

MACIEJ JAŹDŹEWSKI*, DAGMARA BŁOŃSKA, LIDIA MARSZAŁ,
MIROSLAW PRZYBYLSKI, BARTOSZ JANIC, DARIUSZ PIETRASZEWSKI,
SZYMON TYBULCZUK, PIOTR ZIELIŃSKI, JOANNA GRABOWSKA,
GRZEGORZ ZIĘBA

**MONITORING ICHTIOFAUNY SYSTEMU RZECZNEGO SKRWY PRAWEJ:
KONTYNUACJA W LATACH 2010–2011**

MONITORING OF FISH FAUNA IN THE SKRWA PRAWA RIVER SYSTEM:
CONTINUATION IN 2010 AND 2011

Katedra Ekologii i Zoologii Kregowców
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska
Uniwersytet Łódzki
ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

ABSTRACT

The structure and abundance of ichthyofauna in the Skrwa Prawa River system were investigated at 33 sampling sites with the use of electrofishing (standard CPUE) in 2010–2011. In this right side tributary of the Vistula the occurrence of 32 species was recorded; they were represented by a total number of 16453 specimens. In terms of reproductive guilds, psammophils were dominants. Other distinguished groups were: phyto-litophils and ariadnophils. Even though the water quality improved in comparison with the research that was conducted in the Skrwa Prawa River system in 2002–2003, the situation of the ichthyofauna became worse.

Key words: Species composition, invasive species, fish assemblages, inventory research, rarity.

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

1. WSTĘP

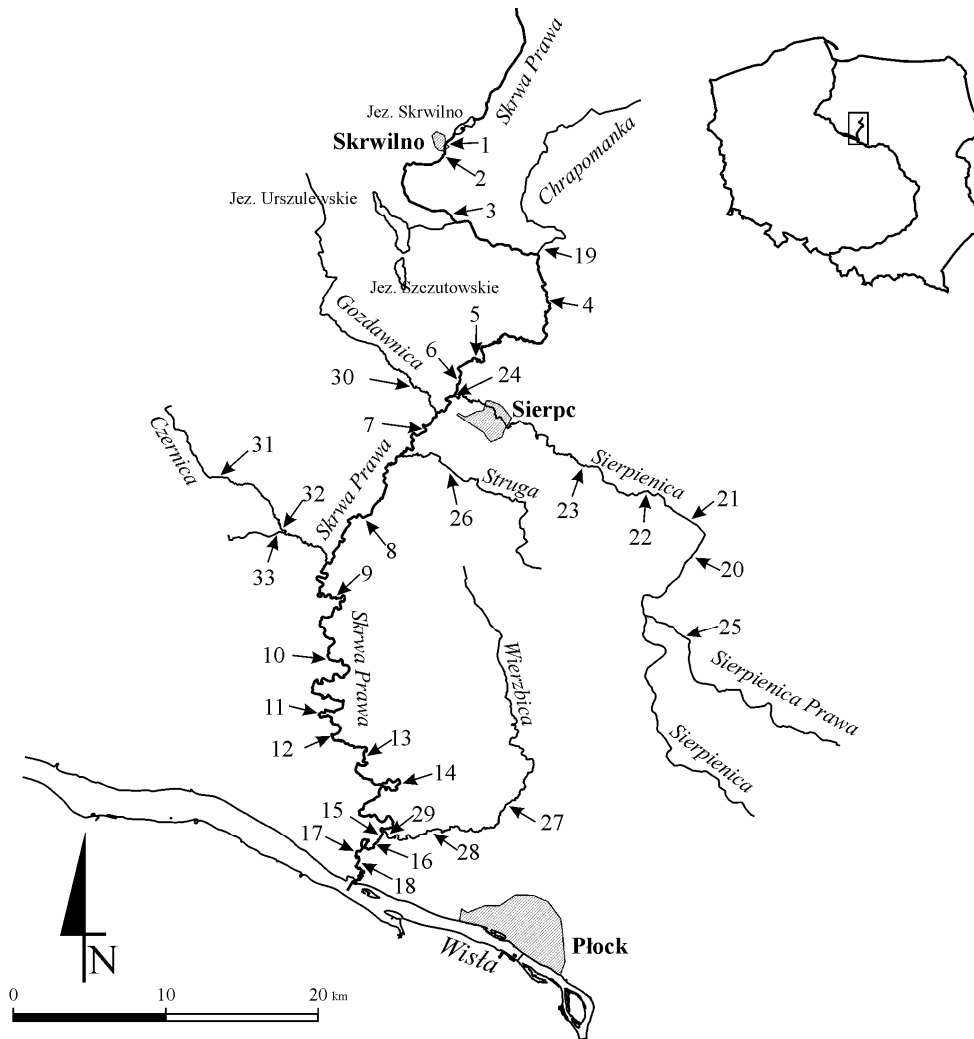
W ostatnich dwóch dekadach wzrosło zainteresowanie oraz ilość badań nad rozmieszczeniem ryb i minogów w systemach rzecznych Polski, stąd uważa się, że ich ichtiofauna należy do dobrze poznanych. Z drugiej strony, tylko nieliczne systemy rzeczne zostały objęte cyklicznymi badaniami rozmieszczenia i liczebności gatunków w skali całego dorzecza, czyli monitoringiem (Witkowski i Kotusz 2008). Celem monitoringu jest określenie tempa i kierunków przemian fauny (bądź flory) oraz sprawdzenie skuteczności działań ochronnych (Przybylski 1997). Jego potrzeba występuje szczególnie w przypadku ichtiofauny, bowiem uznaje się ją za jedną z najbardziej dynamicznych faun Polski. Ulega ona ważnym przemianom obejmującym pojawianie się obcych gatunków (celowe i przypadkowe introdukcje, zawleczenia), zmniejszanie areałów i liczebności oraz ubywanie gatunków rodzimych (Hilbricht-Ilkowska 1998). W przypadku systemów rzecznych za monitoring uznać można kompleksowe badania ichtiofauny przeprowadzone w danym dorzeczu co 5–10 lat (Przybylski 1997, Penczak i in. 2006, 2007, Penczak 2008).

Praca ta stanowi realizację postulatów dotyczących monitoringu, opisując kolejne tego typu badania, tym razem wykonane w zlewni Skrwy Prawej, prawym dopływie Wisły. Skrwa Prawa szczególnie zasługuje na uwagę, gdyż wyróżnia się wyjątkowymi – jak na tę część Polski – warunkami środowiskowymi: znacznym spadkiem koryta rzecznego w środkowym i dolnym biegu, a także obecnością substratu żwirowego i kamieni, które predysponują tę rzekę do introdukcji ryb reofilnych. W istocie przeprowadzono jej zarybianie, m.in. pstrągiem potokowym, brzaną i świnką (Wołos i Wiśniewolski 2002). Próba wstępnej oceny skuteczności tych introdukcji była przeprowadzona tylko w odniesieniu do pstrąga potokowego (Wiśniewolski i in. 2003), a pierwsze kompleksowe badania monitoringowe po raz pierwszy zostały wykonane w latach 2002–2003 (Marszał i in. 2004). Celem niniejszej pracy było zbadanie aktualnego stanu ichtiofauny systemu rzecznego Skrwy Prawej oraz próba porównania uzyskanych wyników z wynikami monitoringu sprzed 8 lat.

2. TEREN BADAŃ

Skrwa Prawa, prawobrzeżny dopływ Wisły o długości 117,6 km, wypływa nieopodal wsi Okalewo na wysokości 131 m n.p.m. i wpada do Wisły na 645,4 km jej biegu na wysokości około 60 m n.p.m. (Rys. 1) (APHP 2005). Powierzchnia jej zlewni wynosi 1704 km² (Podział Hydrograficzny Polski 1983). Skrwa Prawa odwadnia tereny należące do dwóch podprowincji Niżu Środkowoeuropejskiego: Pojezierzy Południowobałtyckich oraz Nizin Środkowopolskich, z obszaru czterech mezoregionów: Pojezierza Dobrzyńskiego, Równiny Urszulewskiej, Kotliny Płockiej oraz

Wysoczyzny Płockiej (Kondracki 1998). W górnym swym biegu płynie szeroką doliną z udziałem torfów, która następnie staje się wąska i dość głęboka, aby w końcowym odcinku wciąć się w teren na głębokość do 45 m (Podział Hydrograficzny Polski 1983). Koryto rzeki zostało uregulowane tylko w górnym biegu (st. 1–3) (Rys. 1), a na pozostałej długości ma charakter naturalny i często meandruje. Otoczenie rzeki w górnym i środkowym odcinku (st. 1–11) stanowią głównie obszary użytkowane rolniczo, łąki, pastwiska, a także nieużytki (Tab. 1).



Rys. 1. Rozmieszczenie stanowisk połowów ryb i minogów w systemie rzeki Skrzy Prawa.
Fig. 1. Distribution of fish and lamprey sampling sites in the Skrzy Prawa River system.

