

Wpłynęło 27.02.2018 r.
Zrecenzowano 29.08.2018 r.
Zaakceptowano 31.08.2018 r.

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

MOŻLIWOŚCI WĘDKARSKIEGO WYKORZYSTANIA MAŁYCH, ŚRÓDPOLNYCH ZBIORNIKÓW WODNYCH NA TLE WARUNKÓW ŚRODOWISKOWYCH

Adam BRYŚIEWICZ¹⁾ ABCDEF, Przemysław CZERNIEJEWSKI²⁾ ABCDEF

¹⁾ Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach

²⁾ Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydział Nauk o Żywności i Rybactwa, Zakład Gospodarki Rybackiej i Ochrony Wód

Streszczenie

W artykule przedstawiono podstawowe parametry określające presję połowową na 8 niewielkich zbiornikach wodnych na terenach rolniczych w województwie zachodniopomorskim. Oceniono warunki siedliskowe ryb i zróżnicowanie chemiczne wód w poszczególnych zbiornikach. Przedstawiono ichtiofaunę złowioną przez wędkarzy w każdym akwencie, określono współczynnik stałości występowania (*Ci*) i dominacji (*Di*) gatunków. Badania hydrochemiczne nie wykazały podwyższonego poziomu biogenów w badanych zbiornikach wodnych w porównaniu z akwenami o większej powierzchni. Łącznie ze wszystkich 8 zbiorników w dwuletnim cyklu badawczym odłowiono 501 ryb należących do 9 gatunków. Wśród złowionych ryb zanotowano największą liczbę karasi pospolitych (*Carassius carassius* L.), których łącznie w okresie dwóch lat badań złowiono 127 szt. Nieco mniej odłowiono okoni (*Perca fluviatilis* L.) i płoci (*Rutilus rutilus* L.) – w obu przypadkach po 92 osobniki. Największą wartość współczynnika dominacji odnotowano w odniesieniu do karasia pospolitego (25,25%), a najmniejszy – jazia (*Leuciscus idus* L.) (0,20%). Również największe wartości współczynnika stałości występowania (*Ci*) stwierdzono w przypadku karasia pospolitego (87,5%) i nieznacznie niższy – lina (*Tinca tinca* L.) (75,0%). W dwuletnim cyklu prowadzonych badań rozdano 99 ankiet wędkarskich, a zbiornikiem wodnym, na którym poławiało najwięcej wędkarzy, był ZW1 (35 wędkarzy).

Słowa kluczowe: biogeny, małe zbiorniki wodne, ryby, tereny rolnicze, wędkarstwo

Do cytowania For citation: Bryśiewicz A., Czerniejewski P. 2018. Możliwości wędkarskiego wykorzystania małych, śródpolnych zbiorników wodnych na tle warunków środowiskowych. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. T. 18. Z. 3 (63) s. 5-20.

WSTĘP

Jedną z form rozwoju turystyki i rekreacji w Polsce jest wędkarstwo. Zalicza się je do tzw. turystyki aktywnej, rekreacyjnej i specjalistycznej [KRUPA i in. 2007]. Wędkarstwo na świecie jest istotnym elementem społeczno-ekonomicznym z ważnym odniesieniem do ekologii, w samych Stanach Zjednoczonych liczba wędkujących wynosi ponad 50 mln osób [WRONA 2008]. W minionym wieku nie prowadzono szczegółowych analiz dotyczących popularności wędkarstwa w społeczeństwie, jednak Związek Wędkarzy Europejskich (ang. The European Anglers Alliance – EAA) podjął inicjatywę przeprowadzenia szczegółowych analiz w celu zapoznania się ze stanem faktycznym i popularnością wędkarstwa europejskiego. Oszacowano, że w badanych 9 krajach Europy wędkarstwem zajmuje się ok. 8 mln osób [WRONA, GUZIUR 2007]. W Polsce liczba wędkarzy amatorsko połowiących ryby również corocznie dynamicznie się zwiększa [BNIŃSKA, LEOPOLD 1987]. Wędkarstwo odróżnia od rybactwa komercyjnego to, że nie przynosi istotnych zysków finansowych, zawsze jednak łączy się z użytkowaniem zasobów ichtiofauny. Wędkarz może odłowione ryby zabrać ze sobą lub też, co zdobywa coraz większą rzeszę zwolenników, wypuścić na wolność w myśl zasady „złów i wypuść” (ang. catch and release – C&R) [JURCZYK, PAČZKA 2013]. Obecnie eksploatacją wędkarską w znacznym stopniu objęte są niewielkie zbiorniki wodne poniżej 100 ha [LEOPOLD, BNIŃSKA 1987], jednakże niewiele jest informacji o stanie ichtiofauny w najmniejszych akwenach.

Małe, śródpolne zbiorniki wodne w zdecydowanej większości są akwenami silnie zeutrofizowanymi [GAŁCZYŃSKA i in. 2013; SZPAKOWSKA i in. 2006; WALDON 2012]. Ich charakterystyczne usytuowanie w zagłębieniach terenowych (płodowcowe pochodzenie) sprzyja splotom powierzchniowym z pól uprawnych, a intensywna działalność rolnicza niejednokrotnie minimalizuje jakiegokolwiek roślinne strefy buforowe ograniczające dopływy substancji biogenych [WESOŁOWSKI i in. 2014]. Podaje się, że małe zbiorniki wodne mogą stanowić tzw. pułapki dla biogenów [PIETRZAK 2014]. Dodatkowe źródło azotu i fosforu w wodach powierzchniowych stanowią stosowane powszechnie przez wędkarzy zanęty wędkarskie. Wyniki analizy bilansu biogenów wprowadzanych do środowiska wodnego przez wędkarzy w zanętach, jak i odławianie ryb stanowiących zasób azotu i fosforu są niekorzystne, następuje stopniowe pogarszanie się jakości wód [CZERNIEJEWSKI, BRYŚIEWICZ 2018]. Mimo silnego zeutrofizowania śródpolnych akwenów, stanowią one miejsce bytowania i rozrodu wielu przedstawicieli świata roślin i zwierząt, a liczba zasiedlających gatunków bywa imponująca [SYMONIDES 2010]. Małe zbiorniki wodne mogą stanowić atrakcyjne łowiska wędkarskie o zróżnicowanym składzie ichtiofauny [BRYŚIEWICZ, WESOŁOWSKI 2016]. Akweny o małej powierzchni (do 1 ha) zazwyczaj nie są objęte żadną ochroną i nie mają użytkowników rybackich. Wędkarskie wykorzystanie jest więc na nich możliwe przez

