

GRZEGORZ RADTKE*, RAFAŁ BERNAŚ, PIOTR DĘBOWSKI,
JACEK MORZUCH, MICHAŁ SKÓRA

**ICHTIOFAUNA MAŁYCH DOPLYWÓW DOLNEJ WISŁY
CZEŚĆ I – MIĘDZY WŁOCŁAWKIEM A ŚWIECIEM**

THE FISH FAUNA OF THE SMALL TRIBUTARIES OF THE LOWER
VISTULA RIVER
PART I – BETWEEN THE TOWNS WŁOCŁAWEK AND ŚWIECIE

Instytut Rybactwa Śródlądowego
Zakład Ryb Wędrownych
ul. Synów Pułku 37, 80-298 Gdańsk

ABSTRACT

This paper describes fish and lampreys abundance and species composition in the small tributaries of the lower Vistula River between the towns of Włocławek and Świecie. The description is based on electrofishing investigations carried out in 2012. Additionally, the major environmental factors influencing the studied fish fauna were then assessed. A total of 4341 individuals belonging to 26 species were recorded at 27 sites. Generally, low fish species abundance prevailed in the investigated streams. Among reproductive groups, the most numerous were psammophils (D = 60%), with gudgeon as the most dominant species (44,2%). With the exception of psammophils (gudgeon and stone loach), the occurrence of other rheophilic species was low. Relative richness of riverine fish fauna was only observed in natural-channel streams in forested valleys or in the stream mouths. In the past, most of the studied streams were exposed to pollution and stream channel regulation. Because of the occurrence of barriers, the fish fauna has little regenerated in many of the investigated streams.

Key words: fish fauna, lower Vistula, stream regulation, rheophilic species, pollution, barriers.

* Autor do korespondencji: grad@infish.com.pl

1. WSTĘP

Szczegółowe, systematyczne badania ichtiofauny rzek północnej Polski prowadzone są przez instytucje naukowe przy współpracy z Polskim Związkiem Wędkarskim od końca ubiegłego wieku. W wyniku tych prac opisano skład ichtiofauny m.in. wszystkich rzek przymorskich. Wśród dopływów dolnej Wisły dotychczas rozpoznano ichtiofaunę niemal wszystkich większych systemów rzecznych (poza Brdą), takich jak: Drwęca (Backiel 1964), Wda (Radtke i inni 2003), Wierzyca (Radtke i Grochowski 1999), Zgłowiączka (Pietraszewski i inni 2011) i Osa (Radtke i inni 2012).

Spśród licznych, mniejszych cieków opisano jedynie Zieloną Strugę (Radtke i Dębowski 1996). Skąpe materiały historyczne zawierają tylko pobieżny opis składu ichtiofauny niektórych małych cieków, dotyczący wybranych gatunków użytkowych (Seligo 1902). Wiele z tych najmniejszych strumieni ze względu na spływ ze zboczy pradoliny Wisły, szczególnie w swych dolnych biegach, posiada znaczne spadki, stanowiąc wraz ze swymi dolinami interesujące obiekty przyrodniczo-krajobrazowe, a bezpośredni kontakt z Wisłą zwiększa ich potencjalne walory ichtiofaunistyczne. Niestety, ze względu na narastającą antropopresję przejawiającą się głównie zanieczyszczeniami i regulacją cieków, wpływ zmian środowiskowych najbardziej widoczny jest na najmniejszych strumieniach.

Niniejsza praca stanowi kontynuację badań rzek północnej Polski i opisuje skład gatunkowy oraz względne liczebności ryb i minogów zasiedlających najmniejsze dopływy dolnej Wisły uchodzące poniżej Zbiornika Włocławskiego. W tej części opracowania (część I) opisano dopływy uchodzące do Wisły pomiędzy Włocławkiem a Świeciem, w kontekście podstawowych uwarunkowań środowiskowych.

2. TEREN BADAŃ

Analizą składu gatunkowego ichtiofauny objęto małe dopływy dolnej Wisły na odcinku Włocławek-Świecie. Badane cieki w górnych biegach odwadniają takie makroregiony geograficzne jak: Pojezierze Wielkopolskie, Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie i Pojezierze Południowopomorskie (Kondracki 2002). Odcinek Wisły na którym uchodzą omawiane strumienie obejmuje Pradolinę Toruńsko-Eberswaldzką i Dolinę Dolnej Wisły. Ze względu na duże walory przyrodnicze i krajobrazowe w obrębie doliny dolnej Wisły, utworzono tu szereg form ochrony przyrody, takich jak rezerwat przyrody, obszary Natura 2000, parki krajobrazowe i obszary chronionego krajobrazu. Pod względem administracyjnym, wszystkie badane cieki płyną na obszarze województwa kujawsko-pomorskiego.

Analizowane cieki są silnie zróżnicowane pod względem wielkości ich zlewni. Największą powierzchnię dorzecza posiada Tażyna – 487,5 km², natomiast najmniejszą, Struga Niewieścińska – 34,8 km².

Zuzanka to mały ciek o długości 19,4 km, uchodzący do Wisły na jej lewym brzegu, na obszarze Włocławka. Koryto rzeki niemal na całej długości jest silnie przekształcone przez regulację (Tab. 1). Pierwotnie strumień uchodził do Wisły powyżej Włocławka. Po wybudowaniu tamy we Włocławku, ujście ciek przebudowano, kierując jego wody poniżej zapory.

Dopływ z Gnojna to niewielki (14,5 km długości), prawobrzeżny dopływ uchodzący do Wisły poniżej Włocławka. Na znacznej długości ciek ma charakter rowu melioracyjnego. Natomiast w obrębie stanowiska położonego w przyujściowym fragmencie strumienia brak było śladów regulacji (Tab. 1). Dno koryta ciek było piaszczysto-muliste, a z uwagi na niewielkie zacienienie, licznie występowała roślinność naczyniowa.

Mień (Mienia, Lipnianka) to kolejny prawobrzeżny dopływ. Jest jednym z większych badanych cieków a jego długość wynosi 55,9 km. W górnym biegu przepływa przez szereg jezior i zasila stawy rybne. Poniżej jeziora Wielkiego rzeka posiada niewielki przełom płynąc bystro w zalesionej dolinie, w obrębie rezerwatu przyrody „Przełom Mieni”. W środkowym biegu w okolicy Lipna płynie leniwie uregulowanym korytem, płytką, szeroką doliną. W dolnym fragmencie Mień ponownie zmienia charakter. Rzeka meandruje wśród zalesionej doliny, lokalnie pojawiają się niewielkie bystrza, oraz płyty żwiru i kamieni (Tab. 1).