Tabela 1. Morfometria stanowisk rzeki Skrzy Prawej.
Table 1. Morphometry of sites of the Skrzy Prawa River.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Skrwa Prawa									
1. Rzeka / River	6,07.2011	8,07.2010	8,07.2010	8,07.2010	8,07.2011	8,07.2010	7,07.2011	4,07.2011	9,07.2010
2. Data pobrania próby / Sampling date	100	100	100	500	500	400	500	500	500
3. Długość odcinka [m] / Site length [m]	3,5	3	6	-	9	9	15	-	-
4. Średnia szerokość [m] / Mean width [m]	0,128	-	-	-	0,166	-	0,135	0,040	-
5. Szybkość prądu [m s ⁻¹] / Velocity [m s ⁻¹]	0,6 (0,85)	0,45 (0,7)	0,7 (1,1)	1,2 (3,0)	0,6 (1,8)	0,6 (2,0)	1,0 (2,0)	2,5 (3,0)	1,2 (3,0)
6. Średnia (maks.) głębokość [m] / Mean (max.) depth [m]	•	+	+++	-	++	•	++	-	+++
7. Głębozki / Pools									
8. Odsetek pokrycia dna [%] / Percentage of bed cover [%]	100	90	100	100	44	85	30	50	50
9. piasek / sand					15	5	30	50	25
10. żwir / gravel		2			40	10	40	50	25
11. kamienie / stones					1				
12. inne / others		50	10	100	5	80	30	5	10
13. muł / mud									
14. Rośliny zanurzone [%] / Submerged plants [%]	5	35	60	5	70	40	40	20	30
15. Rośliny wynurzone [%] / Emerged plants [%]	5	90	20	90	20	5	25	5	20
16. Kryjówki / Shelters	•	•	•	•	•	•	•	•	•
17. korzenie / roots	•	•	•	•	•	•	•	•	•
18. gązienie / branches	•	•	•	•	•	•	•	•	•
19. zwisająca roślinność / overhanging plants	•	•	•	•	•	•	•	•	•
20. most, szypot / brigitte, impoundment	•	•	•	•	•	•	•	•	•
21. zwalone drzewa / fallen trees	•	•	•	•	•	•	•	•	•
22. faszyna / fascine	•	•	•	•	•	•	•	•	•
23. podmyty brzeg / eroded bank	•	•	•	•	•	•	•	•	•
24. śmieci / garbage	•	•	•	•	•	•	•	•	•
25. Drzewa wzdłuż brzegów (zacinienie) / Trees along banks (canopy)	+	+	+	•	•	•	•	•	•
26. Charakter koryta rzecznej / Features of river channel	Reg	Reg	Reg	Nat _m	Nat _m	Nat	Nat _m	Nat _m	Nat _m
27. Tereny przyległe / Adjacent area	i	i, nu	pa	i, pa	i, rol	i, rol	i, nu	i, rol	nu
28. Przewodnictwo wody [µS cm ⁻¹] / Water conductivity [µS cm ⁻¹]	393	413	452	433	454	419	499	477	548
29. Tlen [mg dm ⁻³] / Dissolved oxygen [mg dm ⁻³]	3,14	2,27	10,10	8,34	6,85	9,42	7,3	6,19	8,07
30. Nasycenie tlenem [%] / Oxygen saturation [%]	34,2	26,3	109,9	90,3	70,8	97,2	77,0	62,4	90,1
31. pH	-	6,97	7,56	7,81	-	7,87	-	7,37	7,74
32. Temperatura wody [°C] / Water temperature [°C]	18,6	22,6	22,6	18,9	16,2	16,9	17,3	15,1	21,1

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
	Skrwa Prawa								Chrapomanka					Sierpienica	
	7.07.2010	7.07.2010	8.07.2010	6.07.2010	6.07.2010	6.07.2010	5.07.2010	8.07.2010	5.07.2010	6.07.2010	5.07.2010	5.07.2010	5.07.2010		
1.															
2.	500	500	400	500	500	500	500	500	500	100	100	150	100		
3.	12	15	13	3	15	15	15	25	16	4	3	-	6,5		
4.	-	-	0,426	-	-	-	0,086	-	-	0,088	-	0,391	0,179		
5.	0,8 (1,2)	1,0 (2,3)	1,0 (2,5)	0,8 (1,8)	2,5 (-)	0,7 (1,0)	1,5 (2,8)	1,6 (2,0)	1,5 (2,5)	0,6 (1,0)	0,55 (0,9)	0,4 (1,0)	0,4 (0,5)		
6.	•	+	+	-	++++	+	•	+	•	•	•	-	•		
7.															
8.	50	40	50	25	70	50	25	100	54	100	98	55	100		
	25	50	35	5	25	70	70	45	45			20			
	24	10	15	75	5	50	5	1	1		2	25			
9.	1	1	10	-	2	-	-	100	5	10	5	1	10		
10.	10	10	15	-	25	-	1	10	1	25	30	55	10		
	-	5	10	-	-	-	-	20	-	100	50	10	80		
	++	++	++	++	+++	+++	+++	++	+++		•	•			
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•			
11.															
	+	+	+	+++	++	+	+	•	•		++	•			
	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•			
12.	++	+++	++++	++++	++++	+++	+++	+++	+++	+	+++	+	-		
13.	Nat _m	Nat _m	Nat _m	Nat	Nat _m	Nat	Nat _m	Nat _m	Nat _m	Reg	Reg	Reg	Reg		
14.	i, nu	rol, nu	la, nu	-	la	-	la, nu	la, zab	la, nu	i	i, rol	i, nu	i		
15.	554	537	466	541	547	558	559	499	557	588	-	527	519		
16.	9,06	10,08	8,73	8,88	10,3	8,86	11,33	7,18	11,85	7,59	-	7,79	8,23		
17.	95,3	107,3	95,1	95,0	107,4	97,7	121,6	75,5	126,8	83,9	-	83,1	92,3		
18.	7,87	8,17	-	8,05	7,93	8,00	8,16	-	8,3	-	-	7,12	7,26		
19.	17,6	18	18,9	18,1	18,3	20,1	18,5	18,2	18,4	19,2	-	17,8	20,3		

	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1.	Sierpienica												
2.	5.07.2011	5.07.2011	5.07.2011	5.07.2011	6.07.2011	7.07.2011	6.07.2010	6.07.2010	8.07.2011	7.07.2011	4.07.2011	4.07.2011	7.07.2010
3.	150	100	500	500	500	100	80	100	100	100	90	150	100
4.	-	6,5	-	6	15	1,5	1,5	2,5	-	3,5	4,7	2,5	2
5.	0,391	0,179	0,009	0,079	0,079	0,060	-	-	0,300	0,345	0,040	0,193	-
6.	0,4 (1,0)	0,4 (0,5)	0,9 (1,8)	1,5 (2,2)	1,8 (>3,0)	0,25 (0,4)	1,3 (-)	1,1 (-)	0,6 (1,1)	0,7 (1,1)	0,6 (1,0)	0,4 (0,7)	0,5 (0,7)
7.	-	•	++	++	++	•	++	+++	++	++	•	•	•
8.	55	100	40	95	70	30	90	60	75	70	100	80	95
9.	20	20	20	20	25	30	10	20	20	10	20	20	5
10.	1	10	40	5	5	40	20	20	5	20	20	20	5
11.	1	55	70	10	100	5	80	10	10	15	80	5	100
12.	10	80	20	80	40	-	100	-	-	5	70	1	15
13.	•	•	•	•	+	+	+	+	+++	+	•	•	•
14.	++++	++++	++++	+	+	++++	+	+	++++	+	++++	++++	++++
15.	+	+	+	+	+	+	+	•	+	+	+	+	+
16.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
17.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
18.	Reg	Reg	Reg	Reg	Nat _m	Reg	Reg	Nat _m	Reg	Nat	Reg	Nat	Reg
19.	1, nu	1, nu	1, nu	1, nu	pa, nu	1, rol	1, nu	1, la	las, rol	1, nu	1, pa	rol, nu	1, nu, rol
20.	527	519	522	533	598	617	691	745	668	470	518	483	522
21.	7,79	8,23	7,38	7,17	3,69	6,48	5,48	8,15	7,31	7,16	10,73	6,55	6,66
22.	83,1	92,3	77,8	77,5	37,8	68,6	59,8	92,2	79,4	74,6	115,5	67,5	73,8
23.	7,12	7,26	7,18	6,25	4,03	-	7,43	7,9	-	-	8,08	7,72	7,20
24.	17,8	20,3	18,4	18,3	15,7	17,0	19,3	21,1	18,9	16,7	18,1	15,9	20,2

Objaśnienia: Nat – rzeka naturalna, Nat_m – rzeka naturalna meandrująca, Reg – rzeka regulowana; pa – pastwiska, la – las, nu – nieużytki, 1 – laki, rol – tereny rolnicze, zab – zabudowania; /-/ brak, /•/ <5%, /+/ 5-20 %, /++/ 21-40 %, /+++/ 41-60 %, /++++/ 61-80 %, /+++++/ 81-100%.

Explanations: Nat – natural river, Nat_m – meandering natural river, Reg – river regulated; pa – pastures, la – forest, nu – wastelands, 1 – meadows, rol – cropland, zab – buildings; /-/ absent, /•/ <5%, /+/ 5-20 %, /++/ 21-40 %, /+++/ 41-60 %, /++++/ 61-80 %, /+++++/ 81-100%.

Ze względu na unikatowy charakter przyrodniczy dolnego biegu rzeki, objęto go ochroną tworząc Brudzeński Park Krajobrazowy (BPK), który należy do krajowej sieci ekologicznej EKONET i stanowi węzeł ekologiczny w europejskim korytarzu ekologicznym Wisły (Gacka-Grzesikiewicz i Cichocki 2001). Ten odcinek Skrzy Prawej (st. 12–18) otoczony jest przez obszary leśne (Rys. 1, Tab. 1). Najcenniejsze przyrodniczo fragmenty BPK, głównie łąk wraz z odcinkami przepływającej przez nie rzeki, objęto dodatkową ochroną rezerwatową („Brudzeńskie Jary”, „Sikórz” i „Brwilno”) (Abraszewska-Kowalczyk i in. 2002, Wiśniewolski i in. 2002). Pomiędzy miejscowościami Brudzeń i Radotki rzeka nabiera charakteru wyżynnego. Z powodu znacznego spadku koryta (jednostkowo do 2,2 m/km) nurt przyspiesza, zwiększa się udział substratu żwirowego i kamienistego w dnie, pojawiają się głazy narzutowe. Miejscami, na odcinkach przelomowych, Skrzy Prawa przypomina rzekę górską (Wołos i Wiśniewolski 2002). Przy ujściu do Wisły zwalnia, rozlewa się na szerokość 150–300 m oraz występuje tu zjawisko cofki wody ze Zbiornika Włocławskiego. W korycie rzeki istnieje 9 przeszkód w postaci spiętrzeń wody, które znacznie utrudniają lub nawet w niektórych przypadkach zupełnie uniemożliwiają migracje ryb.