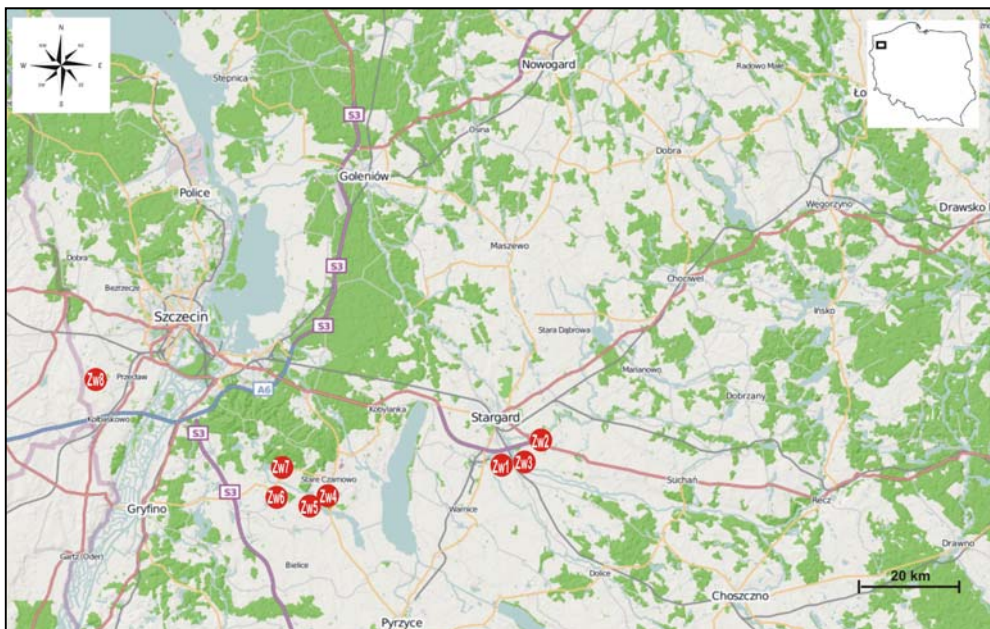
wszystkie osoby mające karty wędkarskie, chyba że zakaz połowu wprowadzi użytkownik terenu, na którym akwen jest zlokalizowany.

Celem niniejszej pracy było przeanalizowanie, czy i w jakim stopniu małe zbiorniki wodne stwarzają możliwości wędkarskiego wykorzystania do amatorskiego połowu ryb, a także zbadanie dostępności do łowisk oraz w jaki sposób warunki środowiskowe wpływają na zasobność ryb w tych zbiornikach.

METODY BADAŃ

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA BADANYCH MAŁYCH ZBIORNIKÓW WODNYCH

Badania prowadzono w sezonach wegetacyjnych (od marca do października) w latach 2014–2015. Na miejsce badań wytypowano 8 małych zbiorników wodnych (oznaczonych jako ZW1–ZW8) o powierzchni nieprzekraczającej 1 ha. Zbiorniki wodne zlokalizowane były na obszarze Pobrzeża Szczecińskiego w gminach: Tychowo, Stare Czarnowo i Kołbaskowo (woj. zachodniopomorskie) – rysunek 1. Wszystkie akweny otoczone były obszarami użytkowymi rolniczo.



Rys. 1. Lokalizacja badanych małych zbiorników wodnych (ZW1–ZW8) na terenach Pobrzeża Szczecińskiego; źródło: opracowanie własne na podstawie map GeoSerwis

Fig. 1. Location of the examined ponds (ZW1–ZW8) in the Pobrzeże Szczecińskie area; source: own elaboration based on GeoService maps

Przed rozpoczęciem badań określono współrzędne geograficzne zbiorników wodnych, ich możliwości wykorzystania wędkarskiego (tzn. dostęp do łowisk, liczbę i położenie kładek wędkarskich). Do oceny wykorzystania wędkarskiego posłużono się skalą od 0 do 5, gdzie 5 oznacza bardzo dobry dostęp do łowiska, a 0 – dostęp ograniczony. Ponadto w połowie okresu wegetacyjnego określono stopień porośnięcia zbiorników makrofitami (w procentach) – tabela 1.

ANALIZA WARUNKÓW SIEDLISKOWYCH RYB

Warunki siedliskowe oceniano poprzez comiesięczne (od III do X) pomiary średniej głębokości zbiorników (za pomocą standardowej sondy), pH, przewodności właściwej *EC* oraz 3-krotnie w okresie roku: zawartości fosforanów, jonów amonowych i azotanów. Pomiary pH wody wykonano za pomocą kombinowanej elektrody pH (redoks), a przewodność *EC* ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) oznaczano za pomocą naczynka konduktometrycznego typu Tetragon 325. W okresie wiosny, lata i jesieni każdego roku pobierano próby wody ze zbiorników wodnych i w szczecińskim laboratorium Instytutu Technologiczno-Przyrodniczego w Falentach oznaczano zawartość biogenów w wodzie. Próby wody pobierano z centralnej części każdego ze zbiorników, korzystając z łodzi. Analizy hydrochemiczne przeprowadzono za pomocą jednoparametrycznego fotometru typu PCompact WTW (fosforany(V) – P-PO₄), natomiast jony amonowe ($\text{g NH}_4\cdot\text{m}^{-3}$) i azotany(V) ($\text{g NO}_3\cdot\text{m}^{-3}$) oznaczano za pomocą wieloparametrowego fotometru typu LF firmy SLANDI.

OCENA ŁOWISK I ANKIETY WĘDKARSKIE

Trzykrotnie w miesiącu prowadzono stały monitoring wszystkich oczek wodnych w celu określenia liczby wędkarzy korzystających z łowisk i łowionych gatunków ryb (według klasyfikacji podanej przez BRYLIŃSKĄ [2000]) i ich liczebności. Dodatkowo przeprowadzono badania wędkarzy metodą ankietową. Zadawano następujące pytania:

- 1) jak często w roku korzystasz z łowiska? (1 raz – 1 pkt.), 2 razy – 2 pkt.), sporadycznie – 3 pkt.), często – 4 pkt.) i bardzo często – 5 pkt.);
- 2) jak oceniasz łowisko w skali 1–5? (1 – bardzo źle, 5 – bardzo dobrze);
- 3) czy stosujesz na łowisku zanęty wędkarskie? (TAK – 0 pkt.) lub NIE – 5 pkt.);
- 4) czy wypuszczasz po złowieniu ryby do zbiornika? (TAK – 5 pkt.) lub NIE – 0 pkt.);
- 5) liczba złowionych ryb?