Za górny bieg **Tażyny** (Tączyny), według niektórych źródeł uznawany jest **Kanał Parchański** (IMGW 1983). Ciek ten ma charakter rowu melioracyjnego (Tab. 1). W środkowym fragmencie koryto Tażyny jest nieuregulowane. Rzeka płynie wśród lasu płytką doliną a na dnie ciek dominuje piasek. W dolnym biegu, przed ujściem do Wisły i poniżej piętrzenia dawnego młyna w Otłoczynie, rzeka na krótkim odcinku przyjmuje charakter ciek podgórskiego, o bystrym nurcie i dnie żwirowym. Uchodzi do Wisły jako lewobrzeżny dopływ, po przepłynięciu 52,5 km.

Struga Toruńska (Bacha) jest prawobrzeżnym dopływem i najdłuższym z badanych cieków, bowiem całkowita długość rzeki wynosi 58,8 km. Na całej długości koryto strumienia jest silnie przekształcone przez regulacje (Tab. 1), przy czym prace prowadzono w latach bezpośrednio poprzedzających połowę (2010–2011). W korycie ciek brak było dogodnych ukryć dla ryb, jego brzegi na znacznej długości zostały ofaszynowane a na dnie dominował piasek. W dolnym biegu zlokalizowany jest jaz, który rozdziela rzekę na Strugę Lubicką (dopływ Drwęcy) i stare koryto, odprowadzające część wód przez Toruń i uchodzące do Wisły w obrębie miasta (IMGW 1983).

Zielona Struga to lewobrzeżny dopływ, który w górnym fragmencie ma formę kanału (rowu melioracyjnego). W środkowym biegu strumień płynie naturalnym korytem (Tab. 1). Przepływając przez dość rozległe kompleksy leśne południowej części Puszczy Bydgoskiej, przybiera formę podgórskiego potoku z licznymi bystrzami o dnie żwirowo-kamienistym. Rzeka uchodzi do Wisły po przepłynięciu 38,8 km.

Tabela 1. Charakterystyka stanowisk. Objaśnienia: 1/ 1 – prosty, 2 – kręty, 3 – bardzo kręty, 2/ (-) – brak, (+) – częściowa lub stara, (++) – silna, kanalizacja. 3/ trójstopniowa, rosnąca skala. 4/ % powierzchni stanowiska. 5/ s – piasek lub muł, g – żwir, st – kamienie. 6/ fo – las lub zagajnik, m – łąka, fi – pola lub nieużytki, b – zabudowania, p – pastwiska.

Table 1. Characteristics of sampling sites. Explanations: 1/ 1 – straight, 2 – winding, 3 – very winding, 2/ (-) – lack, (+) – partial or old, (++) – total, canalization. 3/ three-grade, increasing scale. 4/ % of site surface. 5/ s – sand or mud, g – gravel, st – stones. 6/ fo – forest or grove, m – meadow, fi – fields or waste lands, b – buildings, p – pastures.

Stanowisko	Nazwa ciek	Miejscowość	Date	Szerokość średnia (m)	Głębokość średnia (m)	Bieg ¹ Course ¹	Regulacja ² Regulation ²	Ukrycia ³ Shelters ³	Zacienienie ⁴ Canopy ⁴	Roslinność ⁴ Plants ⁴	Bystrza ⁴ Riffles ⁴	Substrat ⁵ Bottom substrates ⁵	Otoczenie ⁶ Adjacent area ⁶
1	Zuzanka	Zuzanka	04.09.2012	2,0	0,15	1	+	1	25	50	0	s	fi
2	Dopływ z Gnojna	Bobrowniki	04.09.2012	2,0	0,35	2	-	2	5	60	0	s	m, fi
3	Mień	Skepe	30.08.2012	2,5	0,40	1	-	1	20	30	0	s	fi, fo
4	Mień	Żuchowo	30.08.2012	3,0	0,15	2	-	2	95	0	30	g>s, st	fo
5	Mień	Rumunki	30.08.2012	3,5	0,50	1	+	1	10	10	0	s	m
6	Mień	Maliszewo	29.08.2012	3,5	0,60	1	+	2	60	15	0	s	m, fo, fi
7	Mień	Brzeźno	29.08.2012	5,0	0,25	2	-	2	90	0	5	s>st	fo
8	Mień	Wakole	29.08.2012	5,5	0,40	3	-	2	70	0	5	s<g	fo
9	Tażyna (Kan. Parchański)	Wilkostwo	31.08.2012	2,5	0,15	1	++	1	70	30	0	s	fi, m, p
10	Tażyna	Maciejewo	31.08.2012	5,0	0,40	2	-	2	80	0	0	s	fo, m
11	Tażyna	Pieczenia	31.08.2012	3,0	0,20	2	-	2	90	0	0	s	fo
12	Tażyna	Otoczyn	31.08.2012	4,0	0,15	2	-	2	30	2	70	g>s	m, fi
13	Struga Toruńska	Kielbasin	06.09.2012	3,5	0,30	1	++	1	0	10	0	s	fi
14	Struga Toruńska	Folzag	06.09.2012	2,0	0,20	1	++	1	25	20	10	s>g	fi
15	Struga Toruńska	Lipniczki	06.09.2012	2,0	0,30	1	++	1	5	40	0	s>st, g	fi
16	Struga Toruńska	Grębocin	06.09.2012	2,0	0,30	1	+	1	10	40	0	s>st>g	fi, b
17	Struga Toruńska	Toruń	05.09.2012	3,0	0,20	1	++	1	60	20	0	s	b
18	Zielona Struga	Osteczek	05.09.2012	3,0	0,40	1	+	1	5	95	0	s	fi, fo
19	Zielona Struga	Jarki	05.09.2012	3,5	0,25	2	-	2	90	2	2	s>st, g	fo, fi
20	Zielona Struga	Kakol	05.09.2012	3,0	0,15	2	-	2	70	0	40	g, s>st	fo, m
21	Zielona Struga	Dybowo	05.09.2012	6,0	0,25	2	-	2	95	0	0	s	fi, fo
22	Dopływ z Solca Kuj.	Otorowo	10.10.2012	2,2	0,35	1	+	2	5	90	0	s>st	fi, m
23	Struga Niewieścińska	Topolinek	11.10.2012	0,9	0,15	2	-	2	20	0	0	s	fi
24	Dopływ z Gawronca	Gruczno	11.10.2012	1,2	0,25	1	++	1	20	0	0	s	fi
25	Fryba	Zygląd	06.09.2012	1,5	0,15	1	++	1	0	40	0	s	fi
26	Fryba	Brzozowo	06.09.2012	1,5	0,20	1	+	1	10	80	0	s>st	fi
27	Fryba	Chełmno	11.10.2012	2,0	0,25	1	++	1	10	0	0	s, st	fo, b

Dopływ z Solca Kujawskiego to kolejny lewobrzeżny dopływ Wisły. Jest najkrótszym z badanych cieków, bowiem jego długość wynosi zaledwie 8,3 km. W obrębie stanowiska badawczego ciek był uregulowany, a na dnie pokrytym roślinnością zanurzoną dominował piasek z niewielkimi płatami żwiru (Tab. 1).

