

JOANNA GRABOWSKA*, MAŁGORZATA JANICKA, NATALIA SZYDŁOWSKA,
BARTŁOMIEJ WOCHĘŃ, DAGMARA BŁOŃSKA, GRZEGORZ ZIĘBA

ICHTIOFAUNA SKRWY LEWEJ I OSETNICY

FISH FAUNA OF THE SKRWA LEWA AND OSETNICA RIVERS

Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców
Uniwersytet Łódzki
ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

ABSTRACT

The structure and abundance of fish fauna of the Skrwa Lewa River system, the left side tributary of the Vistula River, were investigated at 10 sampling sites in 2015 and 2016. A total of 13347 specimens weighing 156.2 kg were captured by electrofishing (standard CPUE method). Among 20 recorded species, phytophils and phyto-lithophils were the most numerous and common. White bream, roach, bitterling, common bleak and perch dominated in abundance, while white bream, roach, pike and burbot in biomass. Eurytopic species represented half of the fish species list in the whole river system and almost half in the main river, and formed 90% of all collected individuals. Besides, six species of limnophils were noted, but they constituted only 6% of the total abundance in the Skrwa Lewa River system. Only three rheophilic species were observed in the Skrwa Lewa River and five in the whole river system and their abundance did not exceed 3%. Relatively rich fish fauna was noted in the Osetnica River, the main tributary. Gudgeon, white bream and roach were the most abundant among 14 noted species, but rheophils constituted 39% of all captured individuals. After drastic water pollution of the Skrwa Lewa River in the past the present species composition of fish assemblages in the Skrwa Lewa River system recovered but remains under strong influence of adjacent lakes and reservoirs. An important role in the fish fauna regeneration was played by the Osetnica River.

Key words: lowland river, species distribution, fish assemblages, human impact.

* Autor do korespondencji: joko@biol.uni.lodz.pl

1. WSTĘP

Ichtiofauna wód śródlądowych to jedna z najbardziej zagrożonych części krajowej fauny (Hillbricht-Ilkowska 1998). Szczególnej dynamice podlega zwłaszcza fauna rzek, z uwagi na wielkość odwadnianego obszaru, a tym samym prawdopodobieństwo wystąpienia tam różnych form antropopresji. Przykładowo rzeki dużo częściej niż inne wody lądowe narażone są na punktowy i obszarowy dopływ zanieczyszczeń oraz ingerencję człowieka w ich naturalność poprzez np. hydrozabudowę. Zmiany jakości wody, modyfikacje koryt rzecznych, manipulacje przepływów, selektywna presja wędkarska, introdukcje obcych gatunków to główne czynniki wpływające na zmiany struktury zespołów ryb rzecznych (Błachuta i Witkowski 1997, Kruk i inni 2001, Kruk 2007). Dzięki wieloletnim badaniom inwentaryzacyjnym prowadzonym przez różne ośrodki naukowe w Polsce stan ichtiofauny naszych rzek jest dość dobrze poznany (Witkowski i Kotusz 2008). Niestety z uwagi na wyżej wspomnianą dynamikę, tylko w nielicznych przypadkach tam, gdzie badania mają charakter monitoringu ichtiofauny, a więc prowadzone są wielokrotnie, systematycznie, z zachowaniem tych samych metod poboru prób, możemy mieć większą pewność, co do aktualności opisanego składu gatunkowego. Możemy również odnotowywać zmiany jakościowe i ilościowe w ichtiofaunie oraz próbować oceniać ich tendencje i przyczyny (Przybylski 1997, Penczak 2008, Jażdżewski i inni 2014). Takie badania prowadzi się głównie na dużych lub średniej wielkości systemach rzecznych, zwłaszcza, że ich użytkownik (w Polsce najczęściej Polski Związek Wędkarski) jest zainteresowany wynikami takich badań, gdyż ułatwia mu to racjonalne gospodarowanie zasobami tych rzek (Penczak 2008). Zwykle dużo mniej wiadomo o ichtiofaunie małych rzek, o ile nie są one badane jako część dużego systemu rzecznoego, do którego należą. Przykładem takiej właśnie bardzo niewielkiej rzeki jest Skrwa Lewa, bezpośredni, lewobrzeżny dopływ Wisły, której ichtiofauna była dotąd praktycznie nieznana. Przepływa ona przez ciekawy przyrodniczo obszar, którego głównymi walorami są liczne jeziora i lasy porastające polodowcowe wzniesienia. W większości odcinki tej rzeki są względnie naturalne, zróżnicowane siedliskowo, zaś dostęp do nich jest utrudniony, ponieważ znajdują się one w środku dużego kompleksu leśnego lub w zabagnionej dolinie z dala od dróg i osiedli ludzkich. Niestety przez wiele lat do Skrwy Lewej zrzucano nieoczyszczone ścieki z kilkunastotysięcznego miasta Gostynin, co dramatycznie wpłynęło na jakość wody, zmieniając tę rzekę w rów ściekowy (Koza i inni 2002, Raport WIOŚ 2010). Uruchomienie w 1985 roku mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków dla miasta Gostynina znacznie poprawiło stan wody, jednak oczyszczalnia nie eliminuje zanieczyszczeń całkowicie, zwłaszcza związków biogennych (Raport WIOŚ 2015).

Celem pracy jest zbadanie składu i struktury ichtiofauny w Skrwie Lewej oraz jej głównym dopływie Osetnicy.