Główny ładunek zanieczyszczeń do Skrzy Prawej wprowadzały jej dwa największe dopływy, których zlewnie stanowią łącznie 33% powierzchni dorzecza: Sierpianica i Wierzbica. Wody Skrzy Prawej – od miejsca, w którym wpada Sierpianica aż do ujścia – należały do II klasy jakości pod względem takich czynników, jak: BZT5, azot Kjeldahla, azot azotanowy, a do I klasy jakości pod względem: temperatury, pH, tlenu rozpuszczonego, azotu ogólnego, azotu amonowego lub fosforu ogólnego. Zostały też włączone do I klasy pod względem elementów biologicznych i do II klasy pod względem elementów fizykochemicznych. Stan ekologiczny Skrzy Prawej został określony jako „dobry” (Monitoring rzek 2009).

Chrapomanka (lub Chraponianka – taka nazwa również widnieje na mapach) jest lewobrzeżnym dopływem Skrzy Prawej (Rys. 1) i uchodzi na 87 km jej biegu. Wypływa z okolicy wsi Siemciechy, a jej długość wynosi 19,2 km (APHP 2005). W górnym i dolnym biegu płynie przez torfowiska i tereny podmokłe, a w środkowym przez pola uprawne i łąki (Podział Hydrograficzny Polski 1983). Chrapomanka na badanym stanowisku (st. 19) miała uregulowane koryto (Tab. 1).

Lewobrzeżny dopływ Skrzy Prawej – **Sierpianica** – o długości 51,3 km, odwadnia tereny o powierzchni 387,8 km². Tym samym jest największym ciekim zasilającym Skrzę Prawą (wpada do niej na 72,4 km jej biegu) (APHP 2005). Z tego też powodu wzdłuż brzegu Sierpianicy rozmieszczono 6 stanowisk, w tym jedno (st. 25) ulokowano na Sierpianicy Prawej, dopływie Sierpianicy (Rys. 1). Swoje początek Sierpianica bierze z okolicy Bielska, a do Skrzy wpada w granicach administracyjnych miasta Sierpc. W górnym odcinku płynie przez tereny zabudowane, w środkowym

i dolnym głównie przez pola uprawne (Geoportal 2011). Niemal zupełny brak lasów w zlewni Sierpienicy powoduje zwiększone narażenie na zanieczyszczenia pochodzące ze spływu powierzchniowego (Raport WIOŚ 2002). Miasto Sierpc było podstawowym źródłem zanieczyszczeń tej rzeki, jednak ostatnia modernizacja miejskiej oczyszczalni ścieków wpłynęła na poprawę stanu wody (Stan środowiska w województwie mazowieckim 2009). Na odcinku od dopływu spod Drobina aż do ujścia jej wód należały do II klasy jakości pod względem czynników: BZT5, tlen rozpuszczony, azot Kjeldahla, azot azotanowy, azot amonowy i fosforu ogólny. Na zaliczenie do I klasy jakości pozwalały czynniki: azot ogólny, temperatura i pH. Podobnie jak w przypadku Skrwy Prawej uznano, że wody Sierpienicy były I klasy pod względem elementów biologicznych i II klasy pod względem elementów fizykochemicznych. Ich stan ekologiczny został określony jako „dobry” (Monitoring rzek 2009). Na wszystkich 5 badanych stanowiskach (st. 20–24) koryto cieką było uregulowane, a rzeka biegła przez łąki, rzadziej uprawy rolne i nieużytki (Tab. 1).

Sierpienica Prawa, prawy dopływ Sierpienicy o długości 18,5 km, uchodzi do niej na 33 km jej biegu (Rys. 1) (APHP 2005). Płyńie przez nieużytki, łąki, pastwiska i tereny podmokłe (Geoportal 2011). Na badanym stanowisku (st. 25) jej koryto miało naturalny charakter (Tab. 1).

Struga (znana również pod nazwą Dopływ spod Piastowa), lewobrzeżny dopływ o długości 17 km, wpada do Skrwy na 64,5 km jej biegu (Rys. 1) (APHP 2005). Swoje źródła ma na południe od wsi Dębowo, w górnym i środkowym biegu rzeka płynie przez łąki i uprawy rolne. W dolnym biegu, już za miejscowością Bledzewo, Struga wpływa w las iglasty, przez który płynie aż do ujścia (Geoportal 2011). Na badanym stanowisku (st. 26) koryto cieką było uregulowane (Tab. 1).

Wierzbica, lewobrzeżny dopływ o długości 25 km, wpada do Skrwy Prawej na 11,7 km jej biegu (Rys. 1) (APHP 2005). Na całej długości wody Wierzbicy były znacznie zanieczyszczone, o czym świadczy ich najwyższa konduktywność spośród wszystkich badanych stanowisk systemu rzecznoego Skrwy Prawej (Tab. 1). Pomiarы przeprowadzone na wysokości miejscowości Radotki (st. 29) pozwoliły na przypisanie wód Wierzbicy do II klasy jakości pod względem: BZT5, azotu Kjeldahla, azotu azotanowego, azotu ogólnego oraz substancji rozpuszczonych. Poziom fosforu ogólnego był poniżej stanu dobrego. Kryteria I klasy jakości były spełnione tylko pod względem następujących czynników: temperatura, pH, azot amonowy. Stan klasy elementów fizykochemicznych został określony jako „poniżej dobrego” (Monitoring rzek 2009). Koryto cieką tylko na jednym stanowisku (st. 28) miało charakter naturalny, na pozostałych dwóch (st. 27 i 29) było uregulowane (Tab. 1).

Najdłuższy prawy dopływ Skrwy Prawej, **Gozdawnica** (Rys. 1), o długości 24,3 km, ma źródła na terenach podmokłych w okolicy wsi Wygoda. Początkowo płynie przez łąki i pola uprawne, a następnie na odcinku

7,5 km od miejscowości Całownica aż do ujścia, płynie przez las o największym udziale sosny. Gozdawnica tylko w górnym biegu ma koryto regulowane, w dalszym nabiera naturalnego charakteru (Geoportal 2011). Do Skrwy Prawej wpada na 70,1 km jej biegu (APHP 2005). Jej wody nie spełniały I klasy jakości tylko pod względem jednego czynnika – azotu amonowego i z tego powodu zostały zakwalifikowane do II klasy pod względem elementów fizykochemicznych. Dla wszystkich pozostałych czynników wody Gozdawnicy zostały zaliczone do I klasy jakości, także pod kątem elementów biologicznych. Jej stan ekologiczny opisano jako „dobry” (Monitoring rzek 2009). Koryto ciek na badanym stanowisku (st. 30) miało charakter naturalny, a wzdłuż brzegu licznie rosły drzewa (Tab. 1).

Czernica jest prawobrzeżnym dopływem Skrwy Prawej, do której wpada na jej 53,3 km (Rys. 1) (APHP 2005). Ciek ten wypływa z jeziora Święte i na całej swojej długości (18,7 km) płynie przez pola uprawne, łąki i pastwiska. Tylko z rzadka jego brzegi są porośnięte drzewami (Geoportal 2011). W górnym biegu koryto Czernicy było uregulowane (st. 31). W dolnym biegu, przy ujściu dopływu o nazwie Dopływ spod Suminka, na stanowisku 32, wykazywało charakter naturalny (Tab. 1).

Dopływ spod Suminka, prawy dopływ Czernicy (Rys. 1) o długości 4,4 km, uchodzi do niej na 14,1 km jej biegu (APHP 2005). Ten uregulowany na całej długości ciek płynie przez grunty orne, nieużytki oraz pastwiska (Tab. 1) (Geoportal 2011).

3. MATERIAŁ I METODY

Badania ichtiofaunistyczne systemu rzecznej Skrwy Prawej odbywały się w lipcu 2010 i 2011 roku. Odłowów dokonano na 33 stanowiskach, z których 26 wyznaczono w latach 2002–2003 (Marszał i in. 2004), a pozostałe 7 wytypowano w nowych miejscach. Sposób ich rozmieszczenia został przedstawiony na mapie (Rys. 1). Na każdym ze stanowisk dokonywano charakterystyki morfometrycznej ciek (Tab. 1). Do zmierzenia parametrów fizyko-chemicznych wody: temperatury, przewodności, natlenienia oraz pH, użyto miernika wieloparametrowego MultiLine P4. Elektropołowy zostały przeprowadzone zgodnie ze standardowymi metodami ichtiologicznymi badań inwentaryzacyjnych w Polsce (Przybylski 1997) przy pomocy dwóch anodo-czerpaków i zastosowaniu prądu dwupołwkowego wyprostowanego o parametrach: 230 V, 2,5 kW, 50 Hz. Stanowiska, na których głębokość nie przekraczała 0,8 m obławiano wzdłuż obydwu brzegów, brodząc przez 100 m w górę ciek (w ten sposób uzyskiwano połów z 200 m linii brzegowej). Na stanowiskach o głębokości powyżej 0,8 m połowów dokonywano z łodzi, spływając biernie wzdłuż jednego z brzegów na odcinku 500 m, zgodnie z regułą Beklemisheva (Penczak 1967, Backiel i Penczak 1989).

