems]. Komunikaty Rybackie. Nr 1 s. 23–27.
- WOŁOS A., TEODOROWICZ M., BRYLSKI H. 1998. Socio-economic analysis of recreational fisheries in two departments of the Polish Anglers Association, based on the results of the registration of anglers' catches. W: Recreational fisheries. Social, economic and management aspects. Red. P. Hickley, H. Tompkins. Fishing News Books, Blackwell Science Ltd s. 36–47.
- WOŁOS A., TEODOROWICZ M., GRABOWSKA K. 1992. Effect of ground-baiting on anglers catches and nutrient budget of water bodies as exemplified by Polish lakes. Aquaculture and Fisheries Management. Vol. 23. s. 499–509.
- WRONA J., GUZIUR J. 2006. Uwarunkowania wędkarskiego użytkowania zbiornika zaporowego Poraj. Część I. Połowy wędkarskie [Conditions of fishing use of the Poraj dam reservoir. Part I. Fishing catches]. Roczniki Naukowe PZW. T. 19 s. 123–140.

Przemysław CZERNIEJEWSKI, Adam BRYSEWICZ

FISH MANAGEMENT AND BIOGENIC LEVELS ENTERED IN LAKES IN GROUND BAIT ON THE EXAMPLE OF THE MYŚLA UPPER BASIN

Key words: *biogene, fishing, lake, Myśla River, recreational fishing*

S u m m a r y

The article presents the basic parameters determining the fishing pressure on 5 lakes located in the basin of the Myśla in Myślibórz Lakeland. The carp species: roach (31.2%), bream (23.5%) and tench (8.3%), with a small number of predatory fish (pike 12.8%, perch 7.6%, pike-perch 3.6% and european eel 2.1%). The total share of carp fish is 72.0%, which means that the lakes may be in a state of fairly advanced eutrophication processes. Within one day, the angler fish catches 0.54 kg of fish and the total weight of the fish taken from the tank during 365 days of fishing is 10 052.1 kg of fish. The weight of the fish caught was increased with the increase in the amount of groundbait thrown into the water. Unfortunately, the analysis of biogen balance showed the unfavorable impact of the use of groundbaits by anglers on the quality of aquatic environment measured by the increase of phosphorus and nitrogen.

Adres do korespondencji: dr hab. inż. Przemysław Czerniejewski, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydział Nauk o Żywności i Rybactwa, Zakład Gospodarki Rybackiej i Ochrony Wód, ul. Kazimierza Królewicza 4, 71-550 Szczecin; e-mail: przemyslaw.czerniejewski@zut.edu.pl