W celu oceny łowiska przyjęto metodę punktacji. Odpowiedzi na pytania 1) i 2) mogły uzyskać oceny w skali od 1 do 5, natomiast pytania 3) i 4) oceniano tylko wartościami 0 albo 5. Odpowiedź o liczbę złowionych ryb stanowiła wartość dodaną do ogólnej oceny ankiety. Łącznie w jednej ocenie można było uzyskać

Tabela 1. Ogólna charakterystyka badanych małych zbiorników wodnych
Table 1. General characteristics of the investigated ponds

Wyszczególnienie Specification	Charakterystyka zbiornika Pond's characteristic									
	Numer No.	ZW1	ZW2	ZW3	ZW4	ZW5	ZW6	ZW7	ZW8	
Lokalizacja Location	53°18'27"N 15°6'32"E Tychowo	53°18'23"N 15°7'16"E Tychowo	53°18'51"N 15°8'20"E Tychowo	53°16'07"N 14°46'34"E Stare Czarnowo	53°16'04"N 14°46'06"E Stare Czarnowo	53°16'10"N 14°40'00"E Żeliszawiec	53°19'59"N 14°40'9"E Kołowo	53°22'20"N 14°26'47"E Karwowo		
Powierzchnia, ha Surface, ha	1,0	0,9	0,7	0,9	0,8	0,9	0,7	0,6		
Dostęp do łowiska (kładki wędkarskie) Availability for fish- eries (footbridges for anglers)	bardzo dobry very good 5	dobry good 2	bardzo dobry very good 2	bardzo ograniczony very limited 0	ograniczony limited 0	dobry good 2	ograniczony limited 1	dobry good 2		
Makrofity, % Macrophytes, %	20	40	30	45	65	60	35	25		

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

maksymalnie 20 pkt., ta wartość w przypadku złowienia ryb była powiększana o liczbę punktów równoznaczną liczbie złowionych ryb w połowie wędkarskim. Dane łowisko oceniano, sumując wyniki ankiet i wyciągając średnią w stosunku do liczby osób na nim wędkujących. Łącznie rozdano 113 ankiet, które wypełniane były na miejscu. Ponadto w każdej ankiecie notowano wiek wędkarza (w kategoriach osobowych: osoba młoda – do 20 lat), w średnim wieku – 20–60 lat) i starsza – ponad 60 lat), co było dodatkową informacją o popularności danego zbiornika wśród osób z różnych grup wiekowych. Liczebność wędkarzy i liczbę złowionych ryb poddano analizie za pomocą korelacji Pearsona, obliczoną wg wzoru:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (1)$$

gdzie:

- n = liczba obserwacji,
- x_i i y_i = wartości z obserwacji (wędkarze, ryby),
- \bar{x} i \bar{y} = średnie z obserwacji.

Na podstawie uzyskanych wyników obliczono również wskaźniki stałości występowania gatunków ryb (C_i) i wskaźniki dominacji gatunków (D_i).

Współczynnik stałości występowania obliczono według wzoru:

$$C_i = 100 s_i / S \quad (2)$$

gdzie:

- s_i = liczba stanowisk, na których stwierdzono gatunek;
- S = liczba wszystkich stanowisk.

Współczynnik dominacji D_i obliczono według wzoru:

$$D_i = 100 n_i / N \quad (3)$$

gdzie:

- n_i = liczba osobników danego gatunku;
- N = liczba wszystkich złowionych osobników.

WYNIKI BADAŃ

POMIARY I ANALIZY HYDROCHEMICZNE

Analizy hydrochemiczne i pomiary wykonywane w trakcie prowadzonego monitoringu na badanych małych zbiornikach wodnych wykazały zróżnicowanie między akwenami. Najmniejsze różnice zanotowano, badając pH wody, gdyż we wszystkich zbiornikach mieściło się ono w przedziale od 7,01 do 7,60. Najmniejsze średnie wartości pH stwierdzono w ZW5 i w 2014 r. wyniosło ono 7,02, a rok póź-

niej 7,01 (tab. 2). Największą wartość, równą 7,60, zanotowano w ZW2 w 2015 r. Największe roczne różnice stwierdzono w ZW8, gdzie w 2014 r. średnie pH wody wyniosło 7,07, by wzrosnąć w 2015 r. do 7,59 (tab. 2).

Badanie przewodności właściwej wody wykazało, że zbiornikiem o największej wartości EC było ZW5. W 2014 r. odnotowano w nim wodę o przewodności wynoszącej $549 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, natomiast w 2015 r. wartości zmniejszyły się do $383 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. W pierwszym roku badań stwierdzono też największe zróżnicowanie EC w ZW1 ($SD \pm 116,98$). Najmniejsze wartości EC stwierdzono w wodach ZW6 i ZW7 (tab. 2).

W próbach wody z badanych akwenów stwierdzono stosunkowo nieduże zawartości biogenów. Największe zawartości azotanów stwierdzono w ZW3, gdzie w obu badanych latach zanotowano podwyższone w stosunku do innych zbiorników wartości azotanów o ponad $1,0 \text{ g NO}_3^- \cdot \text{m}^{-3}$. Zbiornikiem wodnym o najmniejszej zawartości azotanów było ZW7 – $0,13 \text{ g NO}_3^- \cdot \text{m}^{-3}$ w 2014 r. oraz $0,18 \text{ g NO}_3^- \cdot \text{m}^{-3}$ w 2015 r. (tab. 2).

Badając zawartości azotu amonowego stwierdzono podwyższone wyniki w próbach wód ze zbiorników wodnych nr 6 i 8 (tab. 2). Najmniejsze wartości odnotowano natomiast w wodzie ZW1 (tab. 2).