Struga Niewieścińska – następny niewielki, lewobrzeżny dopływ ma długość 12,2 km. W dolnym biegu ciek ma charakter rowu melioracyjnego, jednak w przyujściowym odcinku gdzie zlokalizowano stanowisko, koryto ciek było nieuregulowane, a na jego dnie występował piasek i muł (Tab. 1).

Ciek z Gawrońca jest kolejnym, niżej położonym, lewobrzeżnym dopływem Wisły, o długości 10,4 km. W górnym biegu płynie dość głębokim jarem jako nieuregulowany strumyk, natomiast przyujściowy odcinek położony koło Gruczna posiada koryto uregulowane, pozbawione ukryć dla ryb, z piaszczystym substratem dna (Tab. 1).

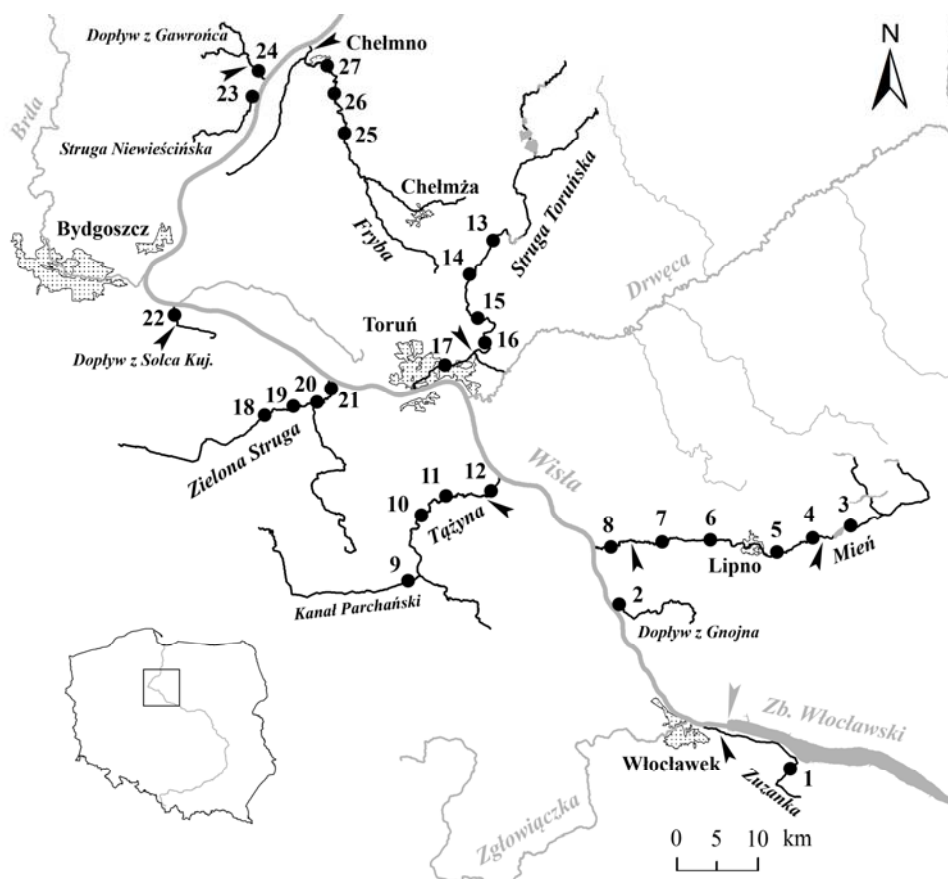
Fryba pomimo swej znacznej długości (40,5 km) jest niewielkim ciekim. Jej źródła znajdują się na południe od Chełmży. Niemal na całym biegu koryto ciek jest uregulowane, a miejscami skanalizowane (Tab. 1). Uchodzi do Wisły koło Chełmna, po połączeniu się z kanałem Trynka (Kanałem Starogrodzkim).

3. MATERIAŁY I METODY

Badania składu gatunkowego i liczebności ryb prowadzono za pomocą elektropołów od sierpnia do października 2012 r. (Tab. 1). Ogółem na badanych dopływach wyznaczono 27 stanowisk, przy czym najwięcej (6 stanowisk) przypadło na rzekę Mień (Rys. 1). Badaniami objęto tylko naturalne cieki spływające z krawędzi pradoliny dolnej Wisły. Połowów nie prowadzono na silnie przekształconych stagnujących kanałach odwadniających poldery i terasy zalewowe włączone w system melioracyjny pradoliny Wisły. Na wszystkich ciekach odłowy prowadzono brodząc w górę ciek, stosując prąd wyprostowany lub stały (stacjonarny agregat spalinowy lub agregat plecakowy), a długość stanowisk wynosiła 150 m. Zastosowane metody połowu były zbieżne z ogólnie stosowanymi w tego typu pracach (Penczak 1967, 1989). Z uwagi na wielkość oczek siatek w zastosowanych kasarach i elektrodach (5 mm), przynależność gatunkową określano dla osobników, których długość przekraczała ok. 25–30 mm. Dla największych cieków, na których usytuowano co najmniej 4 stanowiska, tj.: Mienia, Tażyny, Strugi Toruńskiej i Zielonej Strugi, wyniki połowów przedstawiono na diagramach zawierających kategorie liczebności ryb oraz podstawowe dane hydrologiczne (kilometraż rzek i ewentualną lokalizację ważniejszych dopływów, jezior i miejscowości). W przypadku najmniejszych cieków zastosowano zbiorczy diagram. Z uwagi na możliwość migracji z Bałtyku do niektórych cieków takich gatunków wędrownych jak troć wędrowna

i minóg rzeczny, oraz trudności w odróżnieniu słodkowodnych form osiadłych: pstrąga potokowego i minoga strumieniowego, w ogólnym zestawieniu (Tab. 2) obie formy ekologiczne (migrująca i osiadła) tych taksonów zakwalifikowano łącznie, tj. jako: *Salmo trutta* i *Lampetra sp.*, natomiast szczegółowy komentarz zawarto w tekście.

Ogółem dla wszystkich stanowisk, po zsumowaniu liczby złowionych ryb i minogów, określono podstawowe wskaźniki biocenotyczne, tj.: dominacji, czyli udział procentowy w ogólnej liczbie złowionych osobników dla poszczególnych gatunków (D_i), oraz dla grup rozrodczych (D_g), a także wskaźnik stałości występowania (C_i), jako iloraz liczby stanowisk na których stwierdzono dany gatunek i ogólnej liczby stanowisk, wyrażony w procentach. Gatunki zaszeregowano do ekologicznych grup rozrodczych, zaproponowanych przez Balona (1990).



Rys. 1. Rozmieszczenie stanowisk. Strzałki oznaczają ważniejsze budowle piętrzące.

Fig. 1. Distribution of fish sampling sites. Important barriers are marked by arrows.