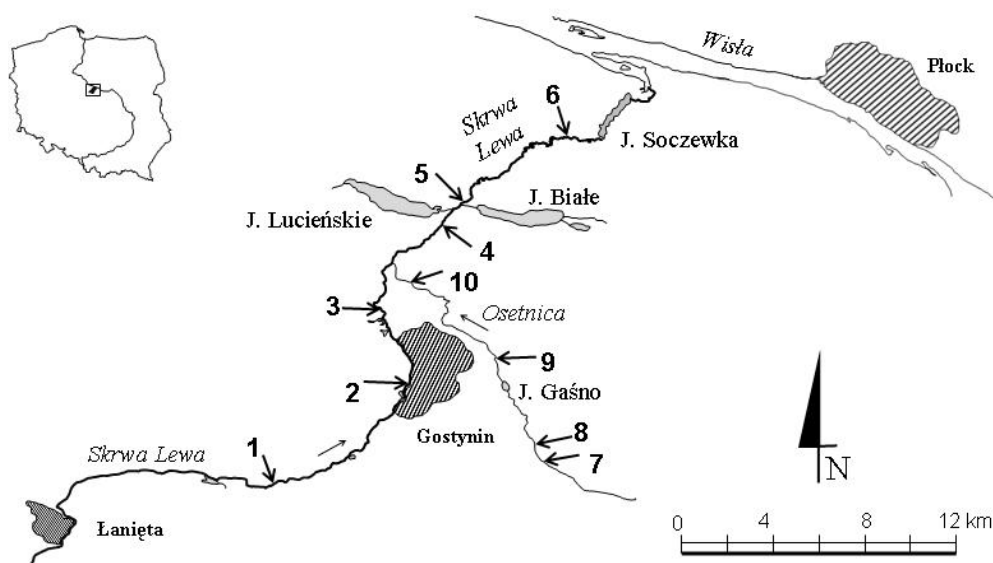
2. TEREN BADAŃ

Skrwa Lewa jest lewobrzeżnym dopływem Wisły, którego obszar źródłowy zlokalizowany jest na południe od wsi Łanięta, na wysokości 128 m n.p.m. (województwo łódzkie). Jej całkowita długość wynosi 45,2 km, zaś powierzchnia zlewni – 390,94 km² (Czarnecka 2005a, b). Dorzecze Skrzy Lewej w 90% położone jest w granicach województwa mazowieckiego. Ujście tego II-rzędowego cieką znajduje się pomiędzy Płockiem a Nowym Duninowem, na 749,57 km biegu Wisły (Czarnecka 2005a, b). Na całej swojej długości rzeka osiąga spadek 1,5 ‰. W górnym biegu Skrwę Lewą otaczają tereny Wysoczyzny Kłodawskiej (Pojezierze Kujawskie i Równina Kutnowska) (Kondracki 2011). Dominującą frakcją w podłożu są tutaj utwory gliniaste i piaszczyste. W okolicach Gostynina koryto rzeki znajduje się w rynnę erozyjnej rozciągającej się wzdłuż Ozu Gostynińskiego (pozostałość działania lądolodu). Poniżej Gostynina, Skrwa Lewa wpływa na obszar Kotliny Płockiej, gdzie zatracą swój dotychczasowy charakter rynnowy, płynąc płytka, miejscami zabagnioną doliną, wcięta w osady piaszczyste. Na 27,93 km biegu uchodzi do niej jej główny dopływ, prawobrzeżna Osetnica. Poniżej tego połączenia Skrwa Lewa płynie przez Gostynińsko-Włocławski Park Krajobrazowy. Jest to jednocześnie obszar Natura 2000. W dolnym biegu rzeka płynie wśród lasów i silnie meandruje pomiędzy licznymi wzniesieniami moren polodowcowych, żłobiąc miejscami 10–15 m doliny. Cały obszar odwadniany przez dorzecze Skrzy Lewej charakteryzuje się urozmaiconą rzeźbą młodoglacjalną będącą pozostałością po zlodowaceniu bałtyckim. Inną pozostałością po zlodowaceniu na tym obszarze są liczne jeziora oraz małe zbiorniki wodne, niektóre pozostające w bezpośrednim sąsiedztwie rzeki lub połączone z nią kanałami. Na około 30 km biegu Skrwa Lewa łączy się z Jeziorem Lucieńskim zasilając jego wody. Istnieje również połączenie z sąsiednim Jez. Białym. Ostatni odcinek Skrzy to jezioro zaporowe Soczewka (powierzchnia 46 ha), które powstało przez wybudowanie pod koniec XIX w. (na potrzeby istniejącej wówczas papierni) grobli piętrzącej około 1,5 km od ujścia rzeki do Wisły. Jezioro to użytkowane jest wędkarsko i rekreacyjnie.

Skrwa Lewa w znacznej części zachowała swój naturalny, meandrujący charakter (za wyjątkiem obszaru miasta Gostynin, gdzie jej koryto zostało uregulowane). W zależności od badanego odcinka, rzeka charakteryzuje się zmiennymi parametrami morfometrycznymi – na sześciu obłowionych stanowiskach (Rys. 1) jej szerokość waha się od 1 do 9 m, zaś średnia głębokość mieści się w przedziale 0,1–0,6 m (Tab. 1). Dominującym substratem dennym jest piasek, pokryty warstwą mułu o zróżnicowanej

miąższości (z różnym udziałem kamieni i żwiru, w zależności od stanowiska) (Tab. 1). Roślinność wynurzona, stanowiąca obok korzeni, zwalonych drzew, gałęzi i nawisającego brzegu potencjalne kryjówki dla ryb, pokrywa powierzchnię lustra wody w niewielkim stopniu. Za to dość licznie występuje roślinność zanurzona, pokrywając miejscami do 75% powierzchni dna (Tab. 1). Tereny przyległe do Skrwy Lewej stanowią głównie lasy, pastwiska i zabudowania (Tab. 1).

Cechy takie jak: wysoka lesistość (ponad 50%), bogactwo czystych jezior, urozmaicona rzeźba terenu, różnorodność zbiorowisk roślinnych, decydują o atrakcyjności opisywanego obszaru. Skutkowało to objęciem ochroną prawną ponad 70% powierzchni zlewni (m.in. Gostynińsko-Włocławski Park Krajobrazowy, Rezerwat Dybanka, Rezerwat Dolina Skrwy, Rezerwat Drzewce, Rezerwat Osetnica, Rezerwat Lucień). Oprócz wymienionych form ochrony znajduje się tutaj również obszar Natura 2000 PLH140051 Dolina Skrwy Lewej.



Rys. 1. Rozmieszczenie stanowisk połowów ryb i minogów w systemie rzeki Skrwa Lewa. Objasnienia: nazwy rzek napisane kursywą, nazwy miejscowości – czcionką pogrubioną i jezior – czcionką normalną, J – jezioro, zakreskowane obszary oznaczają wsie lub miasta.

Fig. 1. Distribution of fish and lamprey sampling sites in the Skrwa Lewa River system. Explanations: river names marked by italics, localities and lakes by normal letters, J – lake, hatched areas are villages or towns.

Tabela 1. Morfometria stanowisk badań w systemie rzeczonym Skrzywy Lewej.
Table 1. Morphometry of sampling sites in the Skrzywa Lewa River system.

Lp.	Numer stanowiska / Site number Nazwa stanowiska / Site name	1 Lipa (Piekiełko)	2 Gostynin (Dybanika)	3 Ziejka	4 Lucień	5 Klusek	6 Krzywy Kotek
1.	Rzeka / River	Skrzywa Lewa					
2.	Odległość od ujścia [km] / Distance from mouth [km]	34,36*	25,91*	21,81*	15,14*	13,61*	6,01*
3.	Data pobrania próby / Sampling date	25.05.2016	25.05.2016	25.05.2016	20.07.2015	20.07.2015	20.07.2015
4.	Średnia szerokość [m] / Mean width [m]	1,0	5,0	1,5	9,0	6,0	7,0
5. a)	Średnia (maks.) głębokość [m] / Mean (max.) depth [m]	0,1 (1,00)	0,5 (0,60)	0,6 (0,80)	0,3 (1,30)	0,6 (1,15)	0,5 (1,20)
6.	Głęboczki / Pools	++	-	++	+++	+	+
7.	Drzewa wzdłuż brzegów (zacielenie [%]) / Trees along banks (canopy [%])	++ (50)	+	+	++++	++ (35)	++++ (50)
8. b)	Rośliny zanurzone [%] / Submerged plants [%]	-	40	40	10	75	75
9. c)	Rośliny wynurzone [%] / Emerged plants [%]	-	1	30	5	10	15
10. b)	Budowa dna / Bottom substrate	95	90	100	-	100	50
	Piasek / Sand	-	-	-	20	-	99
	Żwir / Gravel	5	10	-	50	-	1
	Kamienie / Stones	-	-	-	30	-	-
	Inne / Others	-	-	-	-	-	-
	Muł / Mud	50	50	90	2	70	-
11. d)	Kryjówki / Shelters	g, k, zr, nb	zr	g, zd, zr, nb	k, g, zr	k, g, zr	k, g, zd, zr, nb
12. e)	Charakter koryta rzeczno- go / Features of river channel	Nm	R	Nm	Nm	Nm	Nm
13. f)	Tereny przyległe / Adjacent area	pa, la	zab	la, pa	zab	la, pa	la
14.	pH	7,49	7,49	7,56	7,47	7,42	7,58
15.	Tlen [mg dm ⁻³] / Dissolved oxygen [mg dm ⁻³]	5,63	5,03	2,18	2,02	2,81	5,76
16.	Nasylenie tlenem [%] / Oxygen saturation [%]	57,6	57,2	24,5	22,2	31,6	66,2
17.	Przewodnictwo wody [µS cm ⁻¹] / Water conductivity [µS cm ⁻¹]	616	716	1356	802	688	491

Tabela 1. Ciąg dalszy.
Table 1. Continued.

Lp.	7 Żelazne	8 Skoki	9 Osetnica	9 Gašno	10 Helenów (Sochora)
1.					
2.	13,34**	12,34**	7,44**	1,76**	20.07.2015
3.	30.05.2016	30.05.2016	25.05.2016	20.07.2015	
4.	4,0	4,0	1,0	5,0	
5. a)	0,2 (0,60)	0,5 (0,80)	0,6 (1,00)	0,6 (1,10)	
6.	+	+	++	+	
7.	++++	++	+	++++	
	(90)	(30)	(70)	(75)	
8. b)	30	60	20	10	
9. c)	30	80	30	30	
10. b)	95	100	90	100	
	-	-	-	-	
	-	-	5	5	
	-	-	20	20	
11. d)	zr, k, g, nb, zd	zr, k, g, nb, zd	g, k	k, g, zr	
12. e)	Nm	Nm	Nm	Nm	
13. f)	la	la, pa	la, zab	zab, la	
14.	6,95	7,26	7,58	7,7	
15.	1,92	4,86	5,76	5,63	
16.	21,6	54,5	66,2	62	
17.	515	460	491	470	

Objaśnienia: * ujście do Wisły, ** ujście do Skrwy Lewej; a) w strefie nurtu; b) odsetek pokrycia dna, pokrycie dna mułem oceniano niezależnie od pozostałych frakcji; c) odsetek pokrycia linii brzegowej; d) kryjówki: g – gałęzie, k – korzenie, nb – nawisający brzeg, zd – zwalone drzewa, zr – inna zwisająca roślinność; e) Nm – rzeka naturalna meandrująca, R – koryto regulowane, wyprostowane; f) pa – pastwiska i łąki, la – las, zab – zabudowania; / - / brak, / • / < 5%, / + / 5-20%, / ++ / 21-40%, / +++ / 41-60%, / ++++ / 61-80%, / +++++ / 81-100%.