W celu ujednoczenia danych, wyniki ze stanowisk o długości 200 m przeliczane były na 500 m linii brzegowej. Odłowione osobniki oznaczano co do gatunku, liczono, ważono, a następnie wypuszczano do wody w miejscu połowu. Gatunki zostały przypisane do grup rozrodczych według klasyfikacji Balona (1975, 1990), a ich preferencje siedliskowe przyjęto za Schiemerem i Waidbacherem (1992). Klasyfikacji do odpowiednich kategorii zagrożenia IUCN dokonano za Witkowskim i in. (2009) (Apendyks).

Dla poszczególnych gatunków wyliczono współczynnik dominacji D_i oraz współczynnik stałości występowania C_i według wzorów: $D_i = 100 \times n_i / N$, gdzie: n_i – liczba osobników gatunku i N – liczba wszystkich złowionych osobników, $C_i = 100 \times su_i / SU$, gdzie: su_i – liczba stanowisk, na których był obecny gatunek i , SU – liczba wszystkich stanowisk.

Wyznaczono również współczynniki dominacji dla grup rozrodczych D_{gr} – jako sumę współczynników dominacji (D_i) wszystkich gatunków i , należących do danej grupy rozrodczej (Tab. 2).

W oparciu o sumaryczne wyniki elektropołówów gatunki klasyfikowane były według kategorii rzadkości w oparciu o trzy kryteria: wielkość arealów (szerokie, wąskie), wielkość lokalnych populacji (duże, małe) i specjalizację siedliskową (Rabinowitz 1981, Rabinowitz i in. 1986). Gatunki o szerokim areale występowania, tworzące duże lokalne populacje i nie wyspecjalizowane pod względem siedliskowym nie należą do żadnej kategorii rzadkości. Pozostałe gatunki zaklasyfikowano do jednej z 7 kategorii rzadkości według metody zaproponowanej przez Marszał i Przybylskiego (1996) oraz Przybylskiego i in. (2004). W myśl tej metody przyjęto, że:

1. Gatunki tworzące małe lokalne populacje to te stanowiące 65% prawej części log-normalnego rozkładu liczebności gatunków w zespole. Zgodność empirycznego rozkładu liczebności gatunków w zespole z uciętym rozkładem log-normalnym sprawdzano przy użyciu testu Kołmogorowa-Smirnowa (Magurran 2004).
2. Gatunki o wąskim areale stanowią te, których stałość występowania jest mniejsza od 45%.
3. Preferencje siedliskowe badanej ichtiofauny przyjęto za Schiemerem i Waidbacherem (1992).

4. WYNIKI

Łącznie w systemie Skrwy Prawej odłowiono 16453 osobniki o masie 284,26 kg, należące do 31 gatunków ryb i minoga strumieniowego (Apendyks). W całym systemie rzeczonym Skrwy Prawej współdominującymi gatunkami pod względem udziału w liczebności całkowitej były: kiełb, płoć oraz ciernik. Natomiast 23 gatunki (72% wszystkich stwierdzonych gatunków) odznaczały się wyjątkowo niskim udziałem w liczebności całkowitej ichtiofauny i nie przekraczały 1% liczby wszystkich odłowionych osobników (Tab. 2).

Tabela 2. Porównanie dominacji (D_i) i stałości występowania (C_i) dla poszczególnych gatunków oraz grup rozrodczych (Dgr) w systemie Skrzy Prawej, 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 Skrzy Prawa River system, see Appendix for classification of species.

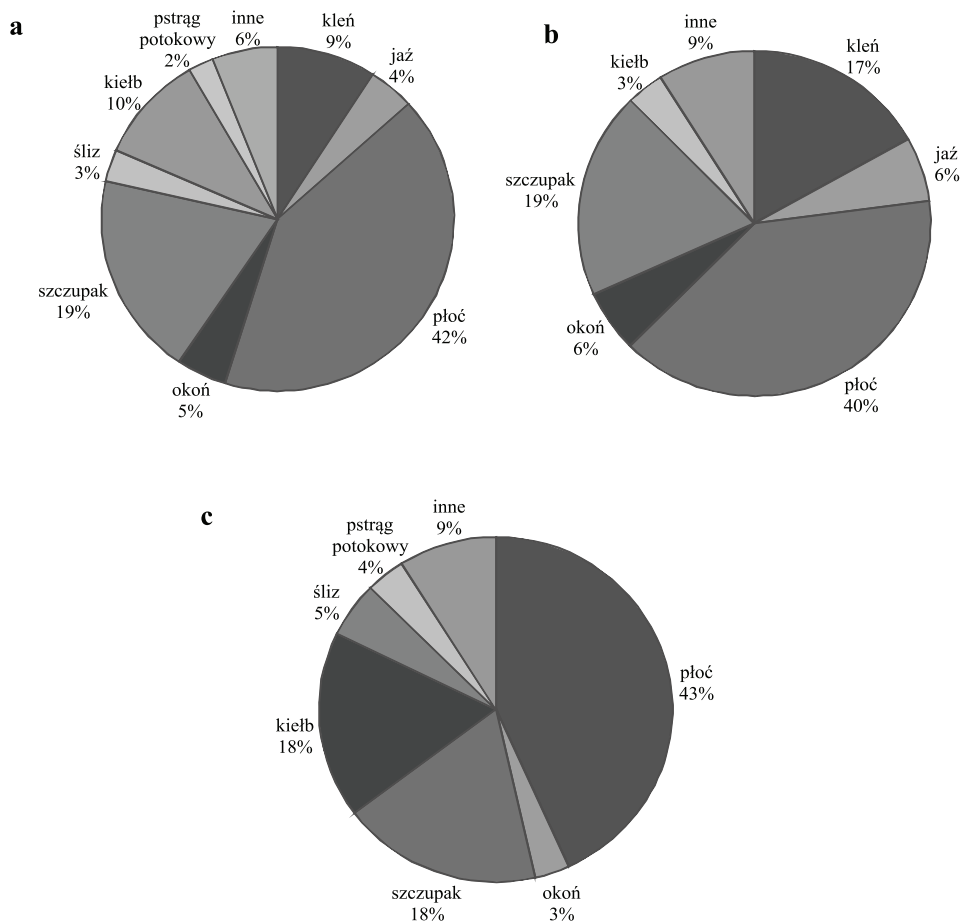
Gatunki / Species	Cały system / Whole system			Ciek główny / Main channel			Dopływy / Tributaries		
	D_i	C_i	Dgr	D_i	C_i	Dgr	D_i	C_i	Dgr
Litofile (lithophils) (A.1.3)			3,82			7,84			0,39
<i>Phoxinus phoxinus</i> (L.)	1,01	33,3		1,89	50,0		0,25	13,3	
<i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch)	2,06	21,2		4,48	38,9				
<i>Barbus barbus</i> (L.)	0,02	6,1		0,05	11,1				
<i>Leuciscus cephalus</i> (L.)	0,73	42,4		1,41	66,7		0,14	13,3	
Fito-litofile (phyto-lithophils) (A.1.4)			33,44			33,33			33,53
<i>Leuciscus leuciscus</i> (L.)	0,29	24,2		0,44	38,9		0,17	6,7	
<i>Leuciscus idus</i> (L.)	0,75	42,4		1,12	55,6		0,43	26,7	
<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	25,04	84,9		24,25	100,0		25,71	66,7	
<i>Alburnus alburnus</i> (L.)	3,96	63,6		3,16	88,9		4,65	33,3	
<i>Perca fluviatilis</i> (L.)	2,78	60,6		3,12	72,2		2,49	46,7	
<i>Gymnocephalus cernuus</i> (L.)	0,15	9,1		0,32	16,7				
<i>Blicca bjoerkna</i> (L.)	0,46	21,2		0,92	27,8		0,07	13,3	
<i>Abramis brama</i> (L.)	0,01	3,0					0,02	6,7	
Fitofile (phytophils) (A.1.5)			4,89			5,70			4,20
<i>Esox lucius</i> (L.)	2,90	81,8		4,08	94,4		1,90	66,7	
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L.)	0,01	3,0		0,01	5,6				
<i>Tinca tinca</i> (L.)	0,24	21,2		0,29	22,2		0,20	20,0	
<i>Carassius carassius</i> (L.)	0,16	12,1		0,17	11,1		0,15	13,3	
<i>Carassius gibelio</i> (Bloch)	0,41	33,3		0,20	16,7		0,58	53,3	
<i>Misgurnus fossilis</i> (L.)	0,20	18,2		0,13	11,1		0,25	26,7	
<i>Cobitis sp.</i>	0,97	36,4		0,81	44,4		1,12	26,7	
Psammofile (psammophils) (A.1.6)			36,53			12,01			57,40
<i>Gobio gobio</i> (L.)	29,36	84,9		9,63	88,9		46,15	80,0	
<i>Barbatula barbatula</i> (L.)	7,17	75,8		2,39	66,7		11,25	86,7	
Litofile (lithophils) (A.2.3)			0,80			0,21			1,29
<i>Lampetra planeri</i> (Bloch)	0,29	6,1					0,53	13,3	
<i>Salmo trutta m. fario</i> (L.)	0,51	12,1		0,21	16,7		0,76	6,7	
Ostrakofil (ostracophil) (A.2.4)			0,45			0,85			0,11
<i>Rhodeus sericeus</i> (Bloch)	0,45	30,3		0,85	38,9		0,11	20,0	

Fitofile (phytophils)			0,38		0,65		0,15
(B.1.4)							
<i>Leucaspilus delineatus</i> (Heckel)	0,09	21,2		0,03	11,1		0,15 33,3
<i>Percottus glenii</i> (Dybowski)	0,05	12,1		0,12	22,2		
<i>Neogobius gymnotrachelus</i> (Kessler)	0,19	9,1		0,42	16,7		
<i>Proterorhinus semilunaris</i>	0,04	9,1		0,08	16,7		
Ariadnofile (ariadnophils) (B.2.4)			19,22			38,39	2,90
<i>Gasterosteus aculeatus</i> (L.)	18,62	42,4		37,16	50,0		2,84 33,3
<i>Pungitius pungitius</i> (L.)	0,60	27,3		1,23	38,9		0,06 13,3
Fitofil (phytophil) (B.2.5)			0,01			0,03	
<i>Sander lucioperca</i> (L.)	0,01	3,0		0,03	5,6		
Speleofil (speleophil) (B.2.7)			0,47			0,99	0,03
<i>Cottus gobio</i> (L.)	0,47	30,3		0,99	50,0		6,7

Najwyższą stałość występowania wykazały płoć oraz kielb. Również szczupak, śliz, ukleja i okoń występowały na większości badanych stanowisk. Pozostałe gatunki występowały na mniej niż połowie stanowisk, z czego minoga strumieniowego i brzanę stwierdzono na 2 stanowiskach, a sandacza, wzdręę i leszcza tylko na pojedynczych stanowiskach (Tab. 2).

