

RAFAŁ BERNAŚ¹, GRZEGORZ RADTKE*¹, ANDRZEJ KAPUSTA²

ICHTIOFAUNA REZERWATU „DOLINA RURZYCY”**

FISH FAUNA OF THE “DOLINA RURZYCY” NATURE RESERVE

¹ Instytut Rybactwa Śródlądowego im. S. Sakowicza w Olsztynie – PIB,
Zakład Ryb Wędrownych w Rutkach

² Instytut Rybactwa Śródlądowego im. S. Sakowicza w Olsztynie – PIB,
Zakład Ichtiologii, Hydrobiologii i Ekologii Wód

ABSTRACT

The composition of fish species in the “Dolina Rurzycy” nature reserve was determined using sets of Nordic nets in lakes and on the basis of electrofishing surveys in the Rurzyca River. In total, fifteen fish species were recorded in both environments. Perch and roach dominated in all lakes. Perch, bleak and gudgeon had the highest abundance in the river. Interestingly, vendace, a stenotopic species, was recorded in two lakes. In contrast to historical data, brown trout and grayling have not been observed recently.

Key words: fish species, protected areas, lakes, Rurzyca River.

* Autor do korespondencji: grad@infish.com.pl (Grzegorz Radtke).

** Autorzy składają serdeczne podziękowania panu Piotrowi Letkiemu za udzieloną pomoc w przeprowadzeniu prac terenowych oraz cenne informacje.

Badania były częściowo sfinansowane w ramach tematów badawczych Z-001 i Z-003 Instytutu Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza – PIB w Olsztynie.

1. WSTĘP

Rezerwat przyrody „Dolina Rurzycy” ma powierzchnię 554,7 ha i zlokalizowany jest w województwie zachodniopomorskim, na północny wschód od Wałcza. Utworzony został w 2005 r. i w założeniu chroni obszar położony w środkowym biegu rzeki Rurzycy w systemie Gwdy, wraz z nadrzecznymi bagnami, torfowiskami, źródłiskami, a także jeziorami: Krępsko Górne, Krępsko Średnie i Dąb (Fot. 1). W obrębie doliny Rurzycy występują jeszcze trzy inne rezerваты, tj. „Wielkopolska dolina Rurzycy”, „Diabli Skok” i „Smolary”.



Fot. 1. Wyplyw Rurzycy z j. Krępsko Górne (fot. G. Radtke).

Photo 1. Outflow of the Rurzyca River from Lake Krępsko Górne (photo by G. Radtke).

Opis ichtiofauny Rurzycy, włącznie z odcinkiem obecnego rezerwatu, podają już historyczne źródła. Borne (1881) wymienia pstrąga potokowego (ewentualnie troć jeziorową) jako gatunek bardzo licznie występujący aż do wysokości jeziora Krępsko Górne, a także lipienia do jeziora Krępsko Długie, powyżej rezerwatu. Ponadto według autora liczne były takie gatunki jak: węgorz, płoć, wzdręga, okoń, szczupak, kielb i jazgarz. Pstrąg potokowy i lipień wymieniane były również w innych historycznych opracowaniach, w tym Giseviusa (1901) i Seligo (1902). Późniejsze, bardziej szczegółowe badania nad fauną ryb w Rurzycy prowadzone były dopiero w latach 80. XX w. podczas badań ichtiofauny dorzecza Gwdy (Koszaliński i inni 1989). Kolejne badania ichtiofauny Gwdy, w tym Rurzycy, przeprowadzono w la-

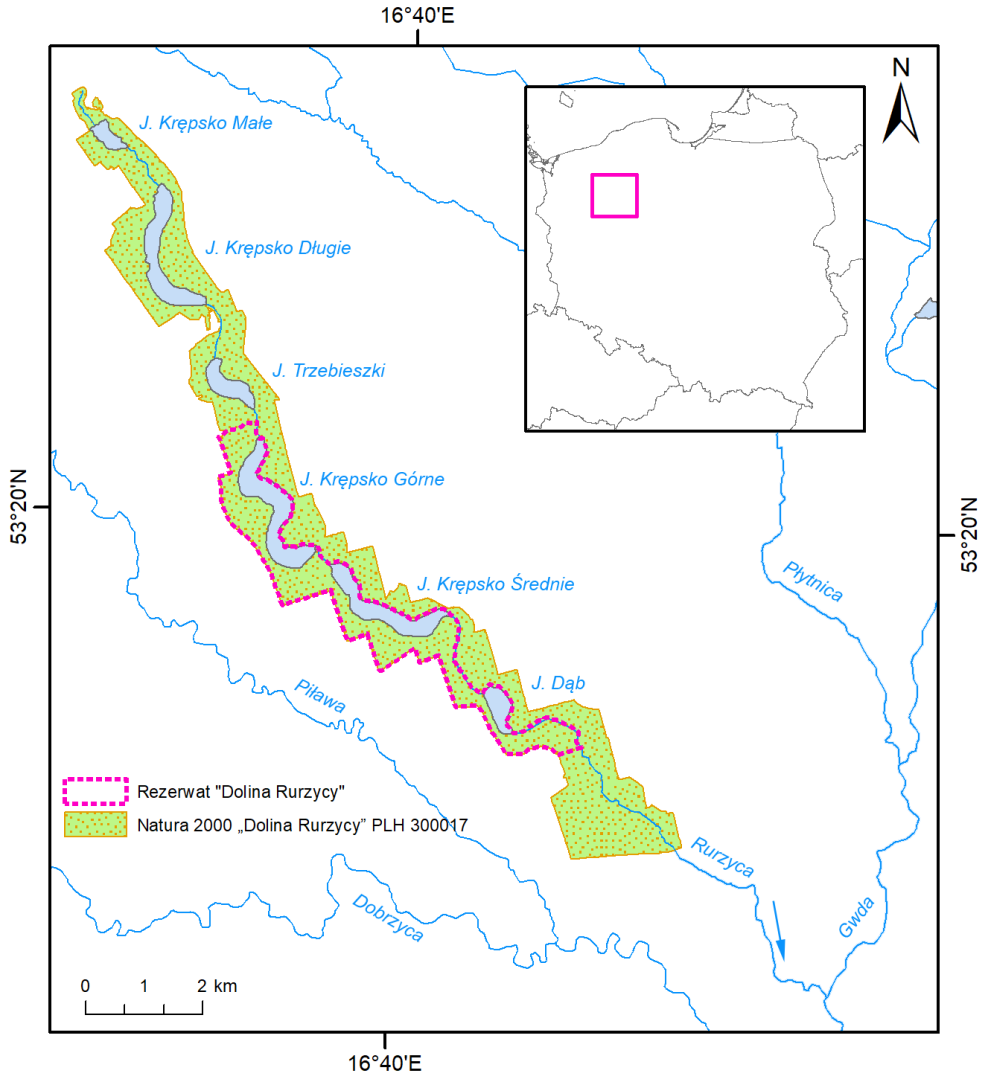
tach 1995–1997 (Penczak i inni 1998) i w okresie 2013–2015 (Tybulczuk i inni 2017). Te monitoringowe badania prowadzono w rzece poniżej obecnego rezerwatu, z wyjątkiem jednego stanowiska poniżej jeziora Krępsko Średnie (Tybulczuk i inni 2017).

W niniejszej pracy przedstawiono opis ichtiofauny w obszarze rezerwatu przyrody „Dolina Rurzycy” z uwzględnieniem podstawowych parametrów środowiska wodnego. W analizie ujęto wyniki własnych badań jezior i rzeki Rurzyca, a także dane z połowów gospodarczych i wędkarskich w jeziorach rezerwatu. Podjęto też próbę oceny zagrożeń dla występujących gatunków ryb.