Explanations: * estuary to the Vistula River, ** estuary to the Skrwa Lewa River; a) in the current zone; b) percentage of bed cover, the percentage of bottom covered with mud was estimated independently from the other fractions; c) percentage of bank cover; d) shelters: g – branches, k – roots, nb – bank overhangs, zd – fallen trees, zr – other overhanging plants; e) Nm – meandering natural river, R – river regulated, straightened; f) pa – pastures and meadows, la – forest, zab – buildings; / - / none, / • / < 5%, / + / 5-20%, / ++ / 21-40%, / +++ / 41-60%, / ++++ / 61-80%, / +++++ / 81-100%.

Do połowy lat osiemdziesiątych na stan wód największy wpływ miały ścieki komunalne pochodzące z obszarów zurbanizowanych (ponad 80%), zaś największym punktem ich zrzutu było miasto Gostynin. W latach 1980–1999 (z wyjątkiem roku 1996) górny odcinek rzeki powyżej miasta, a zwłaszcza ujścia kolektora ściekowego, odpowiadał III klasie wód (w obowiązującej wówczas klasyfikacji jakości wód powierzchniowych). Natomiast odcinek poniżej kolektora wykazywał charakter pozaklasowy (Koza i inni 2002). Przyczyną tak złego stanu wód były znaczące przekroczenia w zakresie związków biogennych (azotu i fosforu ogólnego). W roku 1985 oddano do użytku mechaniczno-biologiczną oczyszczalnię ścieków, zlokalizowaną w Gostyninie. Przyczyniło się to do poprawy stanu wód (znaczne obniżenie ChZT-Cr, BZT₅ i zawiesiny), jednak brak redukcji związków biogennych w konsekwencji nie wpłynął na znaczną poprawę jakości wody. W roku 2010 stan ekologiczny wód Skrzy Lewej został określony jako umiarkowany (klasa III). Na stanowiskach objętych kontrolą, na całej długości rzeki, odnotowano znaczne przekroczenia związków biogennych. Na podstawie wyników badanych parametrów określono nieprzydatność cieku do bytowania ryb łososiowatych i karpio-watych (Raport WIOŚ 2010). W kolejnych latach jakość wód pogorszyła się. W górnym biegu rzeki wciąż utrzymywał się umiarkowany stan ekologiczny, natomiast w dolnym odcinku stan ten określono jako słaby. Na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat zaobserwowano wzrost udziału zanieczyszczeń obszarowych względem innych źródeł w degradacji środowiska wodnego (spływ powierzchniowy z terenów rolniczych) (Raport WIOŚ 2015).

Osetnica jest największym prawostronnym dopływem Skrzy Lewej, o długości całkowitej 17,4 km. Powierzchnia jej zlewni to 124,65 km², co stanowi około 30% obszaru zlewni recypienta. Wyznaczono tutaj 4 stanowiska elektropólów (Rys. 1), na których średnia głębokość wody w nurcie nie przekraczała 0,6 m (Tab. 1). Frakcją dominującą w podłożu był piasek pokryty warstwą mułu (Tab. 1). Poniżej Gostynina Osetnica wypływa na akumulacyjny taras Wisły zbudowany z piasku (Czarnecka 1983). Około 50% powierzchni jej zlewni pokrywają lasy. W swoim dolnym biegu przepływa przez Rezerwat Przyrody Osetnica, gdzie jej wody wyróżniają się na tle całego dorzecza najlepszą jakością (II klasa). W odcinku źródłowym jakość wód została przypisana do klasy III (Raport WIOŚ 2010).

3. MATERIAŁ I METODY

Badania ichtiofauny Skrzy Lewej i jej dopływu – Osetnicy prowadzono w lipcu 2015 oraz maju 2016 roku. W tym celu wytypowano 10 stanowisk połowu ryb, z czego 6 znajdowało się na cieku głównym (Rys. 1). Elektropóły zostały przeprowadzone zgodnie z Polską Normą PN-EN

14011: 2006: Jakość wody – pobieranie próbek ryb z zastosowaniem elektryczności. Wykorzystano spalinowy agregat prądowórczy (prąd pulsujący o parametrach: 230 V; 2,5 kW; 50 Hz) oraz przenośny agregat połowowy EFGI 650 (BSE Bretschneider Specialelektronik, Niemcy) o maksymalnej mocy na wyjściu 1200 W (prąd impulsowy). Badane cieki charakteryzowała średnia głębokość mniejsza od 0,8 m, w związku z czym ryby podejmowano brodząc w górę rzeki na odcinku 100 m po obu jej brzegach, odpowiednio przy pomocy dwóch lub jednego anodoczerpaka. Podebrane osobniki zidentyfikowano do gatunku, policzono i zważono, a następnie niezwłocznie wypuszczono do miejsc ich połowu. Liczebność i biomasę ryb stwierdzoną na stanowiskach przeliczono na 500 m linii brzegowej, przyjmując odcinek 100-metrowy obławiany przy obydwu brzegach za 200 m linii brzegowej (Marszał i inni 2010). Odnotowane gatunki podzielono na grupy rozrodcze według klasyfikacji Balona (1975, 1990).

Do analizy struktury i rozmieszczenia ichtiofauny posłużyły dwa wskaźniki biocenotyczne:

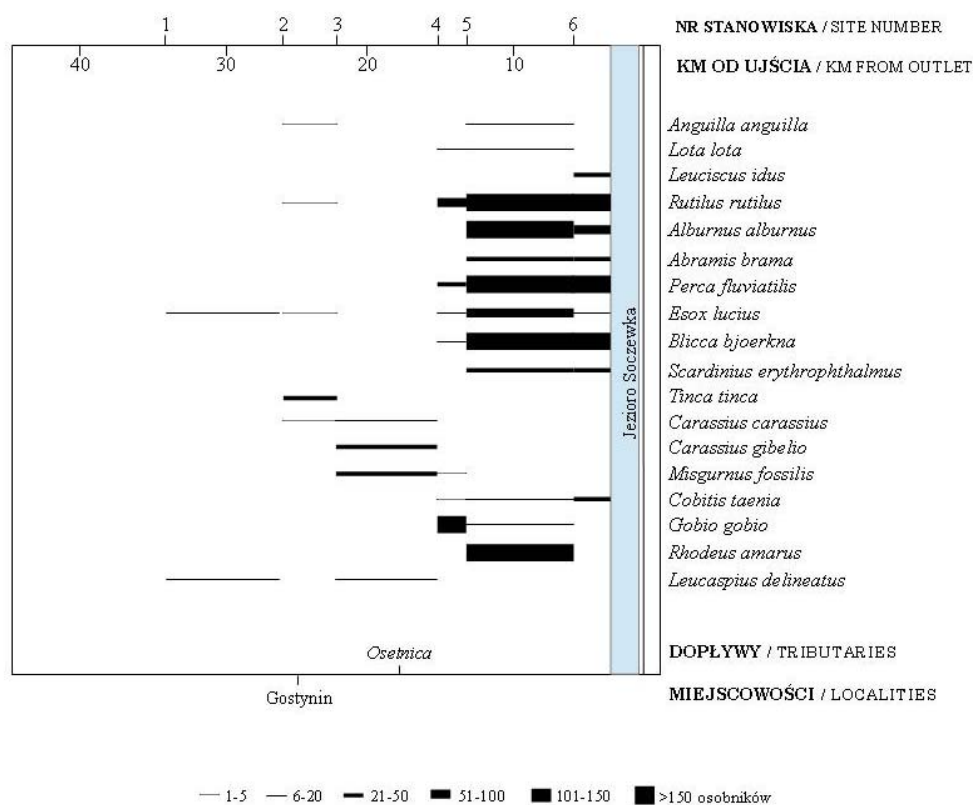
- dominacji $D_i = 100 \times n_i / N$, gdzie n_i oznacza liczbę osobników gatunku i , natomiast N liczbę wszystkich złowionych osobników,
- stałości występowania $C_i = 100 \times s_i / S$, gdzie s_i liczbę stanowisk, na których stwierdzono obecność gatunku i , a S liczbę wszystkich stanowisk.

Każde stanowisko scharakteryzowano pod względem morfometrii oraz parametrów fizyko-chemicznych wody (odczyn wody, konduktywność, stężenie tlenu rozpuszczonego, nasycenie tlenem, temperatura wody) (Tab. 1) przy użyciu wieloparametrowego miernika WTW MultiLine P4.