Pod względem udziału w biomacie całkowitej odłowionych ryb zdecydowanie dominowała płoć, a kolejnymi gatunkami o dużym udziale były: szczupak, kielb i kleń. Pozostałe gatunki nie przekroczyły 5% udziału w całkowitej biomacie złowionych osobników (Rys. 2a). Wśród grup rozrodzonych pod względem udziału w liczebności całkowitej dominowały psammofile, a kolejnymi grupami o dużym współczynniku dominacji były gatunki fito-litofilne i ariadnofilne (Tab. 2). W systemie Skrwy Prawej stwierdzono występowanie gatunków zagrożonych wyginięciem, w tym 2 gatunki chronione o kategorii EN (zagrożone): minóg strumieniowy oraz piekielnica, a także 3 gatunki o kategorii VU (narażone): brzana i chronione – różanka oraz głowacz białopłetwy. Inne gatunki chronione o niższych kategoriach zagrożenia, to: śliz, koza, piskorz i strzebla potokowa. Spośród wszystkich gatunków odłowionych z systemu rzecznej Skrwy Prawej 9 objętych było ochroną prawną, a 4 stanowiły gatunki introdukowane: karaś srebrzysty, trawianka, babka lysa oraz babka rurkonosa (Apendyks).

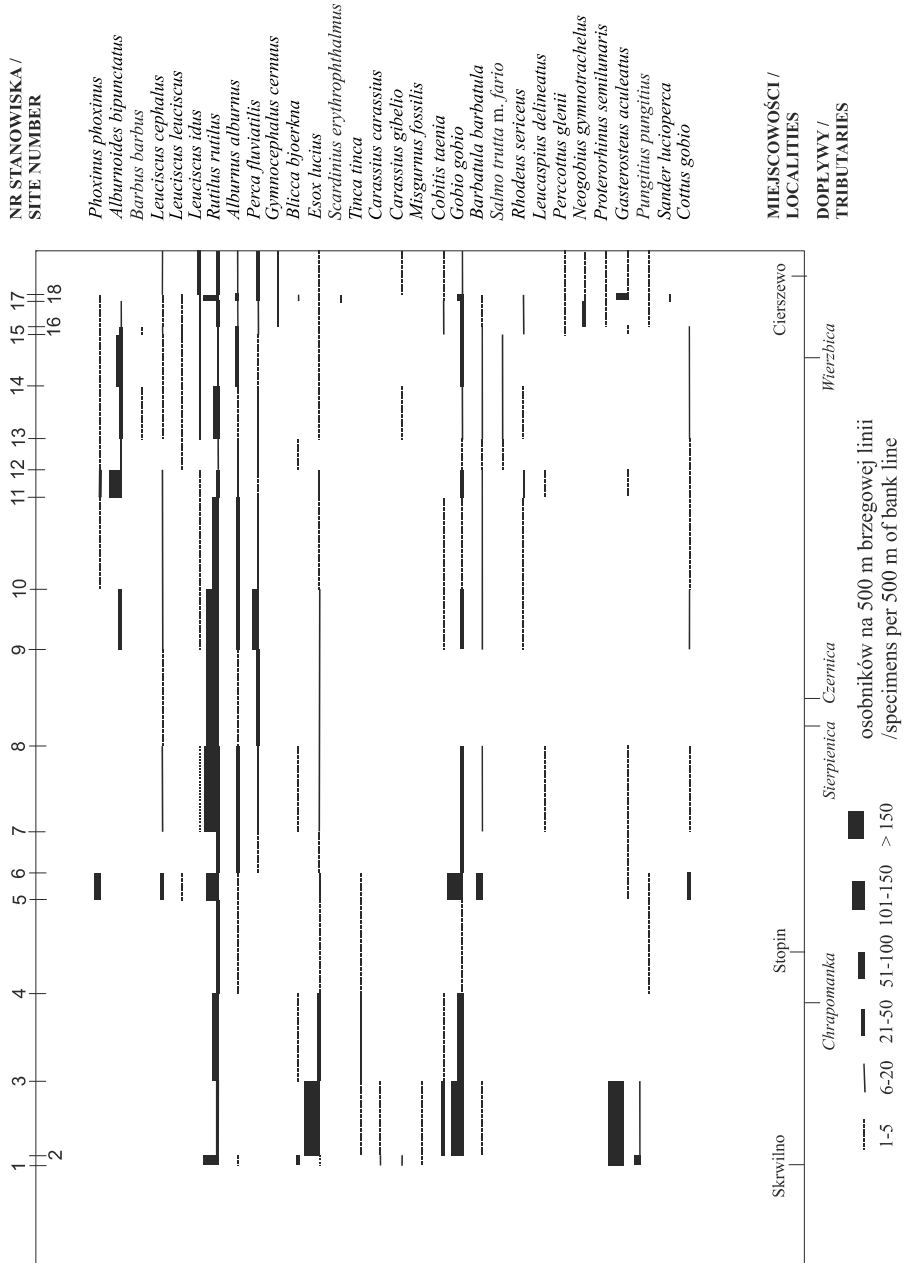
Na 18 stanowiskach rozlokowanych wzdłuż głównego koryta **Skrwy Prawej** odłowiono 7566 osobników o masie 149,78 kg, należących do 30 gatunków. Pod względem udziału w liczebności całkowitej dominującymi gatunkami były ciernik, płoć oraz kielb (Tab. 2), ponadto płoć była dominantem pod względem udziału w biomacie całkowitej (Rys. 2b). Współczynniki dominacji pozostałych gatunków były mniejsze i nie przekraczały 5%.



Rys. 2. Porównanie udziału procentowego poszczególnych gatunków w całkowitej biomacie odłowionych ryb: (a) w całym systemie rzeczonym Skrzy Prawej, (b) w cieku głównym, (c) w dopływach.

Fig. 2. Comparison of percentage share of biomass of given species: (a) in the whole Skrzy Prawa River system, (b) in the main channel, (c) in the tributaries.

Pod względem biomasy całkowitej subdominantami były szczupak i kleń (Rys. 2b). Na wszystkich stanowiskach występowała plóć, przy czym wyjątkowo licznie na stanowisku 7, gdzie na 500 m odcinku rzeki doliczono się 610 osobników o łącznej masie 23,56 kg. Drugim gatunkiem o wysokim współczynniku stałości występowania, stwierdzonym na 17 stanowiskach, był szczupak (Tab. 2). Z 16 stanowisk odłowiono ukleję i kielbia. Pozostałe gatunki, które występowały na więcej niż połowie stanowisk, to: kleń, jaź, okoń, śliz, natomiast dokładnie na połowie badanych stanowisk: strzebla potokowa, ciernik i głowacz białopłetwy (Tab. 2).



Rys. 3. Rozmieszczenie i liczebność poszczególnych gatunków ryb i lamprey wzdłuż biegu Skrzy Prawej.
Fig. 3. Distribution and abundance of fish and lamprey species along the course of the Skrzy Prawa River.

Wzdrege i sandacza odłowiono tylko ze stanowiska 17 (Rys. 3) i było to jedyne miejsce w całym systemie rzeki gdzie gatunki te występowały. Pod względem udziału w liczebności całkowitej dominowały ariadnofile oraz fito-litofile (Tab. 2).

Porównując różnorodność gatunkową zbadanych stanowisk głównego cieku, największą liczbę gatunków obserwowano na stanowiskach znajdujących się na terenie BPK (st. 12–18), a szczególnie wyróżniało się stanowisko 17 z liczbą 21 gatunków. Na pobliskich stanowiskach: 13, 15, 16 i 18 stwierdzono od 15 do 18 gatunków, w tym dużo ryb reofilnych i chronionych (Rys. 3). Na stanowiskach 13 i 15 występowała brzana (Rys. 3), której nie napotkano na żadnym z pozostałych stanowisk całego systemu rzecznej Skrwy Prawej. Na stanowiskach położonych blisko ujścia Skrwy do Wisły (st. 17 i 18) odnotowano występowanie gatunków inwazyjnych: karasia srebrzystego (który był obecny również w odcinku źródłowym na stanowisku 1), trawianki, babek rurkonosej i łysej. Ważnym ze względu na występowanie największej liczby osobników (spośród wszystkich badanych stanowisk systemu Skrwy Prawej) chronionych gatunków reofili: strzebli potokowej, śliza i głowacza białopłetwego, jest stanowisko 5, usytuowane nieopodal Rachocina (Rys. 1). Najmniej gatunków stwierdzono na stanowisku 8 (5 gatunków), a także na stanowiskach: 3, 4, 6 (po 6 gatunków). Na stanowisku 4 złowiono najmniej ryb spośród wszystkich stanowisk rozlokowanych w systemie rzecznej Skrwy Prawej (tylko 60 osobników) (Rys. 3).