Tabela 2. Średnie wartości parametrów jakości wód w małych zbiornikach wodnych

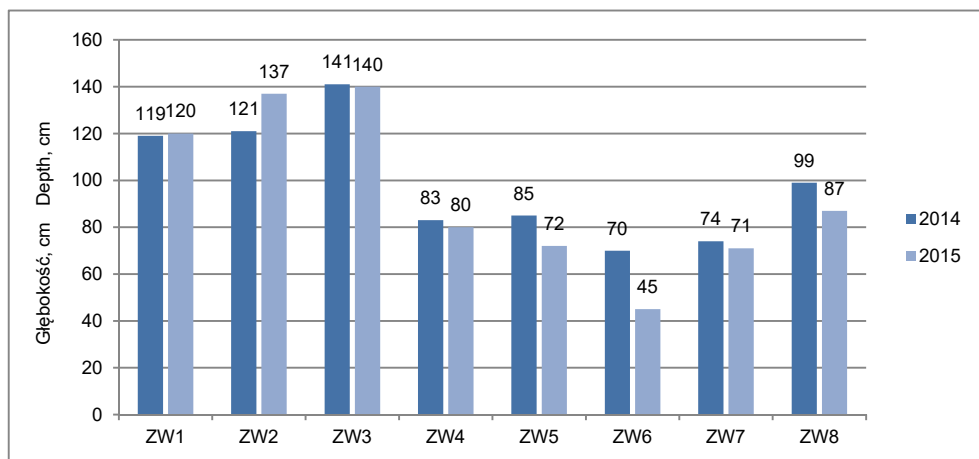
Table 2. Average values of water quality parameters in each ponds

Numer zbiornika Pond number	pH		EC $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$		Azotany Nitrates $\text{g NO}_3^- \cdot \text{m}^{-3}$		Azot amonowy Ammonium nitrogen $\text{g NH}_4^+ \cdot \text{m}^{-3}$		Fosforany Phosphates $\text{g PO}_4^{3-} \cdot \text{m}^{-3}$	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
1	7,26	7,42	223	200	0,39	0,52	0,36	0,43	0,08	0,10
	$\pm 0,43$	$\pm 0,27$	$\pm 116,98$	$\pm 16,44$	$\pm 0,26$	$\pm 0,31$	$\pm 0,23$	$\pm 0,19$	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$
2	7,31	7,60	388	411	0,84	1,04	1,26	0,77	0,12	0,09
	$\pm 0,54$	$\pm 0,34$	$\pm 80,35$	$\pm 7,51$	$\pm 0,10$	$\pm 0,09$	$\pm 0,36$	$\pm 0,20$	$\pm 0,03$	$\pm 0,01$
3	7,48	7,49	309	357	1,04	1,58	0,67	0,92	0,11	0,12
	$\pm 0,15$	$\pm 0,23$	$\pm 75,16$	$\pm 61,53$	$\pm 0,28$	$\pm 0,33$	$\pm 0,15$	$\pm 0,06$	$\pm 0,01$	$\pm 0,07$
4	7,25	7,08	326	356	0,33	0,44	1,17	0,97	0,16	0,12
	$\pm 0,35$	$\pm 0,10$	$\pm 103,58$	$\pm 23,59$	$\pm 0,09$	$\pm 0,18$	$\pm 0,07$	$\pm 0,11$	$\pm 0,04$	$\pm 0,03$
5	7,02	7,01	549	383	0,23	0,22	0,72	0,40	0,09	0,13
	$\pm 0,24$	$\pm 0,09$	$\pm 46,52$	$\pm 19,50$	$\pm 0,09$	$\pm 0,07$	$\pm 0,11$	$\pm 0,17$	$\pm 0,04$	$\pm 0,01$
6	7,47	7,25	111	102	0,20	0,23	1,34	1,90	0,13	0,20
	$\pm 0,17$	$\pm 0,03$	$\pm 2,89$	$\pm 35,53$	$\pm 0,11$	$\pm 0,08$	$\pm 0,99$	$\pm 1,10$	$\pm 0,00$	$\pm 0,12$
7	7,17	7,52	128	114	0,13	0,18	0,68	1,07	0,08	0,19
	$\pm 0,15$	$\pm 0,17$	$\pm 2,08$	$\pm 7,77$	$\pm 0,08$	$\pm 0,03$	$\pm 0,15$	$\pm 0,08$	$\pm 0,01$	$\pm 0,04$
8	7,07	7,59	227	370	0,28	0,50	1,41	1,17	0,06	0,07
	$\pm 0,09$	$\pm 0,08$	$\pm 66,16$	$\pm 17,62$	$\pm 0,29$	$\pm 0,27$	$\pm 0,37$	$\pm 0,33$	$\pm 0,04$	$\pm 0,02$

Objaśnienia: \pm odchylenie standardowe SD . Explanations: \pm standard deviation.

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

Pomiary głębokości wód w małych zbiornikach wodnych wykazały zróżnicowanie pomiędzy poszczególnymi akwenami. Największe wartości stwierdzono w ZW3, gdzie średnia roczna głębokość wynosiła średnio 140 cm, również duże wartości były w ZW1 i ZW2. W pozostałych zbiornikach wodnych notowano średnią głębokość wody poniżej 100 cm, a w ZW6 średnia roczna głębokość wyniosła poniżej 50 cm (rys. 2).



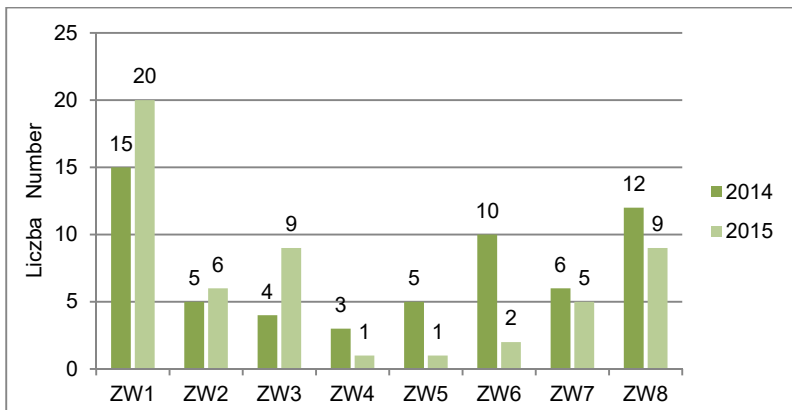
Rys. 2. Średnia roczna głębokość (cm) małych zbiorników wodnych (ZW1–ZW8);
źródło: wyniki własne

Fig 2. Average annual depth (cm) in the tested ponds (ZW1–ZW8); source: own study