4. WYNIKI

Łącznie w całym dorzeczu na 10 stanowiskach odłowiono 19 gatunków ryb i jeden gatunek minoga (Apendyks). Po przeliczeniu na 500 m linii brzegowej na każdym stanowisku, w sumie odłowiono 13 347 osobników o łącznej biomasie 156,2 kg. Pod względem liczebności dominował krąp (62,0%), a następnie płoć (16,0%), różanka (4,6%), ukleja (3,9%), okoń (3,7%) i kiełb (3,6%) (Tab. 2). Największy udział w całkowitej biomasie osiągnął krąp (24,1%), a w dalszej kolejności płoć (21,1%), szczupak (15,4%) i miętus (11,9%). Nadzwyczaj wysoka liczebność krąpia została zaobserwowana na jednym stanowisku (nr 5) w miejscowości Klusek, tj. poniżej połączenia rzeki z Jeziorem Lucieńskim (Rys. 2). W przeliczeniu na 500 m linii brzegowej, stwierdzono tam 7200 osobników krąpia, a ponadto również bardzo dużo płoci (1200 osobników), różanki (450 osobników) i uklei (430 osobników). Ta nienaturalna sytuacja zaburza obraz ichtiofauny badanego dorzecza i dlatego udział poszczególnych gatunków oszacowano również bez tego stanowiska. Wówczas największy

udział w całkowitej liczebności, ale już znacznie mniejszy, ponownie osiągnął krap (28,5%), następnie płoć (22,5%), okoń (8,3%), różanka (4,0%) oraz miętus i minóg strumieniowy (po 3,5%). Z kolei w łącznej biomacie złowionych ryb największy udział przypadł płoci (24,5%), a w dalszej kolejności miętusowi (22,0%), krapowi (8,2%), szczupakowi (7,4%) i okoniowi (6,2%). Pod względem stałości występowania, szczupak był odnotowany na największej liczbie stanowisk, tj. na ośmiu z dziesięciu badanych (Tab. 2). Płoć i okoń były obecne na sześciu stanowiskach, zaś krap tylko na pięciu. Mimo, że szczupak charakteryzował się największą stałością występowania, to jego udział w ogólnej liczbie osobników był niewielki i wynosił 1,0% (Tab. 2).



Rys. 2. Rozmieszczenie gatunków ryb wzdłuż biegu rzeki Skrzy Lewa. Grubość linii na diagramie wskazuje na liczbę osobników odłowionych na stanowisku, w przeliczeniu na 500 m linii brzegowej.

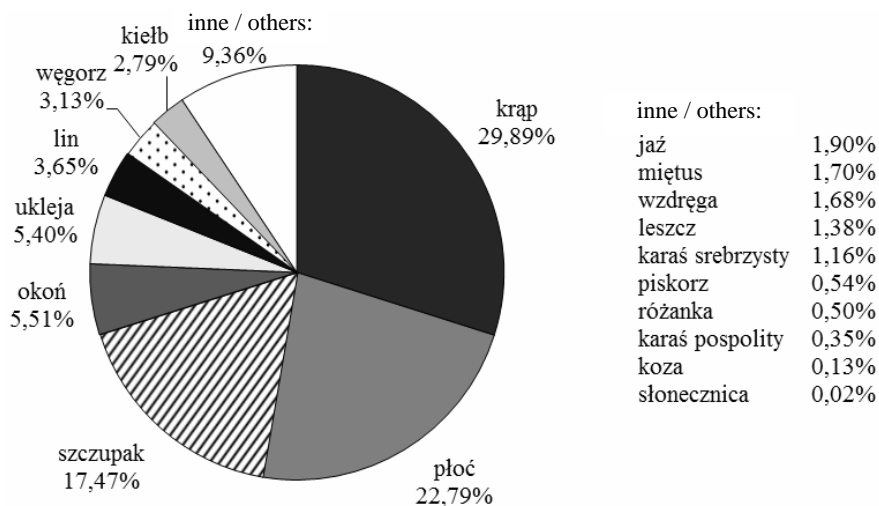
Fig. 2. Distribution of fish species along the Skrzy Lewa River. Line thickness indicates the number of individuals collected at a side per 500 m of bank line.

Tabela 2. Porównanie dominacji (D_i) i stałości występowania (C_i) dla poszczególnych gatunków oraz grup rozrodczych (Dgr) w systemie Skrwy Lewej, klasyfikacja gatunków – patrz Apendyks.

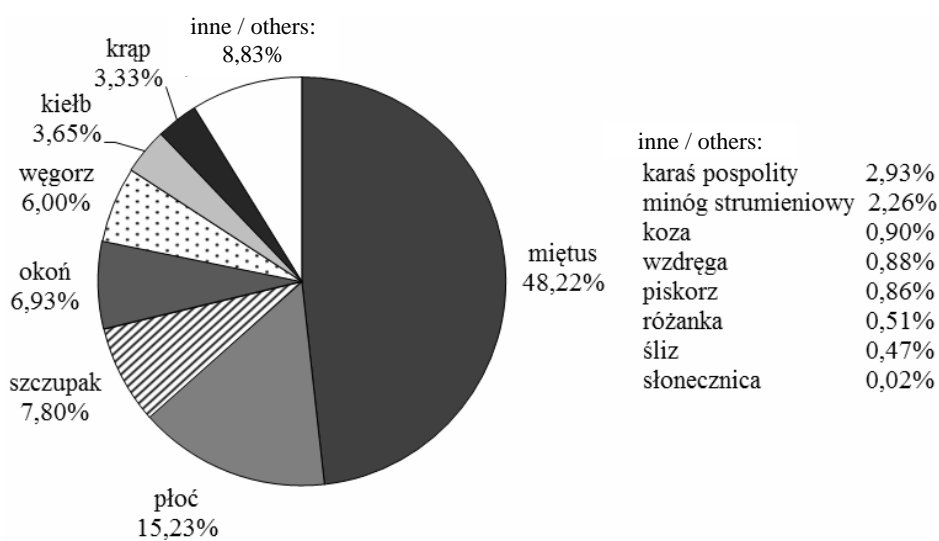
Table 2. Comparison of the dominance (D_i) and the occurrence stability (C_i) for given species and the reproductive guilds (Dgr) in the Skrwa Lewa River system, see Appendix for classification of species.

Gatunki / Species	Cały system / Whole system			Ciek główny / Main channel			Dopływ / Tributary		
	D_i	C_i	Dgr	D_i	C_i	Dgr	D_i	C_i	Dgr
Pelagofil (pelagophil) (A.1.1)			0,26			0,12			1,59
<i>Anguilla anguilla</i>	0,26	30		0,12	33,3		1,59	25	
Lito-pelagofil (litho-pelagophil) (A.1.2)			1,09			0,25			9,14
<i>Lota lota</i>	1,09	40		0,25	33,3		9,14	50	
Fitolitofile (phyto-lithophils) (A.1.4)			23,81			24,19			20,27
<i>Leuciscus idus</i>	0,25	10		0,28	16,7				
<i>Rutilus rutilus</i>	15,68	60		16,03	66,7		12,32	50	
<i>Alburnus alburnus</i>	3,91	20		4,32	33,3				
<i>Abramis brama</i>	0,29	20		0,32	33,3				
<i>Perca fluviatilis</i>	3,68	60		3,24	50		7,95	75	
Fitofile (phytophils) (A.1.5)			65,38			69,41			26,88
<i>Esox lucius</i>	1,01	80		0,76	83,3		3,44	75	
<i>Blicca bjoerkna</i>	61,68	50		66,61	50		14,31	50	
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	0,62	30		0,61	33,3		0,79	25	
<i>Tinca tinca</i>	0,30	10		0,33	16,7				
<i>Carassius carassius</i>	0,17	30		0,11	33,3		0,79	25	
<i>Carassius gibelio</i>	0,31	10		0,34	16,7				
<i>Misgurnus fossilis</i>	0,47	40		0,32	33,3		1,99	50	
<i>Cobitis taenia</i>	0,82	50		0,33	50		5,56	50	
Psammofile (psammophils) (A.1.6)			3,79			2,11			19,87
<i>Barbatula barbatula</i>	0,19	20					1,99	50	
<i>Gobio gobio</i>	3,60	40		2,11	33,3		17,88	50	
Litofile (lithophils) (A.2.3)			0,94						9,93
<i>Lampetra planeri</i>	0,94	20					9,93	50	
Ostrakofil (ostracophil) (A.2.4)			4,46			3,72			11,52
<i>Rhodeus amarus</i>	4,46	30		3,72	16,7		11,52	50	
Fitofil (phytophil) (B.1.4)			0,26			0,21			0,79
<i>Leucaspius delineatus</i>	0,26	30		0,21	33,3		0,29	25	

A.