Tabela 2. Lista stwierdzonych gatunków ryb i minogów wraz ze wskaźnikami stałości występowania (C_i , %), dominacji dla poszczególnych gatunków (D_i , %) oraz dominacji dla poszczególnych grup rozrodczych (D_g , %). Klasyfikację do grup rozrodczych przyjęto za Balonem (1990).

Table 2. List of fish and lamprey species recorded, with the occurrence stability index (C_i , %), dominance of species (D_i , %), and dominance of reproductive groups (D_g , %). Classification of reproductive guilds according to Balon (1990).

Grupa rozrodcza / Reproductive guild		Gatunek / Species	C_i	D_i	D_g
Pelagofile / Pelagophils	(A.1.1)	<i>Anguilla anguilla</i> (L.)	3,7	0,02	
Lito-pelagofile / Litho-pelagophils	(A.1.2)	<i>Lota lota</i> (L.)	11,1	1,03	1,03
Litofile / Lithophils	(A.1.3)	<i>Leuciscus cephalus</i> (L.)	7,4	0,61	3,95
	(A.2.3)	<i>Lampetra</i> sp.	22,2	1,13	
		<i>Salmo trutta</i> L.	22,2	2,21	
Fito-litofile / Phyto-lithophils	(A.1.4)	<i>Leuciscus leuciscus</i> (L.)	18,5	2,49	10,32
		<i>Leuciscus idus</i> (L.)	11,1	1,83	
		<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	33,3	3,32	
		<i>Alburnus alburnus</i> (L.)	3,7	0,02	
		<i>Perca fluviatilis</i> L.	29,6	2,66	
Fitofile / Phytophils	(A.1.5)	<i>Esox lucius</i> L.	63,0	1,93	11,59
		<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L.)	3,7	0,02	
		<i>Tinca tinca</i> (L.)	29,6	1,25	
		<i>Carassius carassius</i> (L.)	14,8	0,09	
		<i>Carassius gibelio</i> (Bloch)	22,2	4,49	
		<i>Misgurnus fossilis</i> (L.)	33,3	0,66	
		<i>Cobitis taenia</i> (L.)	11,1	2,19	
	(B.1.4)	<i>Leucaspisus delineatus</i> (Heckel)	7,4	0,87	
		<i>Perccottus glenii</i> Dybowski	7,4	0,09	
	Psammofile / Psammophils	(A.1.6)	<i>Barbatula barbatula</i> (L.)	70,4	15,82
<i>Gobio gobio</i> (L.)			59,3	44,16	
Ostrakofile / Ostracophils	(A.2.4)	<i>Rhodeus sericeus</i> (Pallas)	3,7	0,02	0,02
Ariadnofile / Ariadnophils	(B.2.4)	<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	51,9	7,62	12,49
		<i>Pungitius pungitius</i> (L.)	51,9	4,87	
Speleofile / Speleophils	(B.2.7)	<i>Cottus gobio</i> L.	3,7	0,12	0,59
		<i>Proterorhinus semilunaris</i> (Heckel)	3,7	0,47	

Po przeprowadzeniu połowu dokonywano opisu każdego stanowiska (Tab. 1), uwzględniając takie cechy jak: średnia szerokość i głębokość odcinka, rodzaj substratu, procentowy udział powierzchni dna pokrytej roślinnością zanurzoną, oraz powierzchni dna zajmowanej przez bystrza i zacienienie. Ponadto opisano charakterystykę otoczenia rzeki. Podobnie jak w poprzednich pracach zastosowano trójstopniową skalę oceny biegu rzeki i liczby kryjówek. Zaznaczano także czy dany odcinek posiada naturalne koryto (brak regulacji), lub czy posiada ślady starej lub częściowej regulacji, bądź jest całkowicie wyprostowany i skanalizowany (Tab. 1). Kilometraż, nazwy rzek, charakterystykę zlewni oraz układ hydrologiczny cieków ustalono na podstawie Podziału Hydrograficznego Polski (IMGW 1983), Atlasu Podziału Hydrograficznego Polski (Czarnecka 2005) oraz na podstawie szczegółowych map topograficznych.

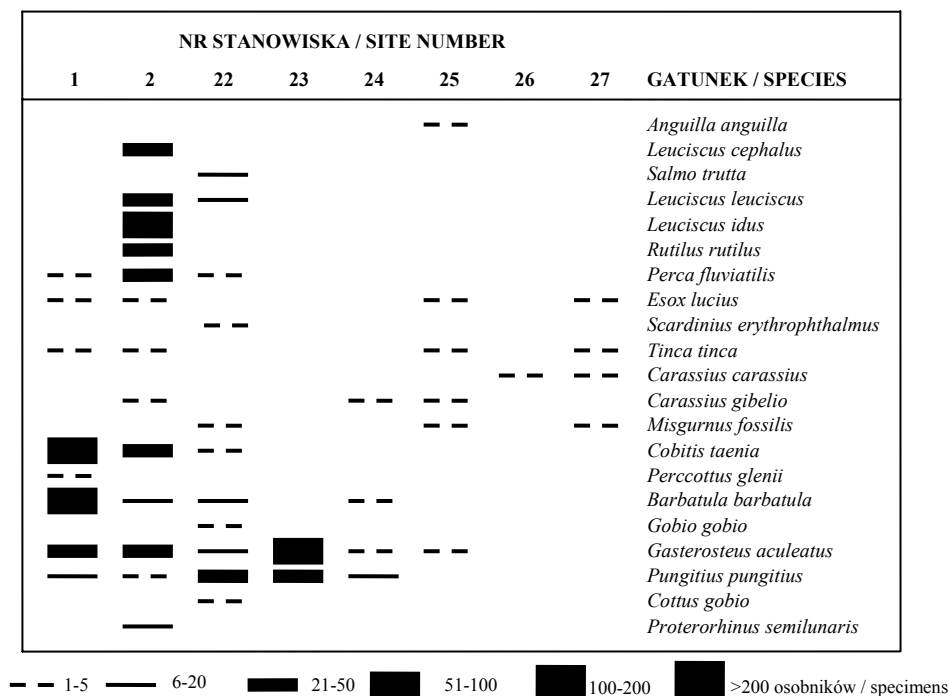
W przypadku rzeki Tażyny, pomimo istniejących rozbieżności w klasyfikacji jej górnego odcinka (Czarnecka 2005), za górny bieg ciekę uznano Kanał Parchański (IMGW 1983, WIOŚ 2012), który posiada większą powierzchnię zlewni i którym w okresie badań płynęła większa ilość wody. Podobne wątpliwości występują w przypadku Strugi Toruńskiej, która przed Toruniem rozwidła się na strugę Lubicką (dopływ Drwęcy) i stare koryto uchodzące do Wisły w Toruniu (Czarnecka 2005), jednakże w opracowaniu to drugie ramię uznano za ciek główny (IMGW 1983).