OCENA ŁOWISK I ANALIZA ANKIET WĘDKARSKICH

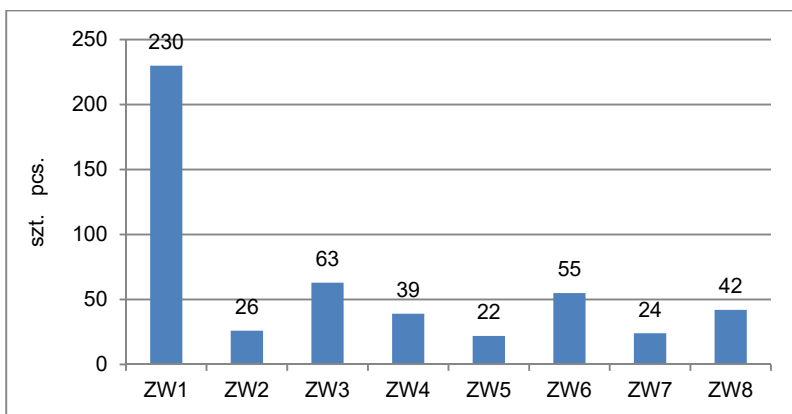
Obserwacje prowadzone w trakcie monitoringu małych zbiorników wodnych wykazały, że wszystkie wytypowane do badań akweny były wykorzystywane do wędkarskiego połowu ryb. Najwięcej wędkarzy w latach 2014–2015 odnotowano na ZW1 (łącznie 35 wędkarzy) – rysunek 3. Na tym łowisku oraz w ZW2 i ZW3 zanotowano większą liczbę wędkarzy w 2015 r., natomiast w pozostałych (ZW4–ZW8) wędkarze pojawiali się częściej na łowiskach w 2014 r. Najmniejszą liczbę wędkarzy stwierdzono na ZW4 (4 osoby) oraz ZW5 (6 osób), gdzie w roku 2015 zanotowano tylko po 1 wędkarzu (rys. 3).

Łącznie ze wszystkich ośmiu zbiorników wodnych w dwuletnim cyklu badań odłowiono 501 ryb należących do 9 gatunków (tab. 3). Największą liczebność złowionych ryb odnotowano w ZW1, gdzie średnia ich liczba w latach 2014–2015 wyniosła 230 szt. Najmniejszą liczebność poławianych ryb przez wędkarzy zanotowano w ZW5, gdzie stwierdzono 22 złowione ryby. Tylko w 3 małych zbiornikach wodnych liczba złowionych ryb przekroczyła 50 (rys. 4).



Rys. 3. Liczba wędkarzy łowiących ryby w małych zbiornikach wodnych (ZW1–ZW8); źródło: wyniki własne

Fig. 3. Number of anglers fishing in each ponds (ZW1–ZW8); source: own study



Rys. 4. Sumaryczna liczba złowionych ryb w połowach wędkarskich prowadzonych w małych zbiornikach wodnych (ZW1–ZW8) w latach 2014–2015; źródło: wyniki własne

Fig. 4. Total number of fish caught by anglers in each ponds (ZW1–ZW8) in 2014–2015; source: own study

Badając zależności między liczebnością złowionych ryb a liczbą połowiących wędkarzy w poszczególnych zbiornikach, obliczono korelację Pearsona, która była na poziomie $r = 0,88$ ($p < 0,05$). Wskazuje to na silną korelację dodatnią między liczbą wędkarzy a liczbą złowionych ryb.

Zmiany składu i struktury ichtiofauny zaobserwowane w poszczególnych małych zbiornikach wodnych świadczą o ich zróżnicowaniu. Spośród odłowionych przez wędkarzy ryb zanotowano najczęściej karasi pospolitych (*Carassius carassius* L.), których łącznie w okresie dwóch lat badań złowiono 127 szt. Subdominan-

tami były okoń (*Perca fluviatilis* L.) i płoć (*Rutilus rutilus* L.) – w obu przypadkach po 92 sztuki. Najmniej liczne w połowach wędkarskich były dwa gatunki: jaź (*Leuciscus idus* L.) – 1 szt. i krąp (*Blicca bjoerkna* L.) – 3 szt. (tab. 3).

Potwierdzają to obliczone współczynniki dominacji i stałości występowania. Największą wartość współczynnika dominacji odnotowano w przypadku karasia pospolitego (25,25%), a najmniejszą – jazia (0,20%) i krąpia (0,60%) (tab. 3). Największe wartości współczynników stałości zanotowano również w odniesieniu do karasia pospolitego (87,5%), a także lina (75,0%).

Tabela 3. Dane o złowionych rybach w małych zbiornikach wodnych

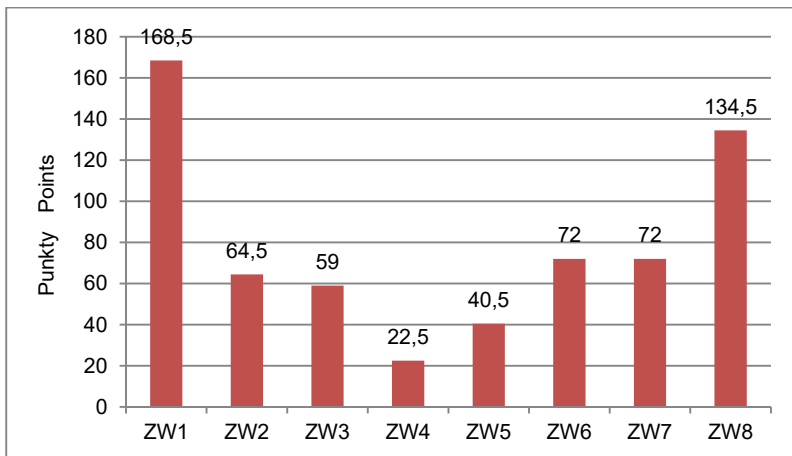
Table 3. Data on caught fish in small ponds

Gatunek Species	Liczba złowionych ryb Number of fish caught	Współczynnik stałości występowania C_i Constancy index C_i %	Współczynnik dominacji D_i Dominance index D_i %
Okoń (<i>Perca fluviatilis</i>) Perch	92	62,5	18,36
Szczupak (<i>Esox lucius</i>) Pike	67	62,5	13,37
Leszcz (<i>Abramis brama</i>) Bream	43	50,0	8,58
Karás pospolity (<i>Carassius carassius</i>) Crucian carp	127	87,5	25,35
Lin (<i>Tinca tinca</i>) Tench	58	75,0	11,58
Płoć (<i>Rutilus rutilus</i>) Roach	92	50,0	18,36
Ukleja (<i>Alburnus alburnus</i>) Bleak	18	12,5	3,59
Jaź (<i>Leuciscus idus</i>) Ide	1	12,5	0,20
Krap (<i>Blicca bjoerkna</i>) White bream	3	25,0	0,60
	Σ 501	–	–