2. TEREN BADAŃ

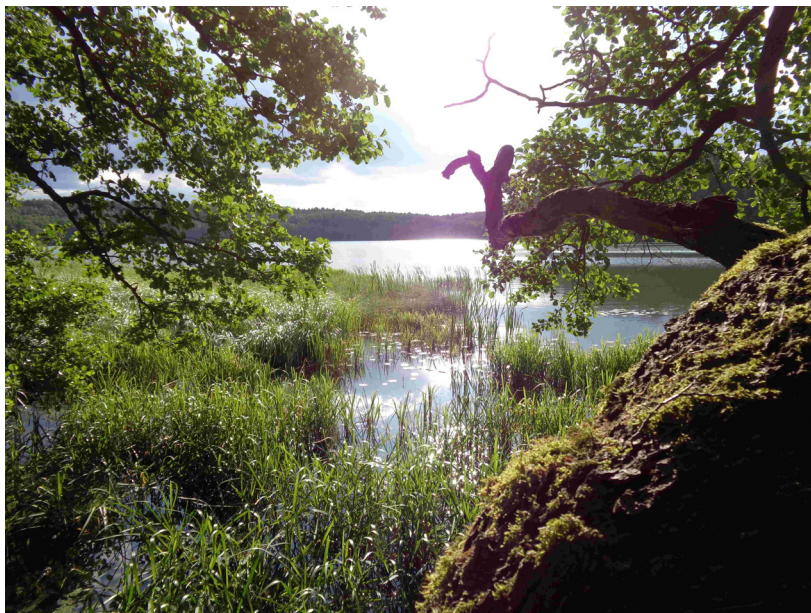
Cała dolina rzeki Rurzyca wraz z terenem rezerwatu znajduje się w granicach Obszaru Specjalnej Ochrony Natura 2000 „Dolina Rurzyca” (PLH 300017), o powierzchni 1766,04 ha (Pawlaczyk i inni 2008). Rurzyca jest prawobrzeżnym dopływem Gwdy w systemie rzeczonym Noteci/Warty/Odry. Rzeka ma długość 24,6 km, przy czym w górnym biegu przepływa przez szereg jezior rynnowych. Średni roczny przepływ wynosi około $1,2 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$, a powierzchnia zlewni wynosi $57,4 \text{ km}^2$ (Wołejko i Piotrowska 2011). Pierwszym od góry jest jezioro Krępsko Małe i dalej rzeka przepływa przez jezioro Krępsko Długie oraz jezioro Trzebieszki. W obszar rezerwatu „Dolina Rurzyca” wchodzi 3 kolejne jeziora, tj. Krępsko Górne, Krępsko Średnie i Dąb, oraz fragmenty przepływającej przez nie rzeki (Rys. 1).

Powierzchnia jeziora Krępsko Górne wynosi 82,5 ha, a zwierciadło wody położone jest na wysokości 83,1 m n.p.m (Fot. 2). Średnia głębokość jeziora wynosi 7,5 m, natomiast głębokość maksymalna 20,6 m (Choiński 2006). Kolejne jezioro, Krępsko Średnie, ma powierzchnię 67,5 ha. Jego średnia głębokość wynosi 8,6 m, a maksymalna 18,2 m (Choiński 2006). Jezioro Dąb jest najniższym położonym jeziorem w ciągu rzeki Rurzyca przed jej ujściem do Gwdy (Fot. 3). Położone jest na wysokości 81,8 m n.p.m., a powierzchnia zwierciadła wody wynosi 25,0 ha. Średnia głębokość jeziora wynosi 5,9 m, zaś maksymalna 15,6 m (Choiński 2006). Cały obszar rezerwatu charakteryzuje się wysoką lesistością, a na dnie doliny występuje ols źródliskowy. W jeziorach rezerwatu dopuszczane jest wędkowanie na zasadach ujętych w regulaminie użytkownika rybackiego oraz w ustawie o rybactwie śródlądowym.



Rys. 1. Rezerwat „Dolina Rurzyca”.

Fig. 1. Map of the “Dolina Rurzyca” nature reserve.



Fot. 2. Widok na jezioro Krępsko Górne (fot. G. Radtke).

Photo 2. View of Lake Krępsko Górne (photo by G. Radtke).



Fot. 3. Widok na jezioro Dąb (fot. G. Radtke).

Photo 3. View of Lake Dąb (photo by G. Radtke).

3. MATERIAŁ I METODY

Charakterystykę ichtiofauny rezerwatu określono na podstawie odłowów wykonanych w okresie letnim w jeziorach Krępsko Górne, Krępsko Średnie i Dąb oraz na dwóch stanowiskach zlokalizowanych w rzece Rurzyca (Rys. 1). W Rurzyca badania wykonano za pomocą elektropołów w czerwcu 2018 r. W tym samym okresie przeprowadzono połowy sieciowe we wszystkich trzech jeziorach. Ponadto odłowy powtórzono w sierpniu i wrześniu 2021 r. na dwóch największych jeziorach, tj. Krępsko Górne i Krępsko Średnie. Badanie składu ichtiofauny w jeziorach prowadzono wg normy EN 14757 przy użyciu zestawu standardowych sieci nordyckich, dennych i pelagicznych (Appelberg 2000, Chybowski i inni 2016). Denne sieci nordyckie składały się z 12 paneli o długości 2,5 m i wysokości 1,5 m oraz o ściśle określonych rozmiarach boku oczka w przedziale od 5 do 55 mm. Sieć pelagiczną stanowił wonton o długości 27,5 m, wysokości 6 m i rozmiarach boku oczka od 6,25 do 55 mm. Sieci pelagiczne deponowano w pobliżu największych głębozczków lokalizowanych echosondą na podstawie map batymetrycznych w każdym z jezior. Zastosowanie typowych sieci nordyckich może jednak nie odzwierciedlać w pełni zagęszczeń ryb o dużych rozmiarach ciała (Prchalová i inni 2009). Z tego względu zestaw połowowy został uzupełniony o wieloochkowe sieci składające się z 4 paneli o długości 10 m, wysokości 1,5 m oraz następujących rozmiarach oczek: 70, 90, 110 i 135 mm. Całkowita długość tego zestawu wynosiła 40 m. Sieci o zastosowanych rozmiarach oczek prawidłowo oddają strukturę gatunkową i wielkościową większych ryb i dlatego polecane są jako uzupełnienie zestawu sieci nordyckich (Šmejkal i inni 2015). Połowy rozpoczynano przed zmierzchem (ok. godz. 20.00), a czas ekspozycji sieci wynosił 12 godzin.

W połowach sieciowych złowione ryby mierzono z dokładnością 1 mm (*longitudo totalis*), przy czym w przypadku gatunków najliczniej reprezentowanych mierzono próby ryb. Ponadto określono masę poszczególnych gatunków z dokładnością 1 g. Dla każdego gatunku wyliczono wskaźnik dominacji pod względem liczbowym (D_i , %):

$$D_i = n_i \times (\sum n)^{-1} \times 100$$

gdzie: n_i – liczba osobników gatunku i , $\sum n$ – liczba wszystkich osobników.

Podobnie określono wskaźnik dominacji na podstawie biomasy (B_i , %):

$$B_i = w_i \times (\sum w)^{-1} \times 100$$

określający masę gatunku (w_i) w stosunku do masy ryb wszystkich złowionych gatunków ($\sum w$).

Podczas prac w 2018 r. (czerwiec) wykonano pomiary temperatury wody powierzchniowej w jeziorach oraz przewodności elektrolitycznej i pH. Ponadto w 2021 r. (sierpień, wrzesień) pomiary temperatury wody i zawartości tlenu przeprowadzono dla całego przekroju głębokości jezior Krępsko Górne i Krępsko Średnie. Dodatkowo w celu określenia presji rybacko-wędkarskiej na jeziorach zebrano i przeanalizowano dane z rybackich odłowów gospodarczych (lata 2013–2017) oraz wyniki ankietyzacji wędkarzy z okresu 2007–2016.