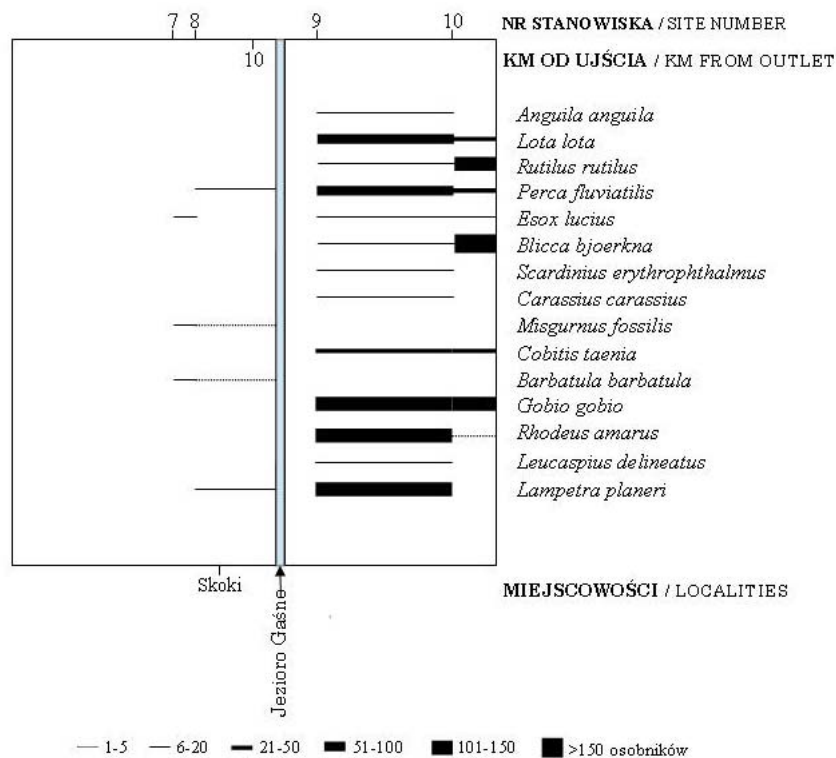


B.



Rys. 3. Porównanie udziału procentowego poszczególnych gatunków w całkowitej biomacie odłowionych ryb: (A) w Skrzy Lewej, (B) w Osetnicy.

Fig. 3. Comparison of percentage share of biomass of given species: (A) in the Skrzy Lewa River, (B) in the Osetnica River.



Rys. 4. Rozmieszczenie gatunków ryb i minogów wzdłuż biegu rzeki Osetnica. Grubość linii na diagramie wskazuje na liczbę osobników odłowionych na stanowisku w przeliczeniu na 500 m linii brzegowej.

Fig. 4. Distribution of fish and lamprey species along the Osetnica River. Line thickness indicates the number of individuals collected at a side per 500 m of bank line.

W samej Skrwie Lewej odłowiono 18 gatunków ryb (Tab. 2), spośród których największe udziały w liczebności miały: krap (66,6%), płoć (16,0%), ukleja (4,3%) i różanka (3,7%) (Tab. 2). Ponownie, na taką strukturę liczebności ryb miało wpływ stanowisko nr 5 (Klusek). Wyłączając to stanowisko z szacowań, udziały liczebności przedstawiały się następująco: krap (36,1%), płoć (27,9%), kiełb (10,4%), okoń (8,6%), ukleja (3,9%). Kiełb występował licznie tylko na jednym stanowisku w miejscowości Lucień (Rys. 2). Uwzględniając wszystkie 6 stanowisk, pod względem biomasy dominowały: krap (29,9%), następnie płoć (22,8%) i szczupak (17,5%) (Rys. 3a). Natomiast bez stanowiska nr 5, największy udział w biomasie miała płoć (31,7%), a na drugim miejscu krap, którego udział spadł do 12,0%, zaś na trzecim lin z udziałem 10,1%, występujący tylko na jednym

stanowisku w Gostyninie. Oprócz lina na pojedynczych stanowiskach na Skrzwie Lewej występowały jeszcze trzy gatunki: jaź (Krzywy Kołek), karaś srebrzysty (Ziejka) i różanka (Klusek) (Rys. 2).

W Osetnicy odłowiono 14 gatunków ryb i minoga strumieniowego (Tab. 2), spośród których dwóch, tj. minoga strumieniowego i śliza, nie stwierdzono w Skrzwie Lewej. Zaobserwowano natomiast brak pięciu gatunków ryb, które były obecne w rzece głównej. Były to: jaź, ukleja, leszcz, lin i karaś srebrzysty. Pod względem liczebności w dopływie największy udział osiągnął kiełb (17,9%), a następnie krap (14,3%) i płoć (12,3%) (Tab. 2). Wysoki udział w ogólnej liczebności miał również minóg strumieniowy (9,9%), który licznie wystąpił na stanowisku nr 9 (Gašno) (Rys. 4) oraz miętus (9,1%), który charakteryzował się największym udziałem w biomacie ryb i minogów w Osetnicy (48,2%) (Rys. 3 b). Spośród 15 gatunków tylko okoń i szczupak występowały na trzech z czterech wyznaczonych stanowisk, a dziewięć gatunków było obecnych na dwóch stanowiskach (Tab. 2). Pozostałe były stwierdzone tylko na pojedynczych stanowiskach, m.in. węgorz na stanowisku nr 9 (Gašno) (Rys. 4).

Najliczniejszą grupą rozrodczą były fitofile, które stanowiły 65,4% wszystkich wyłowionych gatunków (Tab. 2). Grupa ta reprezentowana była głównie przez krapia, zarówno w samej Skrzwie Lewej jak i w Osetnicy. Fitolitofile, z udziałem 23,8%, stanowiły drugą największą grupę rozrodczą. Wśród psammofilii stwierdzono obecność dwóch gatunków, tj. śliza i kiełbia, natomiast pelagofile, lito-pelagofile, litofile, ostrakofile i fitofile pilnujące z wylęgiem dozorowanym były reprezentowane przez jeden gatunek w każdej z tych grup.

Pod względem kategorii zagrożenia IUCN określonych przez Witkowskiego i innych (2009) w Skrzwie Lewej i w jej dopływie Osetnicy odnotowano trzy gatunki narażone na wyginięcie (VU), jeden bliski zagrożenia (NT), jeden zależny od ochrony (CD) i 13 gatunków najmniejszej troski (LC) (Apendyks). Stwierdzono również obecność pięciu gatunków prawnie chronionych (piskorz, koza, śliz, minóg strumieniowy i różanka), sześciu z wymiarami ochronnymi i limitem połowu oraz dwóch gatunków z ustalonym sezonem ochronnym (Apendyks).

Rozpatrując rozmiary największych osobników danego gatunku, które udało się złowić podczas badań, spośród tych, dla których obowiązują wymiary ochronne, większość gatunków nie osiągnęła długości ciała sankcjonującej ich połów przez wędkarzy.

5. DYSKUSJA

Pod względem liczby gatunków ryb stwierdzonych łącznie w dorzeczu Skrzy Lewej, ten system rzeczny jest porównywalny z podobnej wielkości rzekami nizinnymi takimi jak np. Włodawka (Marszał i inni 2010), Uherka (Marszał i inni 2009), czy większymi jak Zgłowiączka (Pietraszewski i inni

2011), Radomka (Pietraszewski i inni 2008), Huczwa (Marszał i inni 2009), Brok (Zięba i inni 2011). Dla odmiany mniej gatunków stwierdzono w dopływie Skrwy Prawej – Sierpienicy (Jażdżewski i inni 2012), która podobnie jak Skrwa Lewa pozostaje pod znacznym wpływem zanieczyszczeń komunalno-bytowych (w tym przypadku z Sierpca). Mniej gatunków stwierdzono również w obrębie, sąsiadującego z systemem Skrwy Lewej dorzecza Bzury, a dokładnie w niektórych podobnej wielkości jak Skrwa Lewa dopływach Bzury, tj. w Ochni, Słudwi i Moszczenicy (Zięba 2006). Pomimo znacznej liczby gatunków, struktura gatunkowa badanego dorzecza nie jest zadowalająca. Połowa gatunków stwierdzonych w samej Skrwie Lewej oraz prawie połowa w całej jej zlewni to gatunki eurytopowe (Apendyks), które stanowią około 90% całkowitej liczby wszystkich złowionych ryb. Wśród nich pod względem liczebności, biomasy i stałości występowania przeważają krap, płoć, szczupak i okoń. Dominacja tych trzech ostatnich gatunków obserwowana jest również w większości innych nizinnych dorzeczy, jak np.: Sanna (Pietraszewski i inni 2008), Widawka (Kruk i inni 2006), Liswarta (Grabowska i inni 2014), czy Radomka (Pietraszewski i inni 2008). Z kolei w dorzeczu Zgłowiączki płoć i okoń dominowały w biomacie (Pietraszewski i inni 2011). Dla odmiany w małych dopływach dolnej Wisły (Radtke i inni 2013), dominowały gatunki psammofilne kielb i śliz, choć skład gatunkowy poszczególnych cieków był zróżnicowany i niezależny od ich wielkości. Podobnie wysoki udział kielbia stwierdzony był w Osetnicy, podczas gdy w Skrwie Lewej śliz nie był stwierdzony wcale, a kielb dominował tylko na jednym stanowisku.