4. WYNIKI

Ogółem we wszystkich badanych ciekach odłowiono 4341 osobniki ryb i minogów. Wśród złowionych gatunków najwyższym wskaźnikiem dominacji charakteryzował się kiełb, którego liczebność stanowiła 44,16% ogółu złowionych ryb i minogów. Na drugim miejscu był ślíz, dla którego wskaźnik ten wynosił 15,82%. Łącznie grupa psammofili, obejmująca oba te gatunki, stanowiła ponad połowę wszystkich złowionych osobników. Dość wysokie wskaźniki dominacji posiadały eurytopowe (ubikwistyczne): ciernik – 7,62% i cierniczek – 4,87%. Najwyższym wskaźnikiem stałości występowania charakteryzowały się: ślíz – 70,4%, szczupak – 63,0% i kiełb – 59,3% (Tab. 2).

W **Zuzance**, na stanowisku zlokalizowanym w środkowym biegu tego uregulowanego ciekę (st. 1), stwierdzono 8 gatunków ryb, wśród których najliczniejsze były: koza i ślíz (Rys. 2). Ponadto spośród ubikwistycznych gatunków stosunkowo liczny był ciernik. Stwierdzono też obecność inwazyjnej trawianki – *Perccottus glenii*.

Dopływ z Gnojna w ujściowym fragmencie charakteryzował się stosunkowo bogatą ichtiofauną, bowiem zanotowano tam 13 gatunków ryb (Rys. 2). Obok licznych reofili, takich jak: jaź, kleń i jelec, pojawił się inwazyjny gatunek – babka rurkonosa, *Proterorhinus semilunaris*.

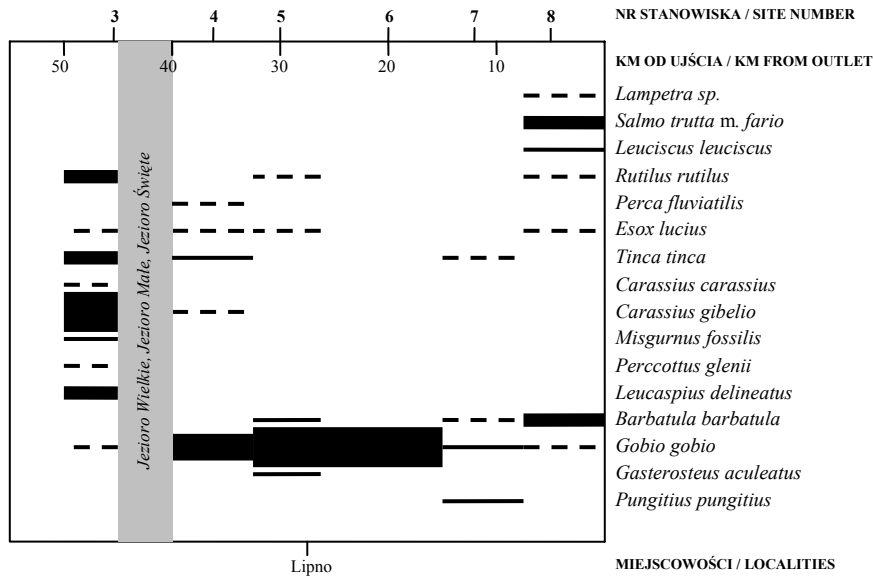


Rys. 2. Wyniki połowów w Zuzance (1), Dopływie z Gnojna (2), Dopływie z Solca Kujawskiego (22), Strudze Niewieścińskiej (23), Dopływie z Gawrońca (24) i Frybie (25–27). Grubość linii na diagramie wskazuje na liczbę osobników odłowionych na stanowisku.

Fig. 2. Results of electrofishing in the Zuzanka Stream (1), Dopływ z Gnojna Stream (2), Dopływ z Solca Kujawskiego Stream (22), Niewieścińska Struga Stream (23), Dopływ z Gawrońca Stream (24) and Fryba Stream (25–27). Line thickness indicates the number of individuals collected at a site.

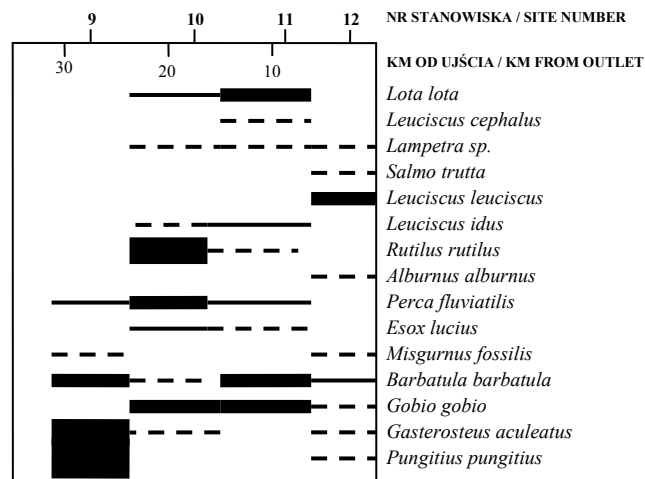
W górnym biegu **Mienia** skład gatunkowy ryb był pod wyraźnym wpływem stawów hodowlanych. Dominował karaś srebrzysty, a dość liczne były też: lin i słonecznica (Rys. 3). Stwierdzono także kilka trawianek. W dalszym biegu rzeki (st. 4), w przełomowym odcinku w obrębie rezerwatu przyrody „Przełom Mieni” stwierdzono 5 gatunków ryb, z wyraźną przewagą kielbica. Ten gatunek dominował w całym środkowym odcinku rzeki, przy czym poniżej Lipna stanowił on jedyny składnik ichtiofauny. W dolnym biegu rzeki, poniżej małej elektrowni wodnej w Wąkolu, wśród reofili pojawiły się takie gatunki jak pstrąg potokowy, jelec i minóg.

Na najwyższym położonym odcinku **Tażyny** (Kanału Parchańskiego), w niewielkim, uregulowanym cieku licznie występowały: ciernik i cierniczek (Rys. 4).



Rys. 3. Rozmieszczenie gatunków ryb wzdłuż biegu Mienia. Objasnienia jak na Rys. 2.

Fig. 3. Distribution of fish species along the course of the Mień River. Explanations as in Fig. 2.