W rzece Rurzycy wyznaczono dwa stanowiska badawcze o długości po 100 metrów. Stanowisko nr 1 zlokalizowane było około 200 metrów poniżej wypływu z jeziora Krępsko Górne. Stanowisko nr 2 umiejscowiono poniżej wypływu z jeziora Krępsko Średnie (Rys. 1). Odłowy prowadzono agregatem na prąd stały (Hans Grassl IG600T), brodząc pod prąd wody na całej szerokości koryta, zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 14011 i przyjętą metodyką GIOŚ (Prus i inni 2016). Po oznaczeniu do gatunku, ryby były zmierzone i wypuszczone w miejscu połowu. Dla obu stanowisk wyliczono wskaźnik dominacji pod względem liczebności (D_p , %). Podczas badań dokonano opisu stanowisk, uwzględniając podstawowe parametry morfometryczne koryta rzecznej oraz jakości wody (Tab. 1).

Tabela 1. Podstawowe charakterystyki stanowisk poboru prób w rzece Rurzycy.

Table 1. Basic characteristics of sampling sites in the Rurzyca River.

Stanowisko / Site / Parameter	Szerokość średnia / Mean width (m)	Głębokość średnia / Mean depth (m)	Głębokość maksymalna / Maximum depth (m)	Substrat / Substrate	Zacienienie / Canopy (%)	Przewodność / Conductivity ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	Temperatura / Temperature ($^{\circ}\text{C}$)	pH
Stanowisko 1 / Site 1	7,0	0,2	0,7	piasek>>żwir sand>>gravel	90	296	20,4	7,6
Stanowisko 2 / Site 2	8,0	0,3	0,6	piasek>>żwir sand>>gravel	90	302	18,9	7,0

Waloryzację ekologiczną odnotowanych gatunków przeprowadzono, porządkując je do ekologicznych grup rozrodczych w oparciu o klasyfikację Balona (1975, 1990). Ponadto przyjęto klasyfikację gatunków do kategorii zagrożeń Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody (IUCN) według Witkowskiego i innych (2009).

4. WYNIKI

Jeziora

Parametry fizyko-chemiczne wody

Podczas badań w czerwcu 2018 r. temperatura wody w trakcie połowów we wszystkich trzech jeziorach była zbliżona i wyniosła, w warstwie powierzchniowej, dla jeziora Krępsko Górne 20,4°C, dla Krępsko Średnie 20,6°C i dla jeziora Dąb 21,0°C. Podobnie wartości przewodności elektrolitycznej były zbli-

żone i wyniosły odpowiednio 302, 296 i 303 $\mu\text{S cm}^{-1}$. Jedynie w przypadku pH wystąpiły pewne różnice. W jeziorze Krępsko Średnie jego wartość wyniosła 8,2, natomiast w Krępku Górnym 7,6, a w jeziorze Dąb 7,8.

Badania przeprowadzone latem (sierpień, wrzesień) 2021 r. wykazały znaczne deficyty tlenu w wodach jezior Krępsko Górne oraz Krępsko Średnie. W jeziorze Krępsko Górne w sierpniu występowała stratyfikacja termiczno-tlenowa. Epilimnion sięgał do 4 m głębokości, a wartość gradientu termicznego pomiędzy 5 a 6 m wynosiła 4,1°C. Zawartość tlenu w warstwie wód poniżej 5 m gwałtownie obniżyła się do wartości śladowych (0,2 mg $\text{O}_2 \text{ dm}^{-3}$), a hipolimnion od 11 m do dna był pozbawiony tlenu. W jeziorze Krępsko Średnie we wrześniu również występowała stratyfikacja termiczno-tlenowa, ale woda była już mieszana, o czym świadczy pogłębiający się epilimnion, który sięgał do 6 m głębokości. Wartość gradientu termicznego pomiędzy 6 a 7 m wynosiła 1,5°C. Zawartość tlenu w warstwie wód poniżej 6 m gwałtownie obniżyła się do wartości śladowych (0,1 mg $\text{O}_2 \text{ dm}^{-3}$), a hipolimnion od 10 m do dna był pozbawiony tlenu. W trakcie badań jeziora wyróżniały się średnią przezroczystością wód (jeziro Krępsko Górne 3,3 m, jeziro Krępsko Średnie 3,1 m).

Ichtiofauna

W 2018 r. w jeziorze Krępsko Górne odłowiono ogółem 15,28 kg ryb, w Krępku Średnim 8,03 kg, a w jeziorze Dąb 13,64 kg, natomiast w 2021 r. w dwóch pierwszych jeziorach odłowiono odpowiednio 56,82 i 49,11 kg. Pod względem liczebności w 2018 r. najwięcej ryb pozyskano także w j. Krępsko Górne (1436 osobników), natomiast w pozostałych jeziorach (j. Krępsko Średnie i j. Dąb) było to odpowiednio: 381 i 552 osobniki. W 2021 r. w jeziorach Krępsko Górne i Krępsko Średnie odłowiono wyraźnie więcej ryb i było to odpowiednio: 2660 i 2116 osobników.

Ogółem w jeziorach rezerwatu zanotowano 14 gatunków reprezentujących osiem rodzin (bez węgorza, Tab. 2). W jeziorach Krępsko Górne oraz Krępsko Średnie skład gatunkowy był podobny (14 gatunków), natomiast w jeziorze Dąb stwierdzono jedynie dziewięć taksonów (Rys. 2–4). Lin, różanka, leszcz, krap, płoć, wzdręga, ukleja, okoń i jazgarz zostały odnotowane we wszystkich jeziorach w obu terminach badań. Pod względem liczebności w jeziorach Krępsko Górne i Krępsko Średnie w obu okresach dominowały okoń i płoć (Rys. 2–3). Ponadto w jeziorze Krępsko Górne stosunkowo liczna była ukleja, natomiast w jeziorze Krępsko Średnie w 2018 r. subdominantem była różanka. Wysoki udział okonia i płoci zaznaczał się w tych jeziorach również pod względem biomasy, przy czym w 2018 r. w jeziorze Krępsko Górne osobniki okonia były najmniejsze w stosunku do pozostałych jezior (Tab. 3). W jeziorze Dąb liczebnościowo także dominowały okoń i płoć (Rys. 4), natomiast według biomasy największy udział miał lin, ze względu na obecność dużych osobników w połowach (Tab. 3). W jeziorach Krępsko Górne i Krępsko Średnie zanotowano kożę i szczupaka, a także, co ciekawe, gatunki reofilne: klenia i kiełbia. Poza tym w 2021 r. w obu tych jeziorach stwierdzono nieliczną sielawę (Rys. 2–3).

Tabela 2. Lista gatunków ryb stwierdzonych w rezerwacie „Dolina Rurzycy”, z podziałem na ekologiczne grupy rozrodcze wg Balona (1975, 1990), oraz kategorie zagrożenia IUCN (VU – narażone, LC – najmniejszej troski, CD – zależne od ochrony), wg Witkowski i inni (2009). Status ochronny: OG – ochrona gatunkowa, DS II i DS V – gatunki z załącznika II i V Dyrektywy Siedliskowej UE. Nazwy rodzin podano za FishBase (<http://www.fishbase.org>, ver. 08/2022).

Table 2. List of fish species recorded in the “Dolina Rurzycy” reserve, divided into ecological breeding groups according to Balon (1975, 1990), and IUCN categories of threat (VU – vulnerable, LC – least concern, CD – conservation dependent) according to Witkowski et al. (2009). Protection status: OG – species protected by national law, DS II and DS V – species included in Annex II and V of the UE Habitat Directive. Family names are given after FishBase (<http://www.fishbase.org>, ver. 08/2022).