Drugą grupą pod względem liczby taksonów są limnofile – zarówno w całym dorzeczu jak i w samej Skrwie Lewej stwierdzono sześć należących do niej gatunków (Apendyks). Nie są one jednak tak liczne i stanowią w sumie niewiele ponad 5% w Skrwie Lewej oraz ponad 6% w całym dorzeczu. Udziały poszczególnych gatunków limnofilnych, z wyłączeniem różanki, nie przekraczają 1,0% całkowitej liczebności ryb stwierdzonych w cieku. Ich obecność w systemie rzeczonym Skrwy Lewej świadczy o wpływie pobliskich zbiorników wodnych – naturalnych i sztucznych, które mają połączenie z rzeką główną. Przykładowo, na stanowisko nr 2 zlokalizowane w Gostyninie, oddziałuje znajdujący się powyżej zalew Piechota (7 ha) oraz rozlewiska pozostałe po spiętrzeniu wody na potrzeby dawnego młyna wodnego. W przypadku stanowiska nr 6 podobne znaczenie ma zlokalizowane poniżej jezioro zaporowe Soczewka. Wpływ jeziora Lucieńskiego bardzo wyraźnie widać na stanowisku nr 5 w miejscowości Klusek, o czym świadczą odnotowane tu, nienaturalnie wysokie liczebności krapia, płoci, różanki czy uklei. Te dwa ostatnie gatunki oraz stwierdzona tu wzdrega, nie były złowione na żadnym z położonych powyżej punktów poboru prób. Stanowisko to charakteryzowało się również największą liczbą gatunków, tj. 12, jednak tylko dwa spośród nich, tj. kielb i miętus, to reofile. Na stanowisku nr 3,

zlokalizowanym około 1 km poniżej ujścia kolektora ściekowego z oczyszczalni ścieków, odnotowano tylko 4 gatunki: trzy limnofilne (karaś pospolity, piskorz i słonecznica) oraz jeden eurytopowy (karaś srebrzysty). Pomimo, że rzeka na tym odcinku płynie naturalnie meandrując przez łęg i zabagnioną dolinę, woda w obrębie tego stanowiska jest bardzo zanieczyszczona, co potwierdza znacznie wyższa, na tle innych stanowisk konduktywność. Dodatkowo, na dnie zalega gruba warstwa czarnego mułu, a w zapachu wody wyczuwalna jest obecność ścieków. Stwierdzone tu gatunki pochodzą zapewne z pobliskich naturalnych stawów, użytkowanych wędkarsko, znanych lokalnie pod nazwą Wałęsy. Liczebnie dominuje tu karaś srebrzysty i piskorz. Podobnie, dominację tych właśnie gatunków stwierdzono na niektórych stanowiskach w rzece Ner (Kostrzewa i Penczak 2002, Penczak i inni 2010), która przez długi czas była na prawie całym odcinku bezrybna, gdyż przyjmowała nieoczyszczone ścieki z Łódzkiej Aglomeracji Miejskiej. Po uruchomieniu oczyszczalni ścieków, nastąpiła stopniowa poprawa jakości wody i jednymi z pierwszych gatunków, które pojawiły się w najbardziej zanieczyszczonych odcinkach były: karaś srebrzysty i piskorz, co świadczy o wysokiej tolerancji tych gatunków na zanieczyszczenia wody. W przypadku Osetnicy, na stanowisku nr 9 po raz kolejny zaobserwowano wpływ dużego zbiornika wodnego (9 ha staw Gašno, pozostały po dawno niefunkcjonującym młynie) na stwierdzony tu skład gatunkowy. Odnotowano tu 12 gatunków, najwięcej spośród badanych w tym dopływie stanowisk.

W całym dorzeczu stwierdzono zaledwie 5 gatunków reofilnych, z czego tylko 3 w samej Skrzy Lewej. Były to jaź, miętus i kiełb. Ich udział w całkowitej liczebności ryb tej rzeki ograniczał się do 2,6%, z czego aż 2% stanowił kiełb. Dużo lepiej wygląda struktura zespołu ryb Osetnicy. Uwagę zwraca tu wysoki udział reofili w liczebności całkowitej (38,9%), reprezentowanych przez kiełbia, miętusa, minoga strumieniowego i śliza.

W przypadku dorzecza Skrzy Lewej, biorąc pod uwagę różnorodność siedlisk i reżim hydrologiczny rzeki głównej, ciek ten powinien potencjalnie cechować się większym bogactwem gatunkowym, zwłaszcza pod względem gatunków reofilnych. Wody opisywanej rzeki nie spełniają jednak warunków niezbędnych do bytowania ryb o tak określonych preferencjach habitatowych, a obecna sytuacja jest niewątpliwie wynikiem wieloletniego, drastycznego zanieczyszczenia wody. Jej ogólny stan, od wielu lat, określany jest jako zły. Poważnymi czynnikami przyczyniającymi się do obniżenia jakości wód są: emisja ścieków ze źródeł komunalnych, odprowadzenie ścieków nieoczyszczonych lub niedostatecznie oczyszczonych, niewłaściwy sposób postępowania z wodami opadowymi i roztopowymi, zanieczyszczenia obszarowe i niewłaściwa gospodarka odpadami („Program ochrony środowiska Powiatu Gostynińskiego na lata 2014–2017 z uwzględnieniem lat 2018–2021 (aktualizacja)”). W ostatniej dekadzie, wraz z intensyfikacją rolnictwa poważnym problemem stały się natomiast

splywy powierzchniowe. Wydajność obecnie funkcjonującej w Gostyninie oczyszczalni ścieków nie jest wystarczająca, gdyż poziom związków biogennych w rzece pozostaje wciąż wysoki. W związku z tym, dnia 28.10.2015 Rozporządzeniem Dyrektora RZGW w Warszawie (2015) zostały wyznaczone obszary narażone na zanieczyszczenia związkami azotu. Wśród obszarów szczególnie narażonych (OSN) znalazły się tereny źródłowe, zarówno Skrwy Lewej, jak i Osetnicy (WIOŚ 2015).

W przypadku wód silnie zeutrofizowanych, jako pierwsze wycofują się gatunki reofilne, będące najbardziej wrażliwymi na złą jakość wody (zwłaszcza na złe warunki tlenowe). Wynikiem tego jest dominacja gatunków eurytopowych oraz obecność limnofili. Zjawisko zaniku reofili, przy jednoczesnym wzroście dominacji eurytopowych gatunków, a zwłaszcza płoci, okonia i szczupaka uznaje się za przejaw postępującej degradacji środowiska rzecznoego (Wolter i Vilcinskis 1997, Jażdżewski i inni 2012). Z drugiej strony taki skład gatunkowy można uznać również za stan przejściowy po okresie degradacji. Przykładowo, w przypadku większych nizinnych cieków, tj. Neru i Bzury, w których na skutek wieloletniego, drastycznego zanieczyszczenia wody zanikły ryby, obecnie zdecydowanymi dominantami okazały się płoć, kiełb, ukleja i okoń, a przewodnim drapieżnikiem szczupak (Penczak i inni 2012). Wraz z poprawą jakości wody nastąpiła rekolonizacja ryb w tych rzekach, i jako pierwsze pojawiły się właśnie gatunki eurytopowe. Ich pojawienie się oraz polepszenie warunków tlenowych, jak i innych parametrów wody, daje szansę na naturalną regenerację gatunków reofilnych (Penczak i inni 2012). Z podobnym scenariuszem mamy do czynienia w przypadku Skrwy Lewej. Dotychczasowy brak informacji na temat ichtiofauny Skrwy Lewej pozwala domniemywać, że wraz z poprawą jakości wody nastąpiła rekolonizacja ryb w tej rzece, której źródłem były sąsiednie zbiorniki wodne. Podobny wpływ zbiorników wodnych na odbudowę zespołów ryb w pobliskich małych ciekach zaobserwowano też dla innych niewielkich bezpośrednich dopływów Wisły (Radtke i inni 2013). Potencjalnym źródłem gatunków reofilnych najprawdopodobniej była Osetnica. Dopiero po jej przyłączeniu – na stanowisku nr 4 pojawia się miętus i kiełb, niełowione powyżej, a liczne na stanowisku nr 10 w Osetnicy (niedaleko przed jej ujściem).