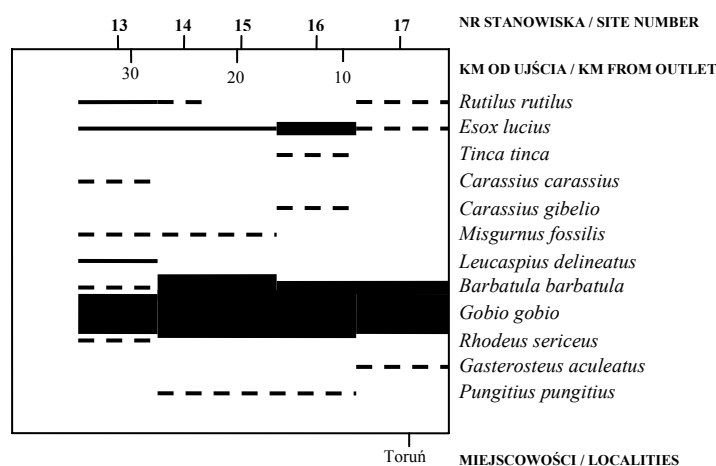


Rys. 4. Rozmieszczenie gatunków ryb wzdłuż biegu Tażyny. Objasnienia jak na Rys. 2.

Fig. 4. Distribution of fish species along the course of the Tażyna River. Explanations as in Fig. 2.

Stosunkowo liczny był też ślíz. W środkowym biegu, w nieuregulowanym, śródleśnym i dzikim odcinku, obok licznej płoci i okonia, występowały reofilne: kleń, jaź, miętus, kiełb i minóg. Na najniżej usytuowanym stanowisku poniżej dawnego piętrzenia młyńskiego w Otłoczynie najliczniejszy był jelec. Stwierdzono też pojedynczy narybek *Salmo trutta* i larwy minoga. Z uwagi na to, że narybek troci występował w miejscu wcześniej utworzonych, zaobserwowanych gniazd tarlowych, można przypuszczać, że odbywa tu tarło troć wędrowna.

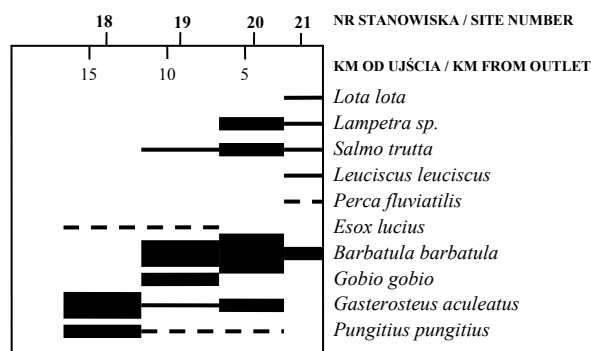
Struga Toruńska, niemal na całej długości charakteryzowała się dość jednorodną ichtiofauną, wśród której zasadniczym dominantem był kiełb (Rys. 5). Liczebności tego gatunku były wyjątkowo wysokie, a na stanowisku nr 14 liczba osobników osiągnęła 680 szt. Obok kiełbia dość liczny był ślíz, a ponadto na wszystkich odcinkach odnotowano stosunkowo liczny szczupaka.



Rys. 5. Rozmieszczenie gatunków ryb wzdłuż biegu Toruńskiej Strugi. Objasnienia jak na Rys. 2.

Fig. 5. Distribution of fish species along the course of the Toruńska Struga Stream. Explanations as in Fig. 2.

W najwyższym fragmencie **Zielonej Strugi**, licznie występowały ciernik i cierniczek (Rys. 6). W dalszym biegu rzeki pojawił się liczny ślíz, a także pstrąg potokowy (troć) i minóg. Na najniżej położonym stanowisku do gatunków reofilnych dołączyły jelec i miętus. Ze względu na brak piętrzeń ograniczających migracje gatunków wędrownych z Wisły, nie można wykluczyć, że przynajmniej część złowionych osobników *Salmo trutta* i minoga były juvenilnymi formami troci wędrownej i minoga rzecznej.



Rys. 6. Rozmieszczenie gatunków ryb wzdłuż biegu Zielonej Strugi. Objasnienia jak na Rys. 2.

Fig. 6. Distribution of fish species along the course of the Zielona Struga Stream. Explanations as in Fig. 2.

Dopływ z Solca Kujawskiego pomimo swych niewielkich rozmiarów charakteryzował się aż 11-sto gatunkowym składem ichtiofauny, przy czym osobliwością było występowanie reofili – pstrąga potokowego, jazia i głowacza białopłetwego (Rys. 2).

W dolnym biegu **Strugi Niewieścińskiej** stwierdzono jedynie 2 gatunki – ciernika i cierniczka (Rys. 2).

W niżej położonym, lewobrzeżnym dopływie Wisły – **Dopływie z Gawrońca**, w wyprostowanym, zanieczyszczonym i pozbawionym ukryć ciek, występowały nieliczni przedstawiciele 4 gatunków ubikwistycznych, przy czym jedynym reprezentantem reofili był śliz (Rys. 2).

W uregulowanym odcinku górnej **Fryby** zanotowano pojedyncze osobniki reprezentujące 6 gatunków, przy czym brak było reofili (Rys. 2). W środkowym i dolnym biegu rzeki, zarówno liczba gatunków jak i osobników uległa dalszej redukcji. W sumie, na 3 stanowiskach we Frybie odłowiono jedynie 7 osobników ryb.

5. DYSKUSJA

Pomimo podobieństw lokalizacyjnych zarówno pod względem geograficznym jak i hydrologicznym, badane cieki były silnie zróżnicowane w odniesieniu do ichtiofauny. Na to zróżnicowanie nie miała jednak wpływu wielkość danego ciek, bowiem stosunkowo dużym bogactwem ichtiofauny, w tym obecnością gatunków reofilnych, charakteryzowały się niektóre najmniejsze cieki takie jak: Dopływ z Gnojna i Dopływ z Solca Kujawskiego. Natomiast w niektórych większych ciekach populacje ryb i minogów były szczątkowe. Na przykład, w całej środkowej i dolnej Frybie

praktycznie brak było ryb, a w środkowym Mieniu oraz w Strudze Toruńskiej niemal wyłącznymi przedstawicielami ichtiofauny były psammofilne: kiełb i śliz.

Gatunki reofilne z wyjątkiem śliza i kiełbia takie jak: minóg (strumieniowy i rzeczny), troć (pstrąg potokowy), miętus, a także jelec, jaź i kleń, odnotowane były rzadko, jedynie w dolnych odcinkach niektórych strumieni tj. w Dopływie z Gnojna i Dopływie z Solca Kujawskiego, oraz w ciekach o naturalnym, nieuregulowanym korycie, płynących w zalesionych dolinach, tj. w dolnym Mieniu, środkowej i dolnej Tażynie oraz w środkowym i dolnym biegu Zielonej Strugi. Ta obserwacja potwierdza tezę, że obecność stenotopowych gatunków reofilnych jest doskonałym wskaźnikiem jakości środowiska rzeczno (Penczak i Kruk 2000, Fieseler i Wolter 2006, Kruk 2007). Wyraźna dominacja gatunków ubikwistycznych obserwowana była w uregulowanych odcinkach zarówno większych jak i mniejszych cieków. W badanych dopływach dolnej Wisły najliczniej obserwowane były: kiełb, śliz oraz ciernik, a wyraźna przewaga tych gatunków jest charakterystyczna dla silnie zdegradowanych i uregulowanych strumieni (Witkowski i inni 1992, Kruk i inni 2003).