Grupa/Rodzina / Group/Family	Gatunek / Species	Nazwa łacińska / Latin name	Kategoria zagrożenia i status ochronny / Threat category and protection status
Pelagophils (A.1.1)			
Anguillidae	Węgorz europejski, European eel	<i>Anguilla anguilla</i> (L.)	CD
Litho-pelagophils (A.1.2)			
Salmonidae	Sielawa, Vendace	<i>Coregonus albula</i> (L.)	CD, DS V
Lithophils (A.1.3)			
Leuciscidae	Kleń, Chub	<i>Squalius cephalus</i> (L.)	LC
Phyto-lithophils (A.1.4)			
Leuciscidae	Płoc, Roach	<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	LC
Leuciscidae	Leszcz, Bream	<i>Abramis brama</i> (L.)	LC
Leuciscidae	Ukleja, Bleak	<i>Alburnus alburnus</i> (L.)	LC
Percidae	Okoń, European perch	<i>Perca fluviatilis</i> L.	LC

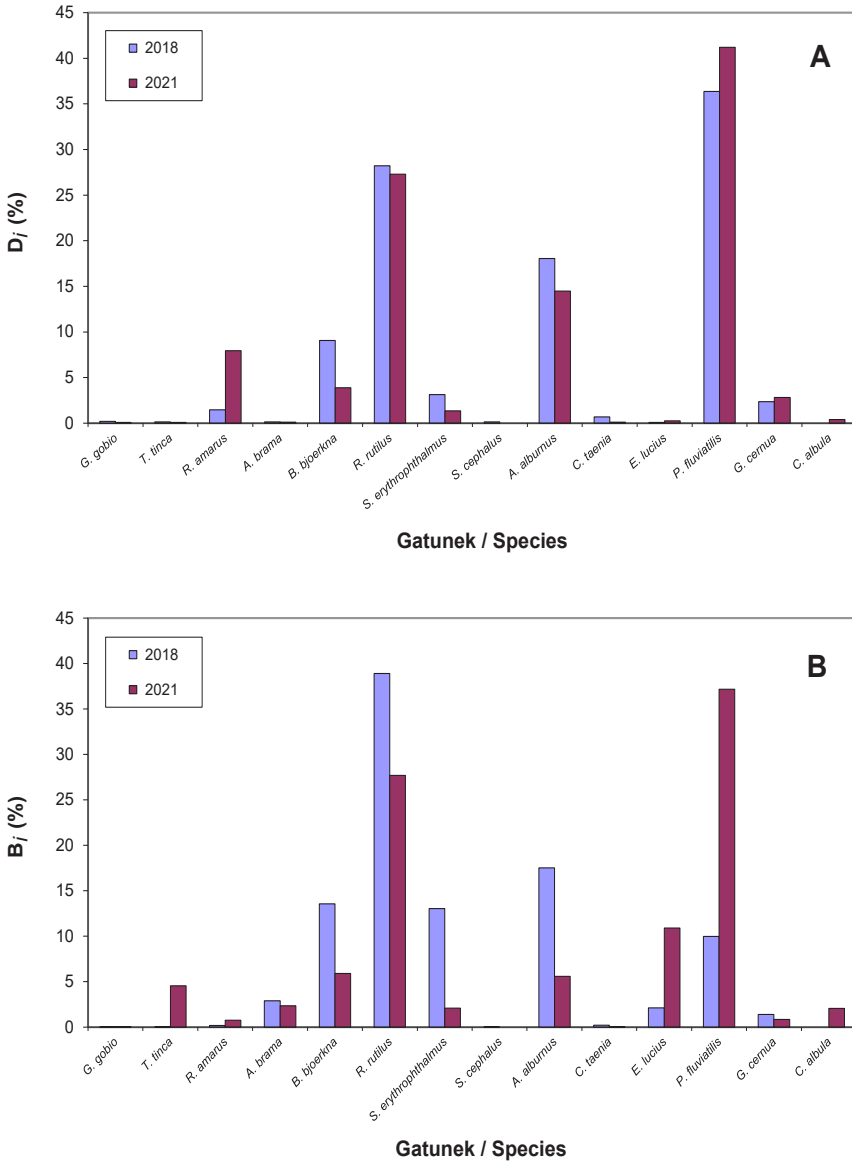
Tabela 2. Ciąg dalszy.**Table 2.** Continued.

Grupa/Rodzina / Group/Family	Gatunek / Species	Nazwa łacińska / Latin name	Kategoria zagrożenia i status ochronny / Threat category and protection status
Percidae	Jazgarz, Ruffe	<i>Gymnocephalus cernua</i> (L.)	LC
Phytophils (A.1.5)			
Esocidae	Szczupak, Northern pike	<i>Esox lucius</i> L.	LC
Leuciscidae	Wzdreęga, Rudd	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L.)	LC
Leuciscidae	Krap, White bream	<i>Blicca bjoerkna</i> (L.)	LC
Tincidae	Lin, Tench	<i>Tinca tinca</i> (L.)	LC
Cobitidae	Koza, Spined loach	<i>Cobitis taenia</i> L.	LC, OG, DS II
Psammophils (A.1.6)			
Gobionidae	Kielb, Gudgeon	<i>Gobio gobio</i> (L.)	LC
Ostracophils (A.2.4)			
Acheilognathidae	Różanka, European bitterling	<i>Rhodeus amarus</i> (Bloch)	VU, OG, DS II

Tabela 3. Średnie długości ryb (*longitudo totalis*) ± SD, w centymetrach, odłowionych na stanowiskach w rezerwacie „Dolina Rurzycy” w 2018 r. (w nawiasach – wielkość próby).

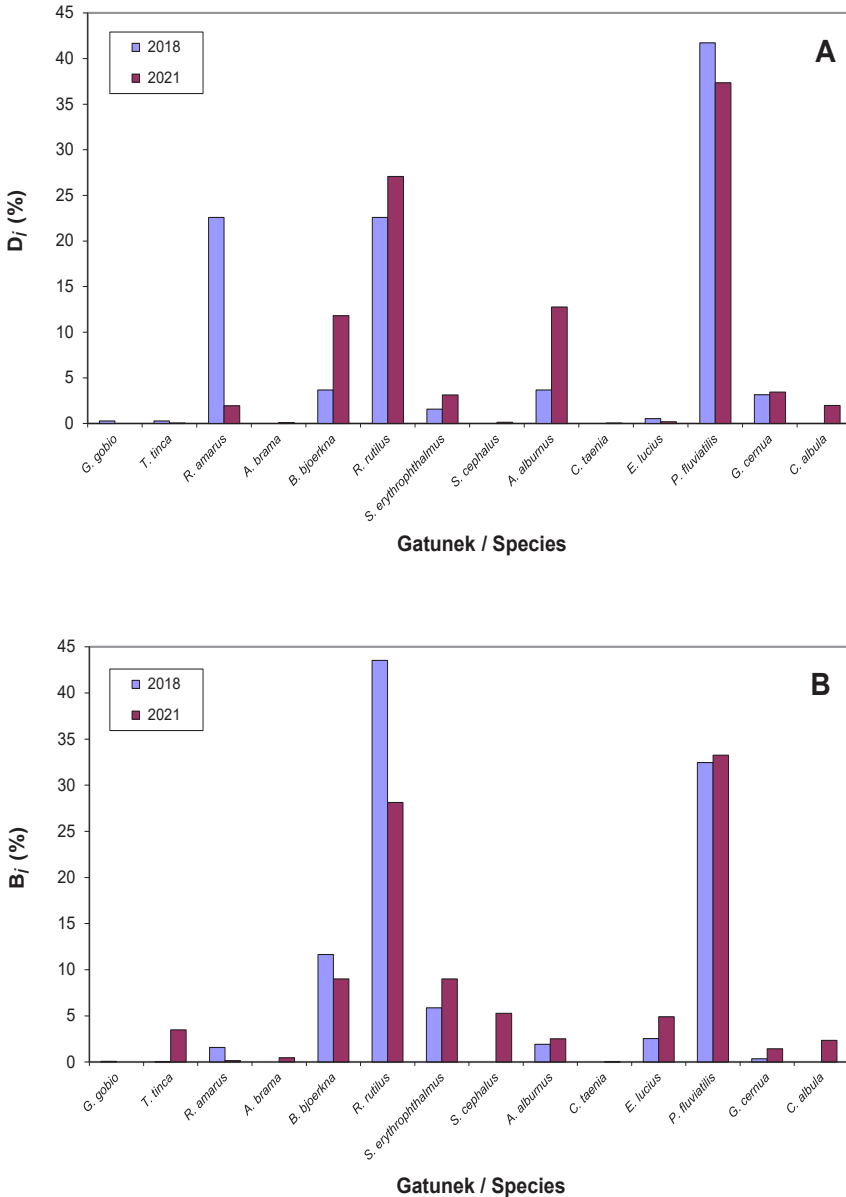
Table 3. Mean lengths of fish (*longitudo totalis*) ± SD, in centimeters, caught in the “Dolina Rurzycy” reserve in 2018 (sample sizes are in parentheses).