PODZIĘKOWANIA

Autorzy dziękują Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Warszawie, Regionalnemu Zarządowi Gospodarki Wodnej w Warszawie oraz Wojewódzkiemu Zarządowi Melioracji i Urządzeń Wodnych w Łodzi za wydanie zgody na elektropołowy. Za umożliwienie realizacji badań dziękujemy Nadleśnictwu Gostynin. Łukaszowi Głowackiemu dziękujemy za weryfikację tekstów angielskich. Badania zostały sfinansowane ze środków Uniwersytetu Łódzkiego.

6. SUMMARY

The Skrwa Lewa River is a small (45.2 km long), left side tributary of the Vistula River. Its drainage area covers 390.94 km² and 30% of it belongs to the main tributary, i.e. the Osetnica River (17.2 km long). Considerable sections of both studied rivers remain almost natural and run through forests and wetlands. The topography of the catchment is diversified due to many postglacial formations of terrain, numerous lakes and natural or mill ponds, often permanently or temporarily connected with rivers. Unfortunately, for many years the Skrwa Lewa River received untreated waste waters from the Gostynin town. This continued till 1985, when a sewage plant started working at that town. The water quality gradually improved but the load of biogenic compounds is still too high. The aim of the present study was to investigate the structure and abundance of fish fauna of the Skrwa Lewa system, which is particularly important because the fauna was never surveyed before.

Ten sampling sites (Fig. 1) were electrofished (standard CPUE method) in 2015 and 2016 and their morphometry as well as some physico-chemical parameters of water were described (Tab. 1). A total of 13 347 specimens weighing 156.2 kg were captured by electrofishing. Among 20 recorded species, phytophils and phyto-lithophils were the most numerous and common ones (Tab. 2). White bream, roach, bitterling, common bleak and perch dominated in abundance (Tab. 2), while white bream, roach, pike and burbot in biomass (Fig. 3). Pike belonged to species of higher frequency of occurrence as it was present in 8 out of 10 surveyed sites (Tab. 2, Fig. 2 and 4). Considering the total length of biggest individuals of the given fish species caught during the studies most species did not reach the size limit for angling.

Eurytopic species represented half of the fish species list in the whole river system (Appendix) and constituted 90% of all collected individuals. Besides, six species of limnophils were noted (Appendix), but they constituted only 6% of the total abundance in the Skrwa Lewa River as well as in the whole river system. Only three rheophilic species were observed in the Skrwa Lewa River and five in the whole river system, and their total abundance did not exceed 3%. Relatively rich fish fauna was noted in the Osetnica River, the main tributary. Gudgeon, white bream and roach were the most abundant among 14 noted species, but rheophils constituted 39% of all captured individuals, including quite numerous stream lampreys (9.9%).

After drastic water pollution in the Skrwa Lewa River in the past the fish species assemblages have recovered but remain under strong influence of adjacent lakes and reservoirs, as the distribution of limnophilic species and locally abnormal high abundance of some lacustrine (eurytopic) species is correlated with the presence of stagnant waters in their vicinity (Fig. 2 and 4).

7. LITERATURA

- Balon E.K. 1975. Reproductive guilds of fishes: a proposal and definition. *J. Fish Res. Bd. Can.*, 32(6), 821–864.
- Balon E.K. 1990. Epigenesis of an epigeneticist: the development of some alternative concepts on the early ontogeny and evolution of fishes. *Guelph Ichthyol. Rev.*, 65, 1–48.
- Błachuta J., Witkowski A. 1997. Problemy gospodarki wędkarskiej w rzekach. ss. 11–28 (W: *Wędkarstwo w ochronie wód i rybostanów*. Red. T. Backiel). Wydawnictwo PZW, Warszawa.
- Czarnecka H. (red.) 1983. Podział hydrograficzny Polski. Część I. Zestawienia liczbowo-opisowe. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa.
- Czarnecka H. (red.) 2005a. Atlas podziału hydrograficznego Polski. Część 2. Mapy w skali 1:200000. Seria Atlasy Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Wydawnictwa IMGW, Warszawa.
- Czarnecka H. (red.) 2005b. Atlas podziału hydrograficznego Polski. Część 2. Zestawienia zlewni. Seria Atlasy Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Wydawnictwa IMGW, Warszawa.
- Grabowska J., Marszał L., Janic B., Pietraszewski D., Rachalewska D., Zięba G., Tybulczuk S. 2014. Monitoring ichtiofauny systemu rzecznoego Liswarty: kontynuacja w latach 2012–2013. *Rocz. Nauk. PZW*, 27, 23–50.
- Hillbricht-Ilkowska A. 1998. Różnorodność biologiczna siedlisk słodkowodnych. Problemy, potrzeby, działania. *Idee Ekologiczne (Poznań)*, 13, ser. Szkice 7, 13–54.
- Jażdżewski M., Błońska D., Marszał L., Przybylski M., Janic B., Pietraszewski D., Tybulczuk S., Zieliński P., Grabowska J., Zięba G. 2012. Monitoring ichtiofauny systemu rzecznoego Skrwy Prawej: kontynuacja w latach 2010–2011. *Rocz. Nauk. PZW*, 25, 5–29.
- Jażdżewski M., Rachalewska D., Zięba G., Marszał L., Przybylski M. 2014. Monitoring ichtiofauny rzek – cele i problemy. *Rocz. Nauk. PZW*, 27, 129–145.
- Kondracki J. 2011. *Geografia regionalna Polski*. PWN, Warszawa.
- Kostrzewa J., Penczak T. 2002. Stan ichtiofauny dorzecza Neru i perspektywy jej restytucji. ss. 100–102 (W: *Raport o stanie środowiska w województwie łódzkim w 2001 roku*). Biblioteka Monitoringu Środowiska, Łódź.
- Koza I., Papuga M., Chorzewska B., Hasa A., Kutyło-Bromka A., Lasota D., Lichočka E., Pacholska E., Pełka G., Sańczyk T. 2002. Jakość i zagrożenia wód powierzchniowych w Województwie Mazowieckim. WIOŚ, Warszawa.
- Kruk A. 2007. Role of habitat degradation in determining fish distribution and abundance along the lowland Warta River, Poland. *J. Appl. Ichthyol.*, 23, 9–18.
- Kruk A., Penczak T., Przybylski M. 2001. Wieloletnie zmiany w ichtiofaunie górnego biegu Warty. *Rocz. Nauk. PZW*, 14 (Suplement), 189–211.
- Kruk A., Penczak T., Zięba G., Koszaliński H., Marszał L., Tybulczuk S., Galicka W. 2006. Ichtyofauna systemu Widawki. Część I. Widawka. *Rocz. Nauk. PZW*, 19, 85–101.
- Marszał L., Kruk A., Tybulczuk S., Pietraszewski D., Tszydel M., Kapusta Ł., Galicka W., Penczak T. 2009. Ichtyofauna lewobrzeżnych dopływów polsko-ukraińskiego odcinka Bugu. *Rocz. Nauk. PZW*, 22, 59–86.