Jako przyczynę złego stanu ichtiofauny na większości odcinków omawianych cieków można podać takie elementy środowiskowe jak: 1 – brak ukryć dla ryb w wyniku regulacji koryt, 2 – zanieczyszczenie wód, 3 – obniżające się stany wód w wyniku suszy i prac melioracyjnych, oraz 4 – brak możliwości migracji ryb z Wisły i wewnątrz odcinków w wyniku zabudowy poprzecznej (jazy, przepompownie). Większość z wymienionych czynników nie dotyczy wyłącznie omawianego obszaru Kujaw, lecz jest „uniwersalnym” powodem eliminacji ichtiofauny także w innych obszarach.

Charakterystycznym dla opisywanego terenu Kujaw czynnikiem jest ryzyko pojawiania się suszy i związane z tym obniżanie się poziomu wód powierzchniowych (Łabędzki 2004). Za te zmiany odpowiedzialne są zarówno czynniki klimatyczne, w tym zmiany klimatu (Walczykiewicz i Łaciak 2011), jak i celowe prace odwodnieniowe poprzez regulację cieków. Przykładem silnej degradacji cieku jest Fryba odwadniająca stosunkowo duży obszar (354,9 km²). Tereny przez które przepływa (Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie) od wieloleci poddane były antropopresji, w tym intensywnemu wykorzystaniu rolniczemu, w wyniku czego zlewnia rzeki została silnie zmeliorowana a jej koryto uregulowane. Podczas badań zaobserwowano, że koryto Fryby w górnym biegu było całkowicie wyschnięte, natomiast w dolnym biegu rzeka była zaledwie niewielkim strumykiem (Tab. 1). Takie małe rozmiary uregulowanego cieku nie zapewniają możliwości trwałej egzystencji rybam, nie tylko ze względu na brak odpowiednich ukryć dla ryb, ale też na możliwość przemarzania koryta zimą. Ponadto, w przeszłości Fryba była silnie zanieczyszczana ściekami, m.in. z cukrowni w Chełmży. Dodatkowo, strumień już przy

samym ujściu odcięty jest od Wisły przez przepompownię przeciwpowodziową, która skutecznie uniemożliwia rybom rekolonizację (bardzo liczne stada ryb obserwowano podczas badań poniżej przepompowni). Te czynniki z pewnością były powodem zaniku ryb we Frybie.

W środkowym biegu rzeki Mień, szczególnie poniżej Lipna, obserwowano wyjątkowo ubogi skład ichtiofauny, z dominacją kielbia. Zapewne powodem tej sytuacji były wcześniejsze regulacje cieków, a także silne zanieczyszczanie ściekami z Lipna. Obecnie w dolnym biegu rzeki obserwuje się nieznaczną regenerację ichtiofauny. Wśród stenotopowych reofilów pojawił się nieliczny pstrąg potokowy, a także obserwowano wstępujące tarlaki minoga rzeczny (Z. Krupa – inf. ustna). Niestety jaz elektrowni wodnej w Wąkolu położony ok. 7 km od ujścia, uniemożliwia rekolonizację ichtiofauny w wyższych partiach rzeki przez ryby wstępujące z Wisły.

Innym przykładem degradacji cieków jest Struga Toruńska, w której ostatnie prace regulacyjne prowadzono w latach 2010–2011, w efekcie których na całej długości rzeka została praktycznie skanalizowana. Pomimo dużego potencjału rzeki (stwierdzono 12 gatunków), poza wyjątkowo licznym kielbieniem, udział pozostałych gatunków był niski. Wysokie liczebności kielbia mogły być spowodowane rekolonizacją rzeki przez ten gatunek po przeprowadzeniu prac melioracyjnych z jezior położonych powyżej. Identyczne zjawisko obserwowano w „świeżo” uregulowanym, sąsiednim cieku – Lutrynie, w systemie Osy (Radtke i inni 2012).

W odniesieniu niemal do wszystkich omawianych dopływów dolnej Wisły, przeprowadzone prace nad rozpoznaniem składu ichtiofauny i liczebności poszczególnych gatunków były, można powiedzieć, pionierskie, bowiem dotychczas jedyne takie dane pochodziły z fragmentu Zielonej Strugi (Radtke i Dębowski 1996). Aktualnie, skład ichtiofauny w dolnym odcinku tego cieków nie różni się zasadniczo od obserwowanego wcześniej, za wyjątkiem odnotowanego współcześnie jelca. W Dopływie z Solca Kujawskiego, sporym zaskoczeniem było stwierdzenie, obok innych gatunków reofilnych – głowacza białopłetwego (jedyne stanowisko). Dopływ ten to mały ciek uchodzący bezpośrednio do Wisły, a dotychczas głowacz stwierdzany był wyłącznie w większych systemach rzecznych.

Podstawowym czynnikiem warunkującym występowanie ryb, głównie stenotopowych reofilnych, jest jakość wody. Aktualne dane z pomiarów jakości wody dla większości odławianych cieków pochodzą z okresu 2009–2012, przy czym dla: Mienia, Tażyny i Strugi Toruńskiej z roku 2011 (WIOŚ 2012), dla Zuzanki i Zielonej Strugi z roku 2010 (WIOŚ 2011), a dla Fryby z roku 2009 (WIOŚ 2010). Według tych informacji, we wszystkich badanych rzekach, zarówno stan fizyko-chemiczny jak i potencjał/stan ekologiczny był umiarkowany. Jedyne ocena bakteriologiczna na w/w rzekach była niezadowolająca lub zła. W porównaniu z informacjami WIOŚ

pochodzącymi z końca lat 90-tych XX w. i początku XXI w., o ponadnormatywnym przekroczeniu zanieczyszczeń we wszystkich badanych rzekach, aktualne dane wydają się być bardzo optymistyczne. Pomimo to nie ma to przełożenia na stan ichtiofauny w środkowych fragmentach cieków, np. w Mieniu i Frybie. Można sądzić, że silne zanieczyszczenia rzek pojawiające się w przeszłości wyeliminowały ichtiofaunę z tych wód, natomiast ze względu na obecność barier migracyjnych w dolnych biegach rzek nie nastąpiła rekolonizacja ryb z dolnych odcinków i z Wisły. Takie synergistyczne działanie zanieczyszczeń, regulacji koryt i barier migracyjnych od wielu lat było powodem złego stanu ichtiofauny na większości odcinków badanych cieków.