Gatunek / Stanowisko Species / Site	Rurzyca 1	Rurzyca 2	J. Krępsko Górne	J. Krępsko Średnie	J. Dąb
Węgorz / Eel	75 (1)				
Kleń / Chub	31,2 ± 21,1 (6)	19,4 ± 16,0 (6)	5,9 ± 0,1 (2)		
Płoc / Roach	10,0 ± 2,9 (5)	12,5 ± 5,7 (6)	12,4 ± 4,8 (117)	14,3 ± 7,0 (46)	11,1 ± 3,6 (69)
Leszcz / Bream			25,7 ± 7,4 (2)		30,8 ± 9,7 (3)
Ukleja / Bleak	11,3 ± 1,3 (44)	10,6 ± 0,2 (2)	11,5 ± 2,0 (113)	11,2 ± 1,6 (14)	11,7 ± 1,5 (27)
Okoń / Perch	10,7 ± 2,7 (15)	12,0 ± 2,9 (24)	8,4 ± 4,8 (67)	11,9 ± 6,6 (45)	11,0 ± 8,4 (40)
Jazgarz / Ruffe			7,9 ± 1,6 (34)	5,9 ± 0,1 (8)	5,7 ± 0,6 (2)
Szczupak / Pike	20,1 ± 7,2 (4)	26,4 ± 4,9 (3)	36,2 (1)	17,1 ± 11,2 (2)	
Wzdreęa / Rudd			15,4 ± 2,7 (30)	14,9 ± 8,1 (6)	18,4 ± 3,2 (6)
Lin / Tench	11,9 ± 3,3 (8)	9,1 ± 1,5 (5)	7,0 ± 2,0 (2)	5,2 (1)	44,4 ± 3,0 (5)
Krap / White bream			9,7 ± 4,0 (126)	13,4 ± 7,5 (14)	11,9 ± 3,7 (25)
Koza / Spined loach	8,7 ± 1,1 (21)	8,5 (1)	8,5 ± 1,1 (10)		
Różanka / Bitterling	5,4 (1)		5,1 ± 0,6 (20)	5,1 ± 0,6 (26)	4,6 (1)
Kiełb / Gudgeon	6,5 ± 0,7 (8)	9,1 ± 2,3 (13)	6,8 ± 0,4 (3)	6,3 (1)	



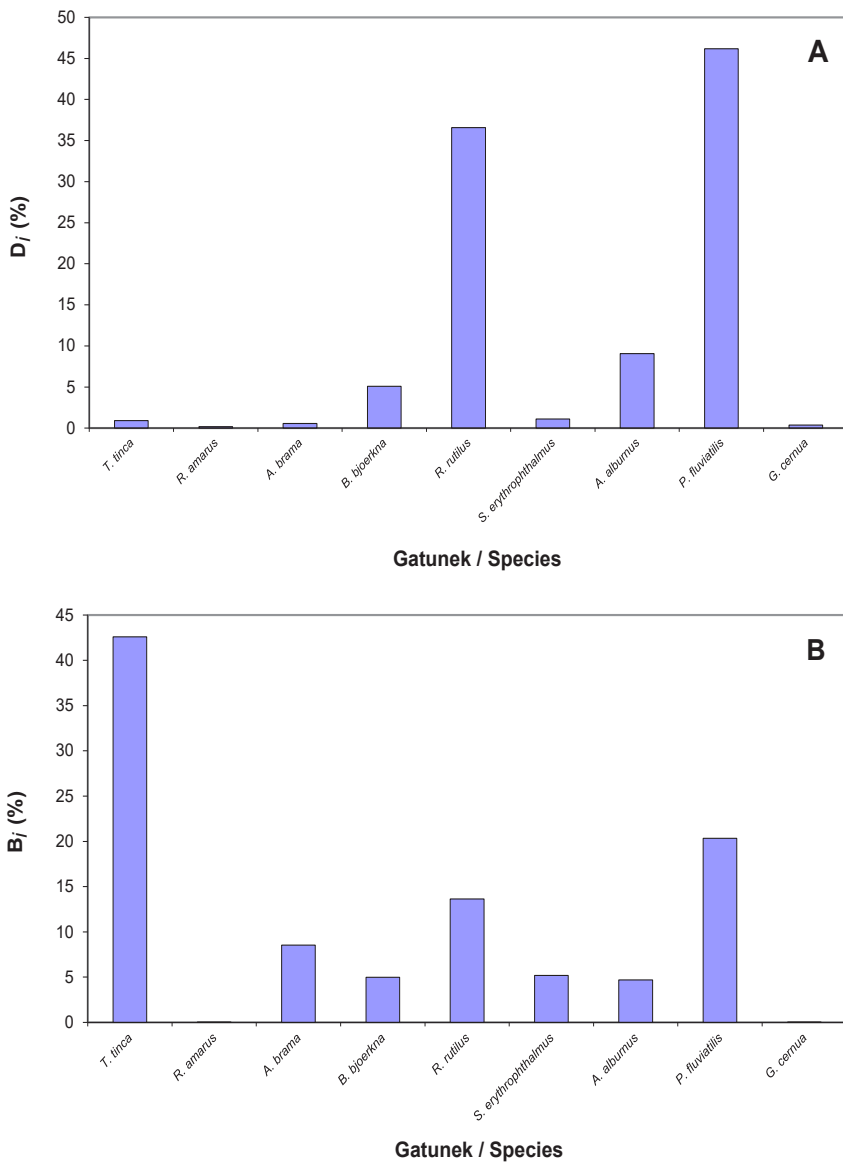
Rys. 2. Wskaźniki dominacji dla gatunków ryb w jeziorze Krępsko Górne w latach 2018 i 2021; A – według liczebności (D_j , %), B – według biomasy (B_j , %).

Fig. 2. Dominance of fish species in Lake Krępsko Górne in 2018 and 2021; A – in abundance (D_j , %), B – in biomass (B_j , %).



Rys. 3. Wskaźniki dominacji dla gatunków ryb w jeziorze Krępsko Średnie w latach 2018 i 2021; A – według liczebności (D_j , %), B – według biomasy (B_j , %).

Fig. 3. Dominance of fish species in Lake Krępsko Średnie in 2018 and 2021; A – in abundance (D_j , %), B – in biomass (B_j , %).



Rys. 4. Wskaźniki dominacji dla gatunków ryb w jeziorze Dąb w 2018 r.; A – według liczebności (D_j , %), B – według biomasy (B_j , %).

Fig. 4. Dominance of fish species in Lake Dąb in 2018; A – in abundance (D_j , %), B – in biomass (B_j , %).