Ogółem na 15 stanowiskach rozmieszczonych na dopływach Skrwy Prawej odłowiono 8887 osobników o masie 134,48 kg, należących do 23 gatunków ryb oraz minoga strumieniowego (w stosunku do głównego koryta Skrwy Prawej nie stwierdzono występowania: piekielnicy, brzany, jazgarza, wzdrege, trawianki, babki rurkonosej, babki łysej, sandacza). Pod względem udziału w liczebności całkowitej dominował kielb, a subdominantami były płoć i śliz (Tab. 2). Najwyższy udział w całkowitej biomacie odłowionych ryb miała płoć, przed szczupakiem i kielbami (Rys. 2c). Spośród grup rozrodczych – pod względem udziału w liczebności całkowitej – zdecydowanie dominowały psammofile, znaczący udział miały również fito-litofile (Tab. 2).

Na stanowisku usytuowanym na **Chrapomance** odłowiono 7 gatunków (Tab. 3). Na uregulowanym odcinku cieku złowiono najmniej ryb (72,5 osobników w przeliczeniu na 500 m linii brzegowej) spośród wszystkich stanowisk rozlokowanych na dopływach Skrwy Prawej. Liczebnie dominowała płoć (62,1%), subdominantami były szczupak i piskorz (po 10,3%).

W największym dopływie Skrwy Prawej – **Sierpienicy**, stwierdzono obecność 13 gatunków, spośród których najliczniej występował kielb (47,8%), a subdominantem była płoć (32,4%). Na wszystkich 5 wyznaczonych stanowiskach występowały: płoć, kielb i śliz (Rys. 4). W cieku tym stwierdzono również obecność gatunków chronionych, takich jak: koza,

śliz, różanka i słonecznica. Największą liczbę gatunków (11) stwierdzono na stanowisku 24, na wysokości miasta Sierpc (Rys. 4). Jednocześnie odłowiono tu najmniejszą liczbę ryb (186 osobników) spośród stanowisk wyznaczonych na Sierpienicy. Na stanowisku tym stwierdzono obecność leszcza, który nie występował na żadnym innym badanym stanowisku systemu rzecznej Skrwy Prawej.

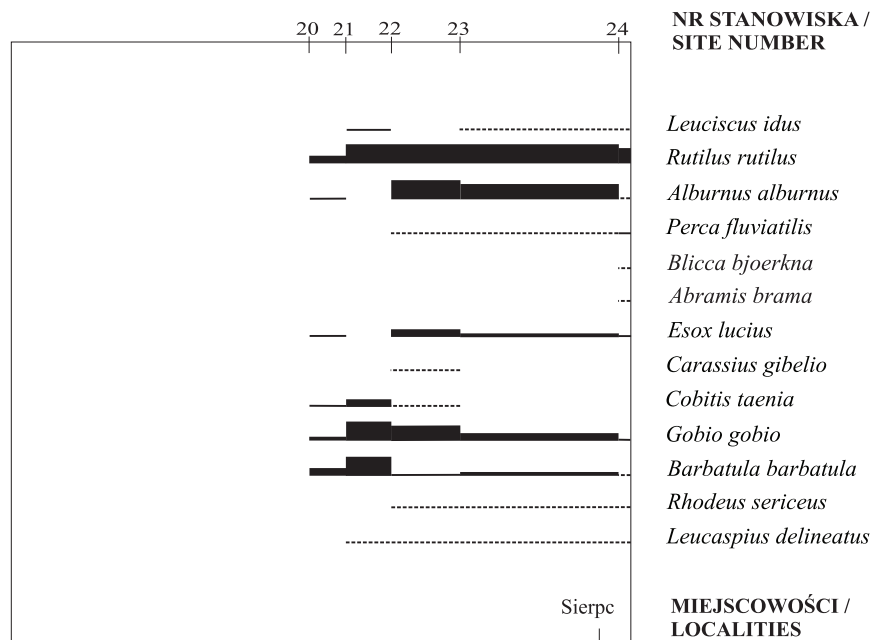
W **Sierpienicy Prawej**, na stanowisku 25 występowały tylko 4 gatunki, a zdecydowanym dominantem był kiełb (91,4%) (Tab. 3).

Na badanym stanowisku na **Strudze** (st. 26) stwierdzono występowanie 4 gatunków (Tab. 3). Dominowały śliz i kiełb oraz odłowiono pojedyncze osobniki lina i piskorza.

Tabela 3. Względna liczebność (przeliczona na 500 m linii brzegu) gatunków stwierdzonych w dopływach Skrwy Prawej: Chrapomance (st. 19), Sierpienicy Prawej (st. 25), Strudze (st. 26), Gozdawnicy (st. 30), Czernicy (st. 31, 32), Dopływie spod Suminka (st. 33).

Table 3. Relative abundance (estimated per 500 m of the bank line) of fish species recorded in the tributaries of the Skrwa Prawa River: Chrapomanka (st. 19), Sierpienica Prawa (st. 25), Struga (st. 26), Gozdawnica (st. 30), Czernica (st. 31, 32), Dopływ spod Suminka (st. 33).

Stanowisko / Site	19	25	26	30	31	32	33
<i>Gatunek / Species</i>							
<i>Phoxinus phoxinus</i>							20,0
<i>Leuciscus cephalus</i>							10,0
<i>Leuciscus leuciscus</i>							15,0
<i>Rutilus rutilus</i>	45,0				163,9		2,5
<i>Alburnus alburnus</i>	5,0						
<i>Perca fluviatilis</i>	2,5				183,3	16,7	
<i>Blicca bjoerkna</i>					5,6		
<i>Esox lucius</i>	7,5	12,5			11,1	1,7	5,0
<i>Tinca tinca</i>	2,5		12,5	2,5			
<i>Carassius carassius</i>					5,6		
<i>Carassius gibelio</i>		2,5		5,0	2,8		12,5
<i>Misgurnus fossilis</i>	7,5		2,5		2,8		
<i>Barbatula barbatula</i>		7,5	465,0	7,5		40,0	2,5
<i>Gobio gobio</i>		237,5	440,0	37,5		270,0	92,5
<i>Lampetra planeri</i>				35,0			
<i>Leucaspis delineatus</i>				2,5			
<i>Gasterosteus aculeatus</i>				127,5		1,7	10,0
<i>Pungitius pungitius</i>	2,5				2,8		
Ogółem / Total	72,5	260	920	217,5	377,9	330,1	170



Rys. 4. Rozmieszczenie i liczebność poszczególnych gatunków ryb wzdłuż biegu Sierpienicy.
Fig. 4. Distribution and abundance of fish and lamprey species along the course of the Sierpica River.

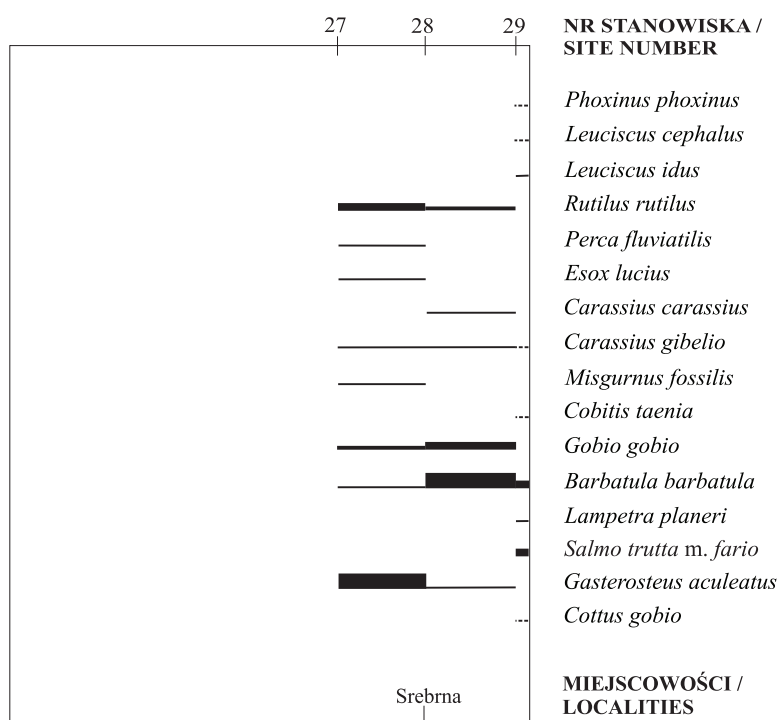
Na 3 stanowiskach rozmieszczonych wzdłuż **Wierzbicy** występowało 16 gatunków (Rys. 5). Liczebnie dominował ślíz (29,7%), a subdominantami były: ciernik (16,6%), kiełb (14,2%) i płóc (13,8%). Na wszystkich trzech stanowiskach występował karaś srebrzysty oraz ślíz. Na stanowisku 29 (miejscowość Radotki) odnotowano obecność pstrąga potokowego w największej liczebności spośród wszystkich stanowisk systemu rzeczno Skrwy Prawej, oraz minoga strumieniowego (stanowisko to jest jednym z dwóch stanowisk w całym systemie Skrwy Prawej, gdzie stwierdzono obecność tego chronionego gatunku) (Rys. 5).

W niewielkim cieku **Gozdawnica** stwierdzono obecność 7 gatunków (Tab. 3), z których pod względem liczebności dominował ciernik (58,6%), a subdominantami były kiełb i minóg strumieniowy (odpowiednio 17,2% i 16,1%). Jednocześnie jest to drugie stanowisko, na którym występował minóg strumieniowy spośród wszystkich stanowisk systemu rzeczno Skrwy Prawej.