Stosunkowo dużą liczbą gatunków reofilnych charakteryzowały się dolne i przyujściowe odcinki niektórych rzek (Dopływ z Gnojna, Mień, Tażyna, Zielona Struga i Dopływ z Solca), co związane było z łącznością tych odcinków z Wisłą. W dolnym biegu Tażyny i Mienia oraz w Zielonej Strudze mogą odbywać tarło gatunki wędrowne – troć wędrowna i minóg rzeczny. Jednocześnie należy zaznaczyć, że łączność ta umożliwia także dostęp gatunkom inwazyjnym, co obserwowano w Dopływie z Gnojna, gdzie dość liczna była babka rurkonosa – *Proterorhinus semilunaris*.

W świetle silnych przekształceń w obrębie i w otoczeniu większości omawianych cieków, trudno jest przedsięwziąć działania skierowane na odbudowę w nich pierwotnej ichtiofauny rzecznej. Nadzieję na poprawę sytuacji daje polepszenie się jakości wody w ostatnich latach, jednak dla przywrócenia dobrego stanu ekologicznego w tym ichtiofauny, konieczne są szersze działania związane z renaturyzacją koryt i udroźnieniem cieków. Podejmowane nadal zabiegi regulacji koryt cieków obserwowane na niektórych odcinkach są swego rodzaju anachronizmem, bowiem skutkują dalszym obniżaniem się poziomu wód powierzchniowych, potęgując zjawisko suszy, która jest na omawianym obszarze szczególnie dotkliwa nie tylko dla ichtiofauny, ale i dla gospodarki człowieka.

PODZIĘKOWANIA

Składamy podziękowania dla Pana Łukasza Głowackiego za korektę angielskich tekstów. Badania współfinansowane były przez Polski Związek Wędkarski i Instytut Rybactwa Śródlądowego.

6. SUMMARY

Studies of fish and lampreys distribution and abundance were conducted in small tributaries of the lower Vistula River between the towns of Włocławek and Świecie. In 2012, electrofishing samples were collected in 10 streams (Fig. 1). Detailed site descriptions were also provided after each sampling. The studied streams are differentiated in terms of catchment

area, but all of them are relatively shallow and wadable (Tab. 1). In 27 sampling sites, catches were conducted by wading upstream with anode dipnet fed with DC current from a stationary or backpack generator. In total, 4341 individuals belonging to 26 fish and lamprey species were caught (Tab. 2). The most numerous reproductive group were psammophils (D = 60%), with gudgeon as the most abundant species (D = 44,2%). The most widely distributed fish species were: stone loach (C = 70,4%), pike (C = 63,0%) and gudgeon (C = 59,3%). With the exception of gudgeon and stone loach, the abundance of other rheophilic (riverine) species was low, and these species occurred in non-regulated streams, which flow through forested valleys (e.g. Tażyna River, Zielona Struga Stream), or close to stream mouths (e.g. Dopływ z Gnojna Stream) (Fig. 2, Fig. 4, Fig. 6). The severe poverty of fish fauna or dominance of eurytopic species was observed in canalized streams (e.g. Struga Toruńska Stream, Fryba Stream) (Fig. 2, Fig. 5). Additionally, most of the investigated streams were strongly polluted in the past, which resulted in fish extinction (e.g. the middle course of the Mień River, Fryba Stream) (Fig. 2, Fig. 3) even as late as the presented electrofishing. Considering the negative impact of barriers on fish migration, and influence of other environmental factors, the regeneration of the fish fauna has been limited in the studied area.

7. LITERATURA

- Backiel T. 1964. Populacje ryb w systemie rzeki Drwęcy. *Rocz. Nauk Roln.* 84, B, 2, 193–214.
- Balon E.K. 1990. Epigenesis of an epigeneticist: the development of some alternative concepts on early ontogeny and evolution of fishes. *Guelph Ichthyol. Rev.*, 1, 1–48.
- Czarnecka H. (red.). 2005. Atlas Podziału Hydrograficznego Polski. IMGW, Warszawa, ss. 562 + 112 map.
- Fieseler C., Wolter C. 2006. A fish-based typology of small temperate rivers in the northeastern lowlands of Germany. *Limnologica*, 36, 2–16.
- IMGW. 1983. Podział Hydrograficzny Polski. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, ss. 924.
- Kondracki J. 2002. Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa, ss. 445.
- Kruk A., Szymczak M., Spychalski P. 2003. Ichtiofauna miasta Łodzi. Część I. Dorzecza Jasienia i Łódki. *Rocz. Nauk. PZW*, 16, 79–96.
- 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.
- Łabędzki L. 2004. Problematyka susz w Polsce. *Woda–Środowisko–Obszary Wiejskie*, 4, 1(10), 47–66.
- Penczak T. 1967. Biologiczne i techniczne podstawy połowu ryb stałym prądem elektrycznym. *Przegl. Zool.*, 11, 114–131.
- Penczak T. 1989. Ichtiofauna dorzecza Pilicy. Część II. Po utworzeniu zbiornika. *Rocz. Nauk. PZW*, 2, 116–186.

- Penczak T., Kruk A. 2000. Threatened obligatory riverine fishes in human-modified Polish rivers. *Ecol. Freshw. Fish* 9(1–2), 109–117.
- Pietraszewski D., Janic B., Przybylski M., Marszał L., Zieliński P. 2011. Ichtiofauna systemu rzecznoego Zgłowiączki. *Rocz. Nauk. PZW*, 24, 29–50.
- Radtke G., Bernaś R., Dębowski P., Skóra M. 2012. Ichtiofauna systemu rzeki Osy. *Rocz. Nauk. PZW*, 25, 31–47.
- Radtke G., Dębowski P. 1996. Skład ichtiofauny w wybranych małych ciekach północnej Polski. *Rocz. Nauk. PZW*, 9, 123–132.
- Radtke G., Grochowski A. 1999. Ichtiofauna dorzecza Wierzycy. *Rocz. Nauk. PZW*, 12, 113–133.
- Radtke G., Grochowski A., Woźniewski M. 2003. Ichtiofauna dorzecza Wdy. *Rocz. Nauk. PZW*, 16, 33–64.
- Seligo A. 1902. *Die Fischgewässer der Provinz Westpreussen*. Commissionsverlag von Saunier's Buch und Kunsthandlung Danzig, ss. 193.
- Walczykiewicz T., Łaciak J. 2011. Gospodarka wodna w Polsce w świetle zmian klimatu. *Gosp. Wod.*, 1, 12–18.
- WIOŚ 2010. Raport o stanie środowiska województwa kujawsko-pomorskiego w 2009 roku. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Bydgoszcz, ss. 234.
- WIOŚ 2011. Raport o stanie środowiska województwa kujawsko-pomorskiego w 2010 roku. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Bydgoszcz, ss. 209.
- WIOŚ 2012. Raport o stanie środowiska województwa kujawsko-pomorskiego w 2011 roku. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Bydgoszcz, ss. 209.
- Witkowski A., Błachuta J., Kołacz M. 1992. Ichtiofauna Ślęzy i Oławy oraz ich dopływów. *Rocz. Nauk. PZW*, 5, 137–154.