Rzeka Rurzyca

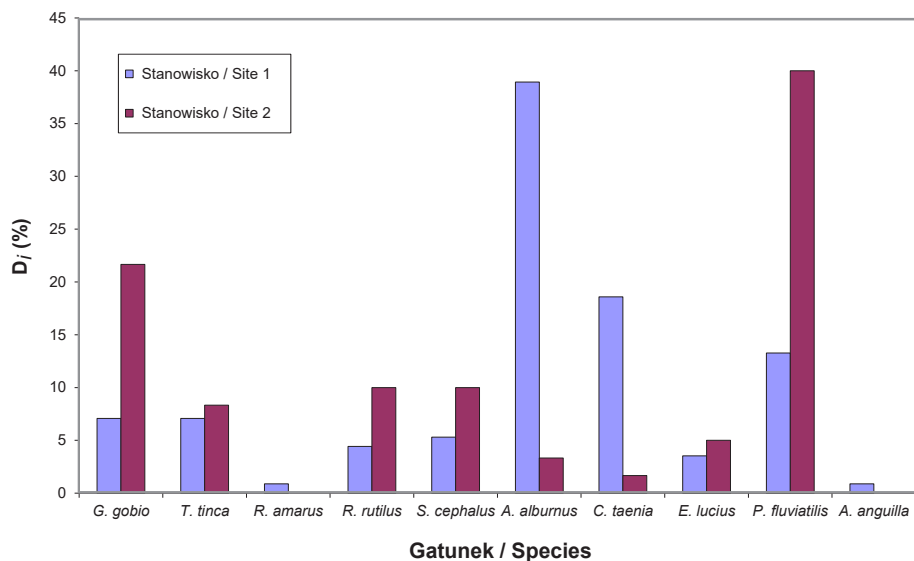
Pod względem morfometrycznym oba stanowiska w Rurzycy były zbliżone (Tab. 1). W płynącej wśród podmokłego lasu rzecze występowało silne zacienienie koryta ze względu na obecność licznych olch nadbrzeżnych (Fot. 4). Pomimo że w korycie występował rumosz drzewny, ukryć dla ryb było niewiele, a na dnie dominował piasek. Roślinność zanurzona występowała nielicznie, jedynie na niezacienionej części stanowiska 2.



Fot. 4. Rzeka Rurzyca, stanowisko 1 (fot. R. Bernaś).

Photo 4. Rurzyca River, site 1 (photo by R. Bernaś).

Na obu stanowiskach rzecznych przeważały gatunki limnofilne i ubikwistyczne (Rys. 5). Na stanowisku 1 odłowiono 113 osobników ryb należących do dziesięciu gatunków ryb, natomiast na stanowisku 2 pozyskano 60 osobników należących do ośmiu gatunków (Tab. 2). Na stanowisku 1 dominowała ukleja (39,0%) i koza (18,5%), natomiast na stanowisku 2 okoń i kiełb (odpowiednio 40,0% i 22,0%). Spośród reofili, na obu stanowiskach stwierdzono także klenia, przy czym na stanowisku 1 osobniki były większe (Tab. 3). Ponadto na stanowisku 1 pojedyncze były: różanka i węgorz. Na wszystkich stanowiskach zanotowano obecność raka przegowatego *Faxonius limosus*.



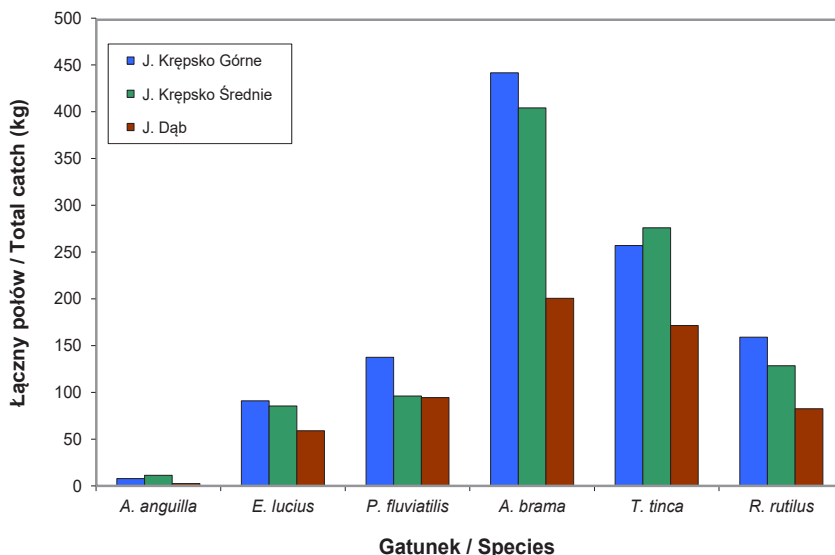
Rys. 5. Wskaźniki dominacji (D_i , %) dla gatunków ryb w rzece Rurzyca w 2018 r.

Fig. 5. Dominance of fish species (D_i , %) in the Rurzyca River in 2018.

Połowy gospodarcze i wędkarskie

Gospodarka rybacka na terenie rezerwatu jest prowadzona w ograniczonym zakresie, a odłowy sieciowe są sporadyczne. W połowach gospodarczych z lat 2013–2017 zdecydowanie dominowały leszcz i lin, we wszystkich trzech jeziorach (Rys. 6). W sumie w analizowanym okresie odłowiono ogółem 1113 kg leszcza, 756 kg lina, 411 kg płoci, 350 kg okonia, 260 kg szczupaka i nieco ponad 20 kg węgorza.

Dane z ankiet wędkarskich z lat 2007–2016 (dla całego obwodu rybackiego łącznie z jeziorami w ciągu Rurzycy powyżej rezerwatu) wykazały, że w połowach dominowała płoć (Tab. 4). Pozostałe ryby karpiokształtne reprezentowane były głównie przez leszcza i lina. Spośród ryb drapieżnych presja wędkarska była skierowana głównie na szczupaka i okonia. We wszystkich jeziorach obwodu rybackiego na biegu Rurzycy w odłowach wędkarskich średnio w roku rejestrowano ponad 3 tony ryb.



Rys. 6. Wielkości połowów gospodarczych poszczególnych gatunków ryb w jeziorach: Krępsko Górne, Krępsko Średnie i Dąb, w okresie 2013–2017.

Fig. 6. Amounts of commercial catches of individual fish species in lakes Krępsko Górne, Krępsko Średnie and Dąb, in the period 2013–2017.

Tabela 4. Odłowy wędkarskie w gospodarstwie rybacko-wędkarskim „Rurzyca” w latach 2007–2016 (w kg) oraz liczba ankiet.

Table 4. Anglers’ catches in the “Rurzyca” fishing farm in 2007–2016 (in kg), and number of questionnaires.

Rok / Year	Szczupak / Pike	Lin / Tench	Okoń / Perch	Leszcz / Bream	Płoc / Roach	Inne / Others	Razem / Total	Liczba ankiet / Number of questionnaires
2007	802	234	812	655	947	104	3 554	104
2008	385	76	431	392	1 083	16	2 383	94
2009	509	157	494	674	1 457	46	3 337	90
2010	654	246	524	667	1 580	116	3 787	99
2011	669	190	597	589	1 294	172	3 511	96
2012	633	170	430	276	1 150	129	2 788	90

Tabela 4. Ciąg dalszy.**Table 4.** Continued.