Na dwóch stanowiskach usytuowanych na **Czernicy** odłowiono 11 gatunków (Tab. 3). Liczebnie dominował kiełb (38,1%), subdominantami były okoń (28,3%) i płóc (23,2%). Na obu stanowiskach występował okoń i szczupak. Pozostałe gatunki występowały tylko na jednym z dwóch

stanowisk. W górnym odcinku (st. 31) stwierdzono więcej gatunków (8 gatunków, w tym chronionego piskorza) niż na stanowisku położonym w dolnej części cieku (5 gatunków).

W **Dopływie spod Suminka**, obecnych było 9 gatunków (Tab. 3), w tym 2 gatunki litofilne, tj. strzebla potokowa i kleń. Liczebnie dominował kiełb (54,4%) oraz strzebla potokowa (11,8%).



Rys. 5. Rozmieszczenie i liczebność poszczególnych gatunków ryb wzdłuż biegu Wierzbicy.
Fig. 5. Distribution and abundance of fish and lamprey species along the course of the Wierzbica River.

Struktura zespołów ryb ze Skrzy Prawej wykazała rozkład liczebności log-normalny ($D = 0,0396$; $p = 0,1577$). Spośród 32 gatunków stwierdzonych w systemie Skrzy Prawej, kryterium małych populacji lokalnych spełniały 23 gatunki. Kryterium wąskich areałów spełniało 26 gatunków, natomiast wyraźne preferencje siedliskowe wykazywało 16. Reasumując, można stwierdzić, że tylko płoć, ciernik, ukleja i szczupak nie należały do żadnej z kategorii rzadkości. Pozostałe gatunki zaklasyfikowano do pięciu grup:

- 1) stenotopowe, o szerokich arealach i dużych lokalnych populacjach: kielb i śliz.
- 2) ubikwistyczne, o wąskim areale i dużych lokalnych populacjach: okoń.
- 3) stenotopowe, o wąskim areale i dużych lokalnych populacjach: strzebla potokowa i piekielnica.
- 4) ubikwistyczne, o wąskim areale i małych lokalnych populacjach: jazgarz, krąp, leszcz, wzdreğa, karaś, karaś srebrzysty, piskorz, koza, różanka, trawianka, babka łysa, babka rurkonosa, cierniczek.
- 5) stenotopowe, o wąskim areale i małych lokalnych populacjach: brzana, kleń, jelec, jaź, lin, minóg strumieniowy, pstrąg potokowy, słonecznica, sandacz, głowacz białopłetwy.

W badanym zespole ryb nie stwierdzono gatunków spełniających dwa kryteria rzadkości: gatunków ubikwistycznych o szerokim areale i małych lokalnych populacjach oraz stenotopowych o szerokim areale i małych lokalnych populacjach.

5. Dyskusja

Porównując uzyskane wyniki z badaniami z lat 2002–2003 (Marszał i in. 2004), może niepokoić zmiana, jaka nastąpiła od tego czasu w strukturze ichtiofauny. Przede wszystkim podczas odłowów prowadzonych w latach 2010–2011 w ogóle nie odłowiono wcześniej notowanych: świnki, miętusa, bolenia, kozy złotawej oraz kielbia białopłetwego – gatunków o dużej wartości przyrodniczej, objętych ochroną lub zagrożonych. Stwierdzono natomiast obecność dwóch nowych gatunków inwazyjnych: trawianki i babki rurkonosej (Apendyks). O ile wciąż liczba gatunków uzyskana z koryta głównego Skrzy Prowej była większa niż liczba gatunków odłowionych w dopływach, o tyle różnica ta nie była już tak wyraźna, jak przedstawiona w pracy Marszał i in. z 2004 roku. W porównaniu do koryta głównego, w dopływach nie stwierdzono występowania 8 gatunków ryb, z czego aż 3 były gatunkami obcymi, a tylko 2 z nich należały od gatunków reofilnych. Martwi również porównanie danych dotyczących dominacji i stałości występowania (Tab. 2). Jeszcze osiem lat temu dominującą grupą rozrodczą dla całego systemu rzeczno Skrzy Prowej były fito-litofile, a duży udział, co zostało podkreślone, miały gatunki litofilne (19,4%) (Marszał i in. 2004). Ostatnio przeprowadzone badania wykazały dominację psammofili, co akurat spowodowane jest wyjątkowo licznym występowaniem tej grupy w dopływach, jednak udział fito-litofili zmniejszył się prawie o 15%, a litofili aż trzykrotnie. Wyjątkowo licznie reprezentowane są gatunki należące do ariadnofili, których udział zwiększył się trzykrotnie, a w odniesieniu do koryta głównego Skrzy Prowej ponad pięciokrotnie (Tab. 2). Tak znaczny wzrost liczebności tej grupy świadczy o znacznym pogorszeniu się warunków środowiska, zwłaszcza, że ciernik postrzegany jest jako gatunek bytujący w wodach silnie zanieczysz-

czonych (Penczak 1975, Kruk i in. 2005, Pietraszewski i in. 2011). Informacja ta jest mocno niepokojąca, tym bardziej, że tak liczne populacje stwierdzono na stanowiskach 1 i 2, usytuowanych w górnym biegu Skrwy (Rys. 1, Rys. 3).

Biorąc pod uwagę analizę rzadkości, wiele gatunków zostało zaklasyfikowanych jako rzadziej występujące w systemie Skrwy Prawej w stosunku do badań prowadzonych w latach 2002–2003. Największa zmiana zaszła w populacji klenia, który wcześniej nie był zaliczany do żadnej z kategorii rzadkości, a na podstawie wyników z ostatnich wykonanych elektropólów okazało się, że spełnia kryteria gatunku o najwyższej kategorii rzadkości (gatunki stenotypowe o wąskim areale, małe populacje). Do tej kategorii dołączyło wiele nowych gatunków: jaź, jelec, lin, słonecznica, pstrąg potokowy, głowacz białopłetwy, sandacz. Niektóre gatunki zaklasyfikowane w wyniku badań z lat 2002–2003 do najwyższej kategorii rzadkości, w ogóle nie zostały odłowione: boleń, świnka, miętus, kiełb białopłetwy oraz koza złotawa (Marszał i in. 2004).

Podsumowując, zmniejszenie się udziału gatunków reofilnych (głównie litofilnych), na rzecz ubikwistycznych (ariadnofilnych i fitofilnych), a także pojawienie się 2 nowych gatunków obcych w systemie Skrwy Prawej, może świadczyć o degradacji ciek. Wcześniejsze liczne, jak na rzekę nizinną, występowanie reofili stanowiło o dużej wartości ekosystemu (Wołos i Wiśniewolski 2002, Marszał i in. 2004). Takie zmiany miały miejsce pomimo poprawy jakości wody w Skrwie Prawej z III do II klasy pod względem parametrów biologicznych i fizykochemicznych (porównując odcinki od ujścia Sierpienicy do ujścia Skrwy Prawej do Zbiornika Włocławskiego). Ważne dla ochrony – i tak już uszczuplonej w gatunki – ichtiofauny Skrwy Prawej byłoby podjęcie działań mających na celu wzmocnienie populacji reofili poprzez prowadzenie zarybień. Nieodzowne wydaje się również śledzenie zachodzących zmian, w tym skuteczności introdukcji, kontynuując badania monitoringowe.

PODZIĘKOWANIA

Autorzy składają podziękowania studentce Kamili Siucie za pomoc w badaniach terenowych, a także doktorowi Łukaszowi Głowackiemu za korektę tekstów angielskojęzycznych.

Badania finansowane przez ZG PZW oraz Uniwersytet Łódzki.

6. SUMMARY

The Skrwa Prawa River, a 117.6 km long right tributary of the Vistula, was sampled in July 2010 and 2011. The structure and abundance of ichthyofauna in the whole river system were investigated at 33 sampling sites with the use of electrofishing (standard CPUE). Along the Skrwa

Prawa River 18 sampling sites were established, and 15 sites on its tributaries (Fig. 1). Sites differed from each other with respect to morphometry (Tab. 1).

The occurrence of 32 species with a total number of 16453 specimens, the weight of which was 284.26 kg, was recorded. In terms of abundance, the dominants were gudgeon and roach, and a subdominant species was three-spined stickleback (Tab. 2). Psammophils dominated, the other distinguished groups were phyto-litophils and ariadnophils (Tab. 2). In terms of biomass, the decisive dominant was roach. The subdominants were pike, gudgeon and chub (Fig. 2).

According to the threat categories and degrees of IUCN/WCU threat, specified by Witkowski et al. (2009), in the Skrzy Prawa River system 2 endangered (EN) and 3 vulnerable (VU) species were recorded. Also 4 invasive species were identified: Chinese sleeper, racer goby, tubenose goby and gibel (Appendix).

In the main channel of the Skrzy Prawa River the occurrence of 30 species was confirmed. In comparison with the tributaries, brook lamprey and common bream were not observed (Fig. 3). In the tributaries of the Skrzy Prawa River, 23 fish species and 1 lamprey species were identified (Fig. 4, 5, Tab. 3).