Źródło: wyniki własne. Source: own study

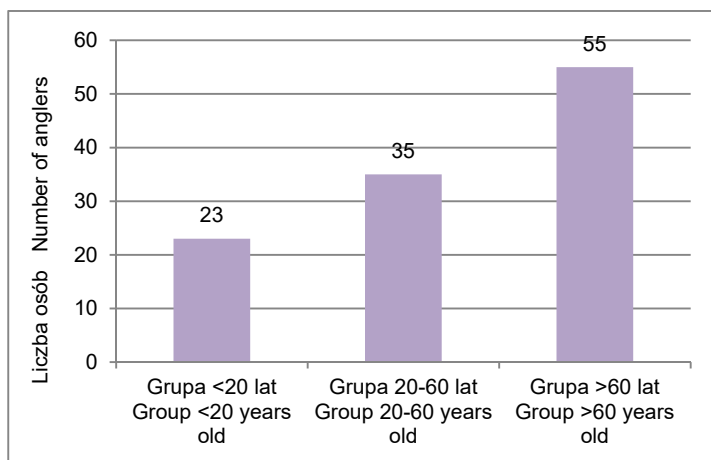
Analizując zebrane ankiety wędkarskie i sumując punkty z poszczególnych lat w odniesieniu do każdego ze zbiorników wodnych, uzyskano zróżnicowane wyniki (rys. 5). Największą średnią liczbę punktów uzyskał ZW1 (168,5 pkt.), a 34 punkty mniej – ZW8. Najmniejszą atrakcyjnością cieszył się zbiornik w Starym Czarnowie (ZW4) – średnio tylko 22,5 pkt. (rys. 6). Oprócz ZW1 i ZW8, wszystkie akwenty uzyskały średnią ocenę poniżej 100 punktów. W trakcie prowadzonego monitoringu na wszystkich badanych zbiornikach wodnych największą presję wędkarską odnotowano w okresie wiosennym.

Spośród wszystkich osób wypełniających ankiety wędkarskie największą grupę stanowili wędkarze w starszej grupie wiekowej (55 osób), natomiast najmniej liczną grupę (23 osoby) – osoby młode (rys. 6).



Rys. 5. Suma punktów dla poszczególnych małych zbiorników wodnych (ZW1–ZW8) według przeprowadzonych ankiet wędkarskich; źródło: wyniki własne

Fig. 5. The sum of the points of each ponds (ZW1–ZW8) according to conducted fishing surveys; source: own study



Rys. 6. Liczba osób wędkujących w zbiornikach wodnych w różnych grupach wiekowych; źródło: wyniki własne

Fig. 6. Number of anglers in ponds in various age groups; source: own study

DYSKUSJA WYNIKÓW

Małe, śródpolne zbiorniki wodne będące pozostałością ostatniego zlodowacenia są częstym elementem krajobrazu rolniczego północnej części Polski. Wybrane do badań akweny, podobnie jak inne na Pomorzu Zachodnim, intensywnie porasta-

ła roślinność wodna [GAŁCZYŃSKA i in. 2013]. Pomimo powszechnej opinii o silnej eutrofizacji małych zbiorników wodnych [GAMRAT 2006], wyniki analiz chemicznych wskazują, że w badanych zbiornikach zawartość biogenów nie była znacząco podwyższona w stosunku do obowiązujących norm [Rozporządzenie MŚ... 2016]. Istotną rolę ochronną w niektórych zbiornikach mogły pełnić otaczające je pasma roślinności, stanowiące strefy buforowe, a także pasy roślinności wodnej – szuwały i oczerety występujące w każdym z badanych akwenów. Mogły one utrudniać dostęp do zbiorników, gdyż do 3 z badanych 8 małych zbiorników wodnych dostęp był ograniczony lub bardzo ograniczony.

Wędkarstwo rzeczne i jeziorowe od lat cieszy się nieśląbnącym zainteresowaniem. W wodach śródlądowych będących pod kontrolą użytkowników rybackich lub łowiskach specjalnych przeznaczonych do sportowego połowu ryb prowadzone są szczegółowe rejestry połowu [TRELLA 2014]. Polski Związek Wędkarski został zobowiązany przez organy zarządzające wodami do składania corocznych sprawozdań z prowadzonej na nich gospodarki, zawierających między innymi dane o wędkarskich połowach ryb. W gospodarstwach rybackich prowadzona jest ankietyzacja wędkarzy na podstawie kwestionariuszy ankietowych i na ich podstawie dokonywana jest analiza presji oraz połowów wędkarskich na łowiskach [WOŁOS i in. 2000]. Część zbiorników, szczególnie małych śródpolnych akwenów, nie ma użytkowników rybackich, jednakże prowadzone są na nich połowy wędkarskie. Stosunkowo niewiele w piśmiennictwie jest danych o połowach i prowadzonych statystykach użytkowania wędkarskiego małych zbiorników wodnych. Wyniki badań stanu ichtiofauny i możliwości wędkarskiego wykorzystania małych zbiorników wodnych były opisywane przez BRYSEWICZA i WESOŁOWSKIEGO [2016], jednakże nie prowadzono ankietyzacji wędkarzy i ich liczebności na łowiskach. Na istotną rolę i możliwości aktywnego wykorzystywania małych zbiorników wodnych przez wędkarzy zwracano uwagę m.in. w badaniach prowadzonych w Teksasie [CHIZINSKI i in. 2011]. W innych badaniach, prowadzonych również w Stanach Zjednoczonych, stwierdzono, że powinno się dołożyć starań do zarządzania małymi akwenami wodnymi w celu ich wędkarskiego i rekreacyjnego wykorzystywania [IGNATIUS, RASMUSSEN 2016].

Niewielka popularność małych zbiorników wodnych w stosunku do jezior jest związana m.in. z astatycznością tych zbiorników i sezonowym podsychnaniem, a nawet zanikaniem [PIEŃKOWSKI 2000]. W niniejszych badaniach w ponad połowie zbiorników zaobserwowano zmniejszenie głębokości w stosunku do roku poprzedniego. W zbiorniku ZW6 notowano nawet podsychnanie w okresie letnim. Małe, śródpolne zbiorniki wodne spełniają funkcję „miniekologicznych” korytarzy w rozprzestrzenianiu różnych gatunków roślin [GAMRAT i in. 2012], jak również mogą stanowić miejsce bytowania wielu przedstawicieli świata zwierząt. Choć istnieje powszechna opinia o małej bioróżnorodności ichtiofauny w małych zbiornikach wodnych (ograniczającej się głównie do karasia pospolitego i lina), to jednak prowadzone odłowy kontrolne ryb w małych zbiornikach wodnych (do 1 ha)

wykazały, że mogą być siedliskiem ryb drapieżnych, jak szczupak (*Esox lucius*) czy okoń [BRYSEWICZ i in. 2012], a nawet ryb reofilnych – jaź.