Rok / Year	Szczupak / Pike	Lin / Tench	Okoń / Perch	Leszcz / Bream	Płoc / Roach	Inne / Others	Razem / Total	Liczba ankiet / Number of questionnaires
2013	553	149	425	295	1 282	78	2 781	79
2014	537	89	266	258	935	73	2 158	75
2015	715	206	421	388	1 376	142	3 248	89
2016	520	189	477	293	1 179	95	2 753	81
Razem / Total	5 977	1 706	4 877	4 487	12 283	971	30 301	897

Waloryzacja przyrodnicza

Wśród gatunków ryb w rezerwacie przyrody „Dolina Rurzyca” różanka i koza podlegają ochronie prawnej i zostały wymienione w załączniku II dyrektywy siedliskowej UE (Tab. 2). Oba te gatunki są na terenie rezerwatu dość liczne i stan ich populacji w rezerwacie można uznać za zadowalający. Na uwagę zasługuje wysoki udział różanki w litoralu jeziora Krępsko Średnie. Węgorz europejski co prawda posiada status gatunku krytycznie zagrożonego w skali kontynentu (Freyhof i Brooks 2011), jednak w skali kraju kategoryzowany jest jako zależny od ochrony CD (Witkowski i inni 2009). Różanka i sielawa należą do kategorii narażonych na wyginięcie (VU). Pozostałe gatunki występują pospolicie w różnych typach ekosystemów wodnych w Polsce, dlatego posiadają status gatunków najmniejszej troski (LC). W obrębie rezerwatu nie stwierdzono obcych gatunków ryb. Gatunki ryb w rezerwacie należą do siedmiu ekologicznych grup rozrodczych (Tab. 2). Większość gatunków jest obligatoryjnie (fitofile) lub fakultatywnie (fito-litofile) związana z roślinnością wodną. Pozostałe grupy rozrodcze mają po jednym przedstawicielu.

5. DYSKUSJA

W efekcie odłowów jeziorowych i rzecznych łącznie w rezerwacie stwierdzono występowanie 15 gatunków ryb. Wszystkie gatunki (oprócz węgorza) stwierdzone w połowach w Rurzyca na odcinkach międzyjeziornych zostały odłowione również w jeziorach. Dominowały gatunki eurytopowe: płoc i okoń. Liczna była również ukleja oraz krap, także na stanowiskach rzecznych, co może świadczyć o zbliżonych warunkach środowiskowych, np. termicznych i troficznych, zarówno w rzece, jak i w jeziorach.

Badania wód jeziora Krępsko Długie (powyżej rezerwatu) przez WIOŚ z lat 1999–2007 wskazują na stosunkowo dobrą, stabilną jakość wody, co świadczy raczej o pewnym *status quo* (GIOŚ 2008). Późniejsze badania z lat 2014–2015 wykazały także dobry stan wód jeziora (WIOŚ 2016), co powinno rzutować na stan gatunków o wąskich wymaganiach środowiskowych (stenotopowych). W połowach sieciowych przeprowadzonych w 2018 r., pomimo wykorzystania sieci pelagicznych we wszystkich najgłębszych strefach trzech jezior, nie stwierdzono sielawy *Coregonus albula* (DS. zał. V, CD). Jednakże w powtórnych połowach w 2021 r. gatunek ten był obecny. Użytkownik rybactwa aktualnie nie odnotowuje jej w połowach, jednak jeszcze kilkanaście lat temu występowała w zespole poławianych ryb. Co istotne, gatunek ten pojawiał się w odłowach rybactwa dopiero od 1982 r., co wskazuje raczej na jej zarybieniowe pochodzenie. W tamtym czasie w górnym biegu Rurzycy działała wylęgarnia w Trzebieszkach, powyżej obecnego rezerwatu, w której produkowano między innymi pstrąga potokowego i sielawę. W księgach rybactwa z lat 50. XX w. sielawa nie była wykazywana w odłowach. Wyniki odłowów z sieci pelagicznych w jeziorze Krępsko Średnie (brak ryb) w 2018 r. mogą wskazywać na okresowe deficyty tlenowe poniżej 5–7 metra. Nie jest to kwestia nowa, bowiem podobna sytuacja występowała już w latach pięćdziesiątych ubiegłego wieku (Waluś 1966). Być może specyficzne umiejscowienie jeziora w dolinie, wysokie i zalesione brzegi utrudniają mieszanie się wody. W takiej sytuacji dostępna strefa dla sielawy jest bardzo płytka i zmusza ją do przebywania na niewielkich głębokościach.

W wyniku inwentaryzacji nie stwierdzono obecności troci/pstrąga potokowego *Salmo trutta* na terenie rezerwatu ani na odcinkach rzecznych, ani w żadnym z jezior. Gatunek ten nie jest objęty ochroną gatunkową, ale jego forma jeziorowa *Salmo trutta* morpha *lacustris* jest cenną przyrodniczo formą reliktową. W jeziorach rezerwatu gatunek występował historycznie i nielicznie obserwowany był jeszcze kilkanaście lat temu (Radtko i Bartel 2011). Co jednak istotne, nie był wykazywany w rybactwowych księgach jeziorowych w latach pięćdziesiątych ubiegłego wieku, tak więc jego obecność mogła być związana z późniejszymi zarybieniami. Okazjonalnie łowione osobniki mogą być zapewne przedstawicielami rzecznej formy osiadłej gatunku, okresowo pojawiającej się w jeziorach (niesmoltyfikujące). W samej Rurzycy pstrąg potokowy *Salmo trutta* morpha *fario* także jest w regresie. W przeszłości był liczny element ichtiofauny rzeki, a ostatnio występował już tylko sporadycznie w środkowym i dolnym odcinku rzeki poniżej rezerwatu (Penczak i inni 1998, Tybulczuk i inni 2017).

Spośród innych cennych gatunków istotną kwestią jest występowanie lipienia *Thamallus thymallus* (DS. zał. V, CD), który w przeszłości był elementem ichtiofauny Rurzycy (Borne 1881, Gisevius 1901). W bieżących badaniach gatunku nie stwierdzono na żadnym z międzyjeziornych stanowisk w rzece, a także na stanowiskach poniżej rezerwatu w latach ubiegłych (Koszaliński i inni 1989, Penczak i inni 1998, Tybulczuk i inni 2017). Naj-

prawdopodobniej zanik lipienia oraz pstrąga potokowego/troci w obszarze dzisiejszego rezerwatu jest wynikiem pogarszających się warunków środowiskowych (termiczno-troficznych) dla tych gatunków. W Rurzyca tuż poniżej rezerwatu (poniżej jeziora Dąb), jeszcze w latach 80. XX w. występowały: głowacz białopłetwy, minóg strumieniowy i strzebla potokowa (Koszaliński i inni 1989), jednak późniejsze badania wykazały stopniowy ich zanik (Penczak i inni 1998, Tybulczuk i inni 2017). Należy zwrócić uwagę, że Rurzyca już w dolnym biegu jest odcięta piętrzeniami dawnych młynów w Krępku, które uniemożliwiają swobodną migrację ryb z rzeki głównej (Gwdy).

Wśród aktualnych, a także potencjalnych przyszłych zagrożeń i oddziaływań na ichtiofaunę rezerwatu należy wymienić czynniki antropopresyjne i klimatyczne, w tym eutrofizację jezior, presję wędkarską i kajakarską oraz kłusownictwo. W ostatnich latach następuje wzrost maksymalnych temperatur wód powierzchniowych w jeziorach północnej Polski (Czernecki i Ptak 2018, Ptak i inni 2019). Z pewnością wpływa to na zmianę struktury gatunkowej ryb także w wodach badanego obszaru. Z listy ichtiofauny praktycznie zniknęły gatunki o dużych wymaganiach środowiskowych, jak lipień i troć jeziorowa/pstrąg potokowy, a populacja sielawy jest szczątkowa. Również wędkarstwo przyczynia się do zmiany zespołów ryb poprzez zwiększenie ilości biogenów w wyniku stosowania zanęt (Wołos i inni 1992, Wołos i Mioduszewska 2003). Negatywny wpływ kłusownictwa jest oczywisty i jak wynika z wywiadu z użytkownikiem rybackim, zjawisko to jest niestety częste na terenie rezerwatu. Wpływ kajakarstwa polega przede wszystkim na płoszeniu ryb i zaśmiecaniu. Intensywne spływy kajakowe na rzecznych, międzyjeziornych odcinkach niewielkiej, płytkiej rzeki uniemożliwiają spokojne żerowanie i odrost narybku. Innymi zagrożeniami mogą być zabudowa hydrotechniczna lub melioracyjna poza granicami rezerwatu, zmiany stosunków wodnych czy hodowla ryb. Aktualnie w rezerwacie nie stwierdzono obcych gatunków ryb, jednak ich ekspansja związana z celowym bądź przypadkowym wprowadzeniem ma miejsce w ostatnich latach na wielu sąsiednich obszarach. Ponadto negatywnie na stan i jakość wód oraz na stan ochrony rezerwatu może wpłynąć wylesianie oraz zabudowa rekreacyjna okolic. Na poprawę stanu ichtiofauny w całym systemie Rurzyca pozytywnie wpłynęłoby umożliwienie migracji ryb z Gwdy poprzez udrożnienie piętrzeń w dolnym biegu rzeki w Krępku.