7. LITERATURA

- Abraszewska-Kowalczyk A., Kowalczyk J.K., Hejduk J., Przybylski M., Tuszewicki W. 2002. Świat zwierząt Brudzeńskiego Parku Krajobrazowego. Mantis, Olsztyn, ss. 101.
- APHP (Atlas Podziału Hydrograficznego Polski). 2005. Część 2. Mapy w skali 1:200 000 (red. H. Czarnecka). Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa, ss. 118.
- Backiel T., Penczak T. 1989. The fish and fisheries in the Vistula River and its tributary, the Pilica River. *Can. Spec. Publ. Fish Aquat. Sci.*, 106, 488–503.
- Balon E.K. 1975. Reproductive guilds of fishes: A proposal and definition. *J. Fish Res. Can.*, 32, 821–864.
- Balon E.K. 1990. Epigenesis on an epigeneticist: the development of some alternative concepts on early ontogeny and evolution of fishes. *Guelph Ichthyol. Rev.*, 1, 1–48.
- Gacka-Grzesikiewicz E., Cichocki Z. 2001. Program ochrony dolin rzecznych w Polsce. Wydawnictwo Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa, ss. 145.
- Geoportal. 2011. Główny Urząd Geodezji i Kartografii. <http://maps.geoportal.gov.pl/webclient/>.
- Hilbricht-Ilkowska A. 1998. Różnorodność biologiczna siedlisk słodkowodnych. Problemy, potrzeby, działania. *Idee Ekologiczne (Poznań)* 13, ser. Szkice 7, 13–54.
- Kondracki J. 1998. Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa, ss. 441.
- Kruk A., Spychalski P., Galicka W. 2005. Ichtyofauna miasta Łodzi. Część II. System Sokołówni. *Rocz. Nauk. PZW*, 18, 29–43.

- Magurran A.N. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Ltd., ss. 260.
- Marszał L., Przybylski M. 1996. Zagrożone i rzadkie ryby Polski Środkowej. *Zool. Pol.*, 41 (suppl.), 67–72.
- Marszał L., Zięba G., Przybylski M., Grabowska J., Kaczkowski Z. 2004. Monitoring ichtiofauny systemu rzecznej Skrzy Prowej. *Rocz. Nauk. PZW*, 17, 77–98.
- Monitoring rzek. 2009. Strona internetowa WIOŚ w Warszawie.
http://www.wios.warszawa.pl/portal/pl/19/383/Monitoring_rzek_w_2009_roku.html.
- Penczak T. 1967. Biologiczne i techniczne podstawy połowu ryb stałym prądem elektrycznym. *Przeł. Zool.*, 11, 114–131.
- Penczak T. 1975. Ichthyofauna of the catchment area of the River Ner and perspectives of its restitution in connection with the erection of a collective sewage treatment plant for the Agglomeration of the City of Łódź. *Acta Hydrobiol.*, 17, 1–20.
- Penczak T. 2008. Znaczenie monitoringu w badaniach ichtiofauny rzek dla potrzeb racjonalnej gospodarki rybacko-wędkarskiej. ss. 53–59 (W: *Użytkownik rybacki – nowa rzeczywistość*. Red. M. Mizielniński). Wyd. PZW, Warszawa.
- Penczak T., Kruk A., Zięba G., Marszał L., Koszaliński H., Tybulczuk S., Galicka W. 2006. Ichthyofauna dorzecza Pilicy w piątej dekadzie badań. Część I. *Pilica. Rocz. Nauk. PZW*, 19, 103–122.
- Penczak T., Galicka W., Kruk A., Zięba G., Marszał L., Koszaliński H., Tybulczuk S. 2007. Ichthyofauna dorzecza Pilicy w piątej dekadzie badań. Część II. *Dopływy. Rocz. Nauk. PZW*, 20, 35–81.
- Pietraszewski D., Janic B., Przybylski M., Marszał L., Zieliński P. 2011. Ichthyofauna systemu rzecznej Zgłowiączki. *Rocz. Nauk. PZW*, 24, 29–50.
- Podział Hydrograficzny Polski. 1983. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Wyd. Geologiczne, Warszawa.
- Przybylski M. 1997. Monitoring ichtiofauny rzek. ss. 29–40 (W: *Wędkarstwo w ochronie wód i rybostanów*. Red. T. Backiel). Konferencja Naukowa PZW.
- Przybylski M., Zięba G., Kotusz J., Terlecki J., Kukuła K. 2004. Analiza stanu zagrożenia ichtiofauny wybranych rzek Polski. *Arch. Pol. Fish.*, 12 (Supl. 2), 131–142.
- Rabinowitz D. 1981. Seven forms of rarity. (W: *The Biological Aspects of Rare Plant Conservation*. Red. H. Synge). John Wiley, Chichester.
- Rabinowitz D., Cairns S., Dillon T. 1986. Seven forms of rarity and their frequency in the flora of the British Isles. ss. 182–204 (W: *Conservation Biology: the Science Scarcity and Diversity*. Red. M.J. Soule). Sinauer, Sunderland, MA.
- Raport WIOŚ. 2002. Jakość i zagrożenia wód powierzchniowych w województwie mazowieckim. Warszawa.
- 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). London, John Wiley & Sons Ltd.
- Stan środowiska w województwie mazowieckim w 2008 roku. 2009. WIOŚ w Warszawie, Warszawa.
- Wiśniewolski W., Wołos A., Buras P. 2002. Możliwości restytucji ryb łososiowatych w Skrzewie Prowej, w świetle fizjografii terenu, warunków środowiskowych oraz aktualnego stanu ichtiofauny. ss. 117–130 (W: *Wybrane problemy rybactwa w 2001 roku*. Red. A. Wołos). Wydawnictwo IRS, Olsztyn.

-
- Wiśniewolski W., Wołos A., Buras P., Czerwiński T. 2003. Wstępna ocena efektów restytucji pstrąga potokowego w wodach Skrwy Prawej na tle stanu ichtiofauny tej rzeki. Wydawnictwo IRS, Olsztyn, ss. 1–10.
- Witkowski A., Kotusz J. 2008. Stan ichtiofauny badań rzek Polski. *Rocz. Nauk. PZW*, 21, 23–60.
- Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M. 2009. Stopień zagrożenia słodkiej ichtiofauny Polski: Czerwona lista minogów i ryb – stan 2009. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 65 (I), 33–52.
- Wołos A., Wiśniewolski W. 2002. Program restytucji gatunków łososiowatych i reofilnych karpiowatych w rzece Skrwie Prawej. *Komunikaty Rybackie*, 6, 4–8.

Apendyks

Gatunki ryb i minogów stwierdzone w systemie Skrwy Prawej. 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.

Appendix

Fish and lamprey species recorded in the Skrwa Prawa drainage basin. 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 and Waidbacher 1992); C – IUCN categories of threat (Witkowski et al. 2009); D – conservation measures: P – species strictly protected by law, w – protective size, s – protective season.

Grupy rozrodcze / Reproductive guilds	A	B	C	D
Litofile / Lithophils (A.1.3*)				
Strzebla potokowa – <i>Phoxinus phoxinus</i> / minnow	R	Rb	LC	P
Piekielnica – <i>Alburnoides bipunctatus</i> / spirlin	R	Ra	EN	P
Brzana – <i>Barbus barbus</i> / barbel	R	Ra	VU	w, s
Kleń – <i>Leuciscus cephalus</i> / chub	R	Ra	LC	w
Fito-litofile / Phyto-lithophils (A.1.4*)				
Jelec – <i>Leuciscus leuciscus</i> / dace	R	Ra	LC	
Jaź – <i>Leuciscus idus</i> / ide	R	Ra	LC	
Płoc – <i>Rutilus rutilus</i> / roach	R	E	LC	w
Ukleja – <i>Alburnus alburnus</i> / common bleak	R	E	LC	
Okoń – <i>Perca fluviatilis</i> / perch	R	E	LC	
Jazgarz – <i>Gymnocephalus cernuus</i> / ruffe	R	E	LC	
Krap – <i>Blicca bjoerkna</i> / silver bream	R	E	LC	
Leszcz – <i>Abramis brama</i> / common bream	R	E	LC	
Fitofile / Phytophils (A.1.5*)				
Szczupak – <i>Esox lucius</i> / pike	R	E	LC	w, s
Wzdreğa – <i>Scardinius erythrophthalmus</i> / rudd	R	E	LC	w
Lin – <i>Tinca tinca</i> / tench	R	E	LC	w
Karaś – <i>Carassius carassius</i> / crucian carp	R	E	LC	
Karaś srebrzysty – <i>Carassius gibelio</i> / Gibel carp	I	E		
Piskorz – <i>Misgurnus fossilis</i> / weather loach	R	E	NT	P
Koza – <i>Cobitis sp.</i> / loach	R	E	LC	P
Psammofile / Psammophils (A.1.6*)				
Kiełb – <i>Gobio gobio</i> / common gudgeon	R	Rb	LC	
Śliz – <i>Barbatula barbatula</i> / stone loach	R	Rb	LC	P
Litofile / Lithophils (A.2.3*)				
Minóg strumieniowy – <i>Lampetra planeri</i> / brook lamprey	R	Rb	EN	P
Pstrąg potokowy – <i>Salmo trutta m. fario</i> / brown trout	R	Ra	CD	w, s
Ostrakofil / Ostracophil (A.2.4*)				
Różanka – <i>Rhodeus sericeus</i> / bitterling	R	E	VU	P
Fitofile / Phytophils (B.1.4*)				
Słonecznica – <i>Leucaspis delineatus</i> / sunbleak	R	E	LC	
Trawianka – <i>Perccottus glenii</i> / Chinese sleeper	I	L		
Babka lysa – <i>Neogobius gymnotrachelus</i> / racer goby	I	E		
Babka rurkonosa – <i>Proterorhinus semilunaris</i> / tubenose goby	I	Ra		

Ariadnofil / Ariadnophils (B.2.4*)				
Ciernik – <i>Gasterosteus aculeatus</i> / three-spined stickleback	R	E	LC	
Cierniczek – <i>Pungitius pungitius</i> / ten-spined stickleback	R	E	LC	
Fitofil / Phytophil (B.2.5*)				
Sandacz – <i>Sander lucioperca</i> / pikeperch	R	E	LC	w, s
Speleofil / Speleophil (B.2.7*)				
Głowacz białopłetwy – <i>Cottus gobio</i> / bullhead	R	Rb	VU	P

* 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