Co prawda liczba osób wędkujących w małych zbiornikach wodnych jest znacznie mniejsza niż w rzekach czy dużych jeziorach [CZERNIAWSKI i in. 2010], jednak wszystkie badane zbiorniki wodne były corocznie miejscem wędkowania. Analizując wyniki, można zaobserwować, że decydującymi czynnikami wpływającymi na atrakcyjność tych akwenów była dostępność do łowiska i stopień porośnięcia makrofitami. Zbiornik ZW1, gdzie stworzone były odpowiednie warunki dla wędkarzy (m.in. kładki wędkarskie, dostępność do łowiska), stanowił najczęstsze miejsce wędkowania i to w nim pozyskano najwięcej ryb. Na przykładzie ZW4 można stwierdzić, że mimo iż zbiornik cały czas wypełniony był wodą, to ograniczony dostęp do łowiska i brak miejsc do wędkowania spowodowały, że był najniżej ocenionym i najmniej uczęszczanym łowiskiem.

Spośród cennych ryb w jeziorach najbardziej preferowanymi są gatunki drapieżne, jednakże ryby karpiozate z wędkarskiego punktu widzenia są również cennymi składnikami ichtiofauny [WOŁOS 2007]. W połowach wędkarskich prowadzonych w wybranych zbiornikach wodnych dominującym gatunkiem był karaś pospolity, ale w połowach często odławiano również ryby drapieżne, tj. okonia ($D_i = 18,36$) i szczupaka ($D_i = 13,37$).

Wędkarze najczęściej poławiali ryby w okresie wiosennym. Można przypuszczać, że miało to związek z wypływaniem się akwenów w okresie letnim oraz usytuowaniem łowisk na intensywnie użytkowanych terenach rolniczych. Na większych zbiornikach wodnych i rzekach w Polsce najczęściej presja wędkarska jest większa w pozostałych miesiącach roku. Przykładowo presję wędkarską badano m.in. w zbiorniku Poraj [WRONA, GUZIUR 2007] oraz w rzece Drawie [CZERNIAWSKI i in. 2010], gdzie stwierdzono jej nasilenie w okresie letnim.

Największą grupę wędkarzy poławiających w badanych zbiornikach wodnych stanowiły osoby starsze, zamieszkujące okoliczne miejscowości, dla których wybór korzystania z małych zbiorników wodnych mógł być podyktowany względami ekonomicznymi (brak opłat za połowy, bliskość łowisk od miejsca zamieszkania).

W małych zbiornikach wodnych spotykane są czasami cenne i chronione gatunki ryb, niejednokrotnie zagrożone wyginieciem, np. strzebla błotna (*Rhynchocypris percunurus*), które niejednokrotnie są jedynymi przedstawicielami bytującej ichtiofauny [KAMIŃSKI i in. 2011]. W zbiornikach wodnych będących obiektami badań prezentowanych w niniejszej pracy nie stwierdzono ich obecności. WOLNICKI i in. [2011] podają, że gatunek ten nie jest spotykany w północno-zachodniej części Polski, więc jest to oczywiste. Warto jednak podejmować badania monitoringowe w małych zbiornikach wodnych, gdyż mogą one stanowić miejsce bytowania cennych przedstawicieli świata ichtiofauny. Z ekologicznego punktu widzenia mogą być bardzo cennym ekosystemem stanowiącym siedliska gatunków chronionych, a z wędkarskiego punktu widzenia – idealnym miejscem do amatorskiego połowu ryb.

PODSUMOWANIE

We wszystkich badanych małych zbiornikach wodnych, bez względu na dostępność do łowisk, parametry chemiczne czy nawet sezonowe podsychnanie, odnotowano obecność wędkarzy. Świadczy to, że mimo niewielkich rozmiarów omawianych zbiorników oraz powszechnie panującej opinii o znikomej zasobności w ryby małych śródpolnych akwenów, stanowiły one stosunkowo cenne miejsce do amatorskiego połowu ryb. Wśród osób wędkujących stwierdzono przedstawicieli wszystkich grup wiekowych, jakkolwiek najliczniejszą grupą były osoby starsze (powyżej 60. roku życia). Czynnikiem decydującym o popularności łowiska była tzw. infrastruktura na łowisku (kładki wędkarskie, miejsca do prowadzenia połowów), dostępność do zbiorników wodnych oraz poziom wody. Badania hydrochemiczne nie wykazały dużych zawartości biogenów.

Przedstawione wyniki badań ankietowych, mimo małej reprezentatywności prób, są ważnym uzupełnieniem wiedzy o połowach wędkarskich, w szczególności z uwagi na brak informacji o stanie ichtiofauny w małych zbiornikach wodnych, które nie mają użytkownika rybackiego. Wydaje się zasadne prowadzenie w tych akwenach monitoringu składu i struktury ichtiofauny, a badania ankietowe wędkarzy znacznie ułatwiają pozyskanie wiedzy. Jest to istotne tym bardziej, że małe zbiorniki wodne mogą stanowić miejsce występowania cennych i chronionych gatunków ryb, a często są zaniedbywane i niedoceniane.