6. SUMMARY

The “Dolina Rurzyca” nature reserve, with an area of 554.7 ha, is located in the Zachodniopomorskie Voivodeship (Fig. 1, Photo 1). It covers forest and swamp areas in the Rurzyca River valley, including three lakes, i.e. Krępko Górne (Photo 2), Krępko Średnie and Dąb (Photo 3). The composition of fish fauna was determined on the basis of electrofishing surveys in the river, and using sets of Nordic nets in the lakes. In total, fifteen fish species were captured, including two protected taxa, i.e. spined loach *Cobitis taenia* and bitterling *Rhodeus amarus* (Tab. 2–3, Fig. 2–4). Basically, the

species composition in the river and in the lakes did not differ. In terms of abundance, perch *Perca fluviatilis* and roach *Rutilus rutilus* were dominant in all the lakes of our investigations, but bream *Abramis brama* and tench *Tinca tinca* in commercial catches (Fig. 6). Perch, bleak *Alburnus alburnus* and gudgeon *Gobio gobio* had the highest abundance in the Rurzyca River (Fig. 5, Photo 4). Chub *Squalius cephalus*, a rheophilic species, was found in both environments. In addition, vendace *Coregonus albula*, a stenotopic species, was recorded in two lakes. In contrast to historical data, brown trout *Salmo trutta* and grayling *Thymallus thymallus* have not been observed recently; the disappearance of these species can be explained by a change in environmental conditions in relation to their requirements, e.g. increasing temperature and, probably, eutrophication. Importantly, no alien fish species have yet been found in the surveyed area. The human pressure is currently manifest, among others, in fishing and canoeing activities.

7. LITERATURA

- Appelberg M. 2000. Swedish standard methods for sampling freshwater fish with multi-mesh gillnets. *Fiskeriverket Information*, 1, 3–32.
- Balon E.K. 1975. Reproductive guilds of fishes: A proposal and definition. *Journal of the Fisheries Board of Canada*, 32, 821–864. <https://doi.org/10.1139/f75-110>
- Balon E.K. 1990. Epigenesis of an epigeneticist: The development of some alternative concepts on early ontogeny and evolution of fishes. *Guelph Ichthyological Reviews*, 1, 1–48.
- Borne M. 1881. Die Fischerei-Verhältnisse des Deutschen Reiches, Oesterreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs. Hofdruckerei W. Moeser, Berlin.
- Choiński A. 2006. Katalog jezior Polski. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.
- Chybowski Ł., Białokoz W., Wołos A., Draszkiwicz-Mioduszevska H., Szlakowski J. 2016. Przewodnik metodyczny do monitoringu ichtiofauny w jeziorach. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.
- Czernecki B., Ptak M. 2018. The impact of global warming on lake surface water temperature in Poland – the application of empirical statistical downscaling, 1971–2100. *Journal of Limnology*, 77, 330–348. <https://doi.org/10.4081/jlimnol.2018.1707>
- FishBase. 2022. Fish family names. <http://www.fishbase.org.html>, dostęp w sierpniu.
- Freyhof J., Brooks E. 2011. European red list of freshwater fishes. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- GIOŚ. 2008. Analiza zmian stanu wód jezior reperowych badanych w latach 1999–2007. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Gisevius B. 1901. Fischereikarte der Provinz Westpreussen. Westpreussischen Fischereiverein, Danzig.
- Koszaliński H., Penczak T., Galicka W., Lobon-Cervia L., Jakucewicz H. 1989. Ichtiofauna dorzecza Gwdy. *Roczniki Naukowe Polskiego Związku Wędkarskiego*, 2, 71–99.
- Pawlaczyk P., Wołejko L., Jermaczek A. 2008. Dolina Rurzycy. Formularz zgłoszeniowy ostoi siedliskowej NATURA 2000. Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, Kraków.

- Penczak T., Kruk A., Koszaliński H., Marszał L., Kostrzewa J. 1998. Monitoring ichtiofauny dorzecza Gwdy. Roczniki Naukowe Polskiego Związku Wędkarskiego, 11, 5–28.
- Prchalová M., Kubečka J., Říha M., Mrkvička T., Vašek M., Jůza T., Kratochvíl M., Peterka J., Draštík V., Křížek J. 2009. Size selectivity of standardized multimesh gillnets in sampling coarse European species. Fisheries Research, 96 (1), 51–57. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2008.09.017>
- Prus P., Wiśniewski W., Adamczyk M. 2016. Przewodnik metodyczny do monitoringu ichtiofauny w rzekach. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Ptak M., Sojka M., Kozłowski M. 2019. The increasing of maximum lake water temperature in lowland lakes of Central Europe: Case study of the Polish Lakeland. Annales de Limnologie-International Journal of Limnology, 55, 6. <https://doi.org/10.1051/limn/2019005>
- Radtke G., Bartel R. 2011. Występowanie troci *Salmo trutta* L. w jeziorach północnej Polski w ujęciu historycznym i środowiskowym. ss. 73–90 (W: Ocena i ochrona bioróżnorodności wód. Red. M. Jankun, G. Furgała-Selezniow, M. Woźniak, A.M. Wiśniewska). Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn; Wydawnictwo AW Argi, Wrocław.
- Seligo A. 1902. Die Fischgewasser der Provinz Westpreussen. Commissionsverlag von Saunier's Buch und Kunsthandlung, Danzig.
- Šmejkal M., Ricard D., Prchalová M., Říha M., Muška M., Blabolil P., Čech M., Vašek M., Jůza T., Monteoliva Herreras A., Encina L., Peterka J., Kubečka J. 2015. Biomass and abundance biases in European standard gillnet sampling. PloS One, 10 (3), e0122437. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0122437>
- Tybulczuk S., Marszał L., Kruk A., Janic B., Pietraszewski D., Błońska D., Zięba G., Tsydel M., Penczak T. 2017. Ichtiofauna systemu rzeczno-gwdy (2013–2015). Roczniki Naukowe Polskiego Związku Wędkarskiego, 30, 59–94.
- Waluś T. 1966. Założenia do rybackiego projektu zagospodarowania jeziora Krępsko Górne. Instytut Rybactwa Śródlądowego, Olsztyn.
- WIOŚ. 2016. Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2015. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, Poznań.
- Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M. 2009. Stopień zagrożenia słodkowodnej ichtiofauny Polski: Czerwona lista minogów i ryb – stan 2009. Chronimy Przyrodę Ojczyzną, 65 (1), 33–52.
- Wołejko L., Piotrowska J. 2011. Roślinność torfowisk alkalicznych rezerwatu „Wielkopolska Dolina Rurzyca”. Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis. Agricultura, Alimentaria, Piscaria et Zootechnica, 289 (19), 91–116.
- Wołoś A., Mioduszevska H. 2003. Wpływ stosowania przez wędkarzy zanęt na efekty wędkowania i bilans biogenów ekosystemów wodnych. Komunikaty Rybackie, 1, 23–27.
- Wołoś 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 Research, 23, 499–509. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.1992.tb00793.x>

Deklaracja autorów o udziale w przygotowaniu publikacji:

Praca nie posiada autorów nieujawnionych. Między współautorami nie istnieje konflikt interesów.