- Marszał L., Kruk A., Penczak T., Pietraszewski D., Tybulczuk S., Tszydel M., Kapusta Ł., Galicka W. 2010. Ichtiofauna lewobrzeżnych dopływów polsko-białoruskiego odcinka Bugu: systemy rzeczne Włodawki i Hanny. *Rocz. Nauk. PZW*, 23, 25–50.
- Penczak T. 2008. Znaczenie monitoringu w badaniach ichtiofauny rzek dla potrzeb racjonalnej gospodarki rybacko-wędkarskiej. *Użytkownik Rybacki – Nowa Rzeczywistość, PZW*, 53–59.
- Penczak T., Kruk A., Grabowska J., Słowińska A., Koszaliński H., Zięba G., Tybulczuk S., Galicka W., Marszał L. 2010. Wpływ stopniowej poprawy jakości wody w rzece Ner na regenerację ichtiofauny. *Rocz. Nauk. PZW*, 23, 97–117.
- Penczak T., Kruk A., Marszał L., Galicka W., Tybulczuk S., Tszydel M. 2012. Regeneracja ichtiofauny Bzury i Neru po ograniczeniu dopływu zanieczyszczeń przemysłowych. *Rocz. Nauk. PZW*, 25, 85–93.
- Pietraszewski D., Marszał L., Kruk A., Penczak T., Zięba G., Grabowska J., Koszaliński H., Galicka W. 2008. Wstępna analiza rozmieszczenia ryb i minogów w Radomce i jej głównych dopływach. *Rocz. Nauk. PZW*, 21, 91–104.
- Pietraszewski D., Janic B., Przybylski M., Marszał L., Zieliński P. 2011. Ichtiofauna systemu rzecznoego Zgłowiączki. *Rocz. Nauk. PZW*, 24, 29–50.
- Program Ochrony Środowiska Gminy Miasta Gostynina na lata 2014–2017 z perspektywą do 2021 roku (aktualizacja). (Dostęp/Access 2.02.2017). <http://www.wios.warszawa.pl/pl/publikacje-wios/publikacje/1266,Stan-srodowiska-w-wojewodztwie-mazowieckim-w-2015-roku.html>
http://umgostynin.bip.org.pl/pliki/umgostynin/pos_gostynin_2014.pdf
- Przybylski M. 1997. Monitoring ichtiofauny rzek. ss. 29–40 (W: *Wędkarstwo w ochronie wód i rybostanów*. Red. T. Backiel). Wydawnictwo PZW, Warszawa.
- Radtke G., Bernaś R., Dębowski P., Morzuch J., Skóra M. 2013. Ichtiofauna małych dopływów dolnej Wisły. Część I – między Włocławkiem a Świeciem. *Rocz. Nauk. PZW*, 26, 99–115.
- Raport WIOŚ 2010 – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie. (Dostęp/Access 2.02.2017). <http://www.wios.warszawa.pl/pl/publikacje-wios/publikacje/608,Stan-srodowiska-w-wojewodztwie-mazowieckim-w-2010-roku.html>
- Raport WIOŚ 2015 – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie. (Dostęp/Access 2.02.2017). <http://www.wios.warszawa.pl/pl/publikacje-wios/publikacje/1266,Stan-srodowiska-w-wojewodztwie-mazowieckim-w-2015-roku.html>
- Rozporządzenie Dyrektora RZGW w Warszawie 22/2015. (Dostęp/Access 2.02.2017) <http://edziennik.mazowieckie.pl/#/legalact/2015/8835/>
- Schiemer F., Waidbacher H. 1992. Strategies of conservation of a Danubian fish fauna. ss. 365–382 (W: *River Conservation and Management*. Red. P.J. Boon, P. Calow, G.E. Petts). John Wiley & Sons Ltd., London.
- Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M. 2009. Stopień zagrożenia słodkowodnej ichtiofauny Polski: Czerwona lista minogów i ryb – stan 2009. *Chrońmy Przyr. Ojcz.*, 65 (I), 33–52.
- Witkowski A., Kotusz J. 2008. Stan ichtiofaunistycznych badań inwentaryzacyjnych rzek Polski. *Rocz. Nauk. PZW*, 21, 23–60.

Wolter C., Vilcinskas A. 1997. Perch (*Perca fluviatilis*) as an indicator species for structural degradation in regulated rivers and canals in the lowlands of Germany. *Ecol. Freshw. Fish*, 6, 174–181.

Zięba G. 2006. Struktura zespołów ryb systemu rzeki Bzury na tle czynników środowiskowych. Praca doktorska, Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców, Uniwersytet Łódzki, Łódź.

Zięba G., Penczak T., Janic B., Tybulczuk S., Tszydel M., Galicka W. 2011. Ichtiofauna systemu rzeki Brok. *Rocz. Nauk. PZW*, 24, 51–67.

Deklaracja autorów o udziale w przygotowaniu publikacji:

Wszyscy współautorzy niniejszej publikacji przyczynili się, choć w różnym stopniu, do: A – przygotowania projektu badań i programu pracy, B – zbierania danych i prowadzenia badań; C – przeprowadzenia analizy statystycznej; D – interpretacji wyników; E – opracowania manuskryptu; F – wyszukiwania literatury. Sumaryczny udział poszczególnych współautorów wynosił: JG – 20%, NS – 18%, MJ – 18%, BW – 18%, DB – 10%, GZ – 16%. Pomiędzy żadnymi współautorami nie istnieje konflikt interesów. Praca nie posiada autorów nieujawnionych.

Apendyks

Lista gatunków ryb i minogów stwierdzonych w systemie rzeczonym Skrzy Lewej. Klasyfikację gatunków do grup rozrodczych przyjęto za Balonem (1975, 1990); A – pochodzenie gatunku: R – rodzimy, I – introdukowany; B – preferencje habitatowe: Ra – ryby reofilne dużych cieków, Rb – ryby reofilne małych cieków, E – ryby eurytopowe, L – ryby limnofilne (Schiemer i Waidbacher 1992); C – kategorie IUCN za Witkowskim i in. (2009); D – formy ochrony: P – gatunki chronione, w – wymiar ochronny, s – sezon ochronny, l – limit połowu.

Appendix

List of fish and lamprey species recorded in the Skrzy Lewa River system. Classification of reproductive guilds according to Balon (1975, 1990); A – species origin: R – native, I – introduced; B – habitat preferences: Ra – rheophilic species of big streams, Rb – rheophilic species of small streams, E – eurytopic species, L – limnophilic species (Schiemer i Waidbacher 1992); C – IUCN categories of threat (Witkowski et al. 2009); D – conservation measures: P – species protected by law, w – protective size, s – protective season, l – catch limit.

Grupy rozrodcze / Reproductive guilds	A	B	C	D
<u>pelagofile / pelagophils (A.1.1*)</u>				
Węgorz – <i>Anguilla anguilla</i> / eel	R	E	CD	w, s, l
<u>lito-pelagofile / litho-pelagophils (A.1.2*)</u>				
Miętus – <i>Lota lota</i> / burbot	R	Ra	VU	w, s, l
<u>fito-litofile / phyto-lithophils (A.1.4*)</u>				
Jaź – <i>Leuciscus idus</i> / ide	R	Ra	LC	w, l
Płoc – <i>Rutilus rutilus</i> / roach	R	E	LC	
Ukleja – <i>Alburnus alburnus</i> / common bleak	R	E	LC	
Leszcz – <i>Abramis brama</i> / common bream	R	E	LC	
Okoń – <i>Perca fluviatilis</i> / perch	R	E	LC	w, l
<u>fitofile / phytophils (A.1.5*)</u>				
Szczupak – <i>Esox lucius</i> / pike	R	E	LC	w, s, l
Krap – <i>Blicca bjoerkna</i> / silver bream	R	E	LC	
Wzdreęa – <i>Scardinius erythrophthalmus</i> / rudd	R	L	LC	w, l
Lin – <i>Tinca tinca</i> / tench	R	L	LC	w, l
Karaś pospolity – <i>Carassius carassius</i> / crucian carp	R	L	NT	
Karaś srebrzysty – <i>Carassius gibelio</i> / gibel carp	I	E		
Piskorz – <i>Misgurnus fossilis</i> / weather loach	R	L	VU	P
Koza – <i>Cobitis taenia</i> / spined loach	R	E	LC	P
<u>psammofile / psammophils (A.1.6*)</u>				
Śliz – <i>Barbatula barbatula</i> / stone loach	R	Rb	LC	P
Kiełb – <i>Gobio gobio</i> / common gudgeon	R	Rb	LC	
<u>litofile / lithophils (A.2.3*)</u>				
Minóg strumieniowy – <i>Lampetra planeri</i> / brook lamprey	R	Rb	VU	P
<u>ostrakofil / ostracophil (A.2.4*)</u>				
Różanka – <i>Rhodeus amarus</i> / bitterling	R	L	VU	P
<u>fitofile / phytophils (B.1.4*)</u>				
Słonecznica – <i>Leucaspis delineatus</i> / sunbleak	R	L	LC	

- * A.1 – niepilnujące, jaja rozproszone na odkrytym podłożu / non-guarding and open substratum eggs scattering
 A.2 – niepilnujące, wylęg ukryty / non-guarding and brood hiding
 B.1 – pilnujące, wylęg dozorowany / guarding and clutch tending
 B.2 – pilnujące i gniazdujące / guarding and nesting