BIBLIOGRAFIA

- 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.
- BRYLIŃSKA M. 2000. *Ryby słodkowodne Polski* [Freshwater fish of Poland]. Warszawa. Wydaw. Nauk. PWN. ISBN 8301131004 ss. 521.
- BRYSEWICZ A., WESOŁOWSKI P. 2016. Composition of ichthyofauna of small mid-field ponds in relation to their environmental conditions and the possibility of angling exploitation. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*. Nr 4(3) s. 1569–1580. DOI 10.14597/infraeco.2016.4.3.117.
- BRYSEWICZ A., WESOŁOWSKI P., POTKAŃSKI Ł. 2012. Połowy ryb w śródpolnych oczkach wodnych w gminie Stare Czarnowo na tle warunków tlenowych [Fish catches in mid-field ponds of the commune Stare Czarnowo in relation to oxic conditions]. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*. T. 12. Z. 1(37) s. 37–48.
- CHIZINSKI C.J., POPE K.L., WILLIS D.B., WILDE G.R., ROSSMAN E.J. 2011. Economic value of angling at a reservoir with low visitation. *North American Journal of Fisheries Management*. Vol. 25. Iss. 1 s. 98–104.
- 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., BRYSEWICZ A. 2018. Eksploatacja wędkarska oraz poziom biogenów wprowadzanych do jezior w zanętach wędkarskich na przykładzie zlewni górnej Myśli [Fish management and biogenic levels entered in lakes in groundbait on the example of the Myśla upper basin]. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*. T. 18. Z. 1 (61) s. 23–35.
- GALCZYŃSKA M., GAMRAT R., BURCZYK P., HORAK A., KOT M. 2013. Wpływ antropopresji i trwałości lustra wody na wielkość stężenia wybranych makroskładników pokarmowych w wodach śródpolnych oczek [The influence of human impact and water surface stability on the concentration of selected mineral macroelements in mid-field ponds]. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*. T. 13. Z. 3(43) s. 41–54.
- GAMRAT R. 2006. Threat of small midfield ponds on Wełtyń Plain. *International Agrophysics*. Vol. 20 s. 97–100.
- GAMRAT R., GALCZYŃSKA M., PACEWICZ K. 2012. Spatial analysis of plant species distribution in midfield ponds in an agriculturally intense area. *Polish Journal of Environmental Studies*. Vol. 21. No. 4 s. 871–877.
- IGNATIUS A.R., RASMUSSEN T.C. 2016. Small reservoir effects on headwater water quality in the rural-urban fringe, Georgia Piedmont, USA. *Journal of Hydrology: Regional Studies*. Vol. 8 s. 145–161.
- JURCZYK Ł., PAĆZKA G. 2013. Zasady C&R w opinii wędkujących w wodach regionu podkarpackiego [The principles of C&R in opinion of anglers from the Subcarpathian Region (Poland)]. *Inżynieria Ekologiczna*. Nr 34 s. 129–139.
- KAMIŃSKI R., WOLNICKI J., SIKORSKA J. 2011. Physical and chemical water properties in water bodies inhabited by the endangered lake minnow, *Eupallasella percunurus* (Pall.), in central Poland. *Archives of Polish Fisheries*. Vol. 19 s. 153–159.
- KRUPA J., SOLIŃSKI T., LIBUSZOWSKA A. 2007. Wędkarstwo na rzece San jako forma turystyki i rekreacji [Fishing on the San River as a form of tourism and recreation]. W: *Błękitny San. Materiały IV Konferencji Naukowo-Technicznej „Błękitny San” nt. Bezpieczeństwo walorów przyrodniczych i turystycznych doliny Sanu*. Nozdrzec, 20–21.04.2007 s. 93–109.
- 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*. Nr 2 s. 43–69.
- PIENKOWSKI P. 2000. Disappearance of ponds in the younger Pleistocene landscapes of Pomerania. *Journal of Water and Land Development*. No. 4 s. 55–68.
- PIETRZAK S. 2014. Śródpolne oczka wodne jako pułapki biogenów [Mid-field ponds as nutrient traps]. *Zagadnienia Doradztwa Rolniczego*. Nr 2 s. 89–97.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2016 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych. *Dz. U.* 2016 poz. 1187
- SYMONIDES E. 2010. Znaczenie powiązań ekologicznych w krajobrazie rolniczym [The role of ecological interactions in the agricultural landscape]. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*. T. 10. Z. 4(32) s. 249–263.
- SZPAKOWSKA B., KARLIK B., JARONIEWSKA D. 2006. Occurrence of mid-field ponds in the area of gen. Dezydery Chłapowski Landscape Park. *TeKa Komisji Ochrony i Kształtowania Środowiska*. Nr 3 s. 225–230.
- TRELLA M. 2014. Presja i połowy wędkarskie na Zalewie Wiślanym w 2011 roku [Pressure and angling catches in the Vistula Lagoon in 2011]. *Komunikaty Rybackie*. Nr 1(138) s. 5–9.
- WALDON B. 2012. The conservation of small water reservoirs in the Krajeńskie Lakeland (North-West Poland). *Limnologica – Ecology and Management of Inland Waters*. Vol. 42. Iss. 4 s. 320–327.

- WESOŁOWSKI P., GAŁCZYŃSKA M., GAMRAT R., HORAK A., KOT M. 2014. Związek między zanieczyszczeniem metalami śródpolnych oczek wodnych i stałością lustra wody a roślinnością strefy wodnej i buforowej [Relationship between metal pollution in midfield ponds, stability of water table and flora in water and buffer zone]. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*. Z. 576 s. 195–205.
- WOLNICKI J., KAMIŃSKI R., SIKORSKA J. 2011. Occurrence, threats and active protection of the lake minnow, *Eupallasella percunurus* (Pall.), in Mazowieckie Voivodeship in Poland. *Archives of Polish Fisheries*. Vol. 19 s. 209–216.
- 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*. Nr 20 s. 153–172.
- WRONA J. 2008. Wędkarstwo – wpływ na środowisko i populację ryb [Fishing – impact on the environment and fish population]. W: *Użytkownik rybacki – Nowa rzeczywistość*. Konferencja PZW. Spała 2008 s. 164–172.
- WRONA J., GUZIUR J. 2007. Uwarunkowania wędkarskiego użytkowania zbiornika zaporowego Poraj. Część II. Wędkarstwo i jego uwarunkowania socjologiczne [The conditions of angling on the Poraj dam reservoir. Part II. Angling and its sociological conditions]. *Roczniki Naukowe PZW*. Nr 20 s. 173–193.

Adam BRYSEWICZ, Przemysław CZERNIEJEWSKI

POSSIBILITIES OF RECREATIONAL FISHING USE OF SMALL MID-FIELD WATER RESERVOIRS ON THE BACKGROUND OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Key words: *agricultural areas, biogens, fish, ponds, recreational fishing*

S u m m a r y

The article presents the basic parameters determining the fishing pressure on 8 ponds located on agricultural areas in West Pomeranian Region. The habitat conditions of fishes were assessed and the hydrochemical differentiation of individual ponds was given. The ichthyofauna caught by anglers in each ponds was presented, coefficient of occurrence (*C_i*) and dominance of ichthyofauna (*D_i*) were determined. Hydrochemical studies did not show elevated nutrient levels in each reservoir water. In total, from all 8 ponds in a two-year study cycle, 501 fish belonging to 9 species were caught. Among the fish caught by anglers, the largest number of crucian carp (*Carassius carassius* L.) was recorded, a total of 127 fish of this species were caught in two years of research. Then the most frequently caught fish were perch (*Perca fluviatilis* L.) and roach (*Rutilus rutilus* L.) – in both cases 92 individuals. The highest dominance coefficient was recorded in crucian carp (25.25%), and the lowest was recorded in ide (0.20%). Also, the highest values of coefficients of constancy were found in crucian carp (87.5%), and tench (75.0%). In a two-year cycle of research, 99 angling questionnaires were distributed, and ZW1 (35 anglers) was the largest water reservoir with the largest number of anglers.

Adres do korespondencji: dr inż. Adam Brysiewicz, Instytut Technologiczno-Przyrodniczy, ul. Czesława 9, 71-504 Szczecin, e-mail: a.brysiewicz@itp.edu.pl