

GRZEGORZ RADTKE^{1*}, RAFAŁ BERNAŚ¹, KRZYSZTOF CEGIEL²
PIOTR DĘBOWSKI¹, MICHAŁ SKÓRA¹

**ICHTIOFAUNA DORZECZA BAUDY ORAZ MNIEJSZYCH CIEKÓW
UCHODZĄCYCH DO ZALEWU WIŚLANEGO**

FISH FAUNA OF THE BAUDA RIVER AND THE SMALLER STREAMS
FLOWING INTO THE VISTULA LAGOON

¹Instytut Rybactwa Śródlądowego
Zakład Ryb Wędrownych
ul. Synów Pułku 37, 80-298 Gdańsk

²Zarząd Okręgu PZW w Elblągu
ul. Sukiennicza 10, 82-300 Elbląg

ABSTRACT

To evaluate fish composition and abundance in several streams flowing into the Vistula Lagoon, the electrofishing method was applied in 37 sampling sites. A total of 23 species have been identified and the most numerous fish was brook minnow (36.8%). The most common species were stone loach (78.4%), and several lithophils and speleophils, i.e. brook lamprey (56.8%), brook minnow (54.1%) and bullhead (51.4%). Rheophils were most abundant in natural-channel streams with the lowest degree of degradation, mainly in the Banówka and Omaza Rivers and several tributaries of the Bauda River and the Lisi Parów and Okrzejka Streams. Fish migration from the Lagoon, including alien *Neogobius melanostomus*, has been observed in the lower part of the Bauda and other investigated streams. The disappearance of *Salmo trutta* in some streams was also reported.

Key words: Streams, occurrence stability, fish dominance, reproductive guilds.

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

1. WSTĘP

Do tej pory, wśród systemów rzek uchodzących do polskiej części Zalewu Wiślanego, opisu ichtiofauny doczekały się największe z nich, tj. dorzecze Pasłęki (Dębowski i inni 2004) i dorzecze Elbląga (Radtke i inni 2011), a także kilka niewielkich strumieni (Radtke i Dębowski 1996). O składzie gatunków ryb i minogów zasiedlających dorzecze Baudy i pozostałe mniejsze cieki dotychczas w zasadzie nie było żadnych informacji. Dostępne, historyczne materiały opisywały jedynie ogólnikowo ichtiofaunę potoków spływających z Wysoczyzny Elbląskiej (Borne 1882, Seligo 1902). Z uwagi na znaczne spadki i bezpośredni kontakt z Bałtykiem, cieki te wraz ze swym otoczeniem stanowią unikatowe siedliska przyrodnicze (Kotliński 1994), a największe z nich posiadają duże walory wędkarskie.

Celem pracy było scharakteryzowanie rozmieszczenia, składu i liczebności gatunków ryb i minogów zasiedlających Baudę i inne mniejsze potoki uchodzące do Zalewu Wiślanego płynące na terytorium Polski, na tle podstawowych uwarunkowań środowiskowych.

2. TEREN BADAŃ

Rzeki będące przedmiotem niniejszych badań, które położone są pomiędzy Elblągiem i Pasłęką, tj.: Dąbrówka, Kamionka, Kamienica, Olszanka, Grabianka, Stradanka i Bauda, odwadniają obszar makroregionu Pobrzeże Gdańskie, w tym mezoregion Wysoczyznę Elbląską (Kondracki 2002). Położone na wschód od Pasłęki dorzecze Banówki (Mamonówki) leży w obszarze makroregionu Nizina Staropruska, obejmującego mezoregion Wzniesień Górowskich (Rys. 1).

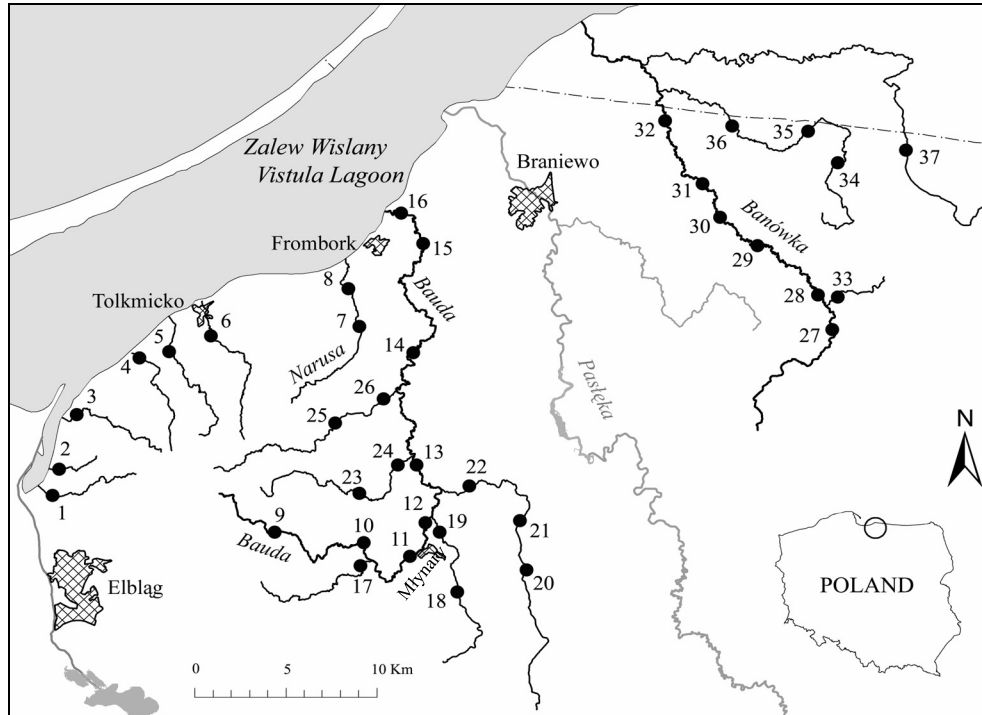
Dąbrówka to pierwszy położony od zachodu, niewielki ciek o długości 7,4 km, uchodzący do Zalewu na północ od Elbląga (Rys. 1). Niemal na całej długości jest to nieuregulowany strumień, płynący głęboką, zalesioną doliną (Tab. 1a).

Kamionka (Kamienica) jest małym, bystro płynącym strumieniem, uchodzącym do Zalewu Wiślanego po przepłynięciu 3,5 km (Tab. 1a).

Kamienica, to kolejny nieuregulowany strumień, płynący głęboką, zalesioną doliną, który po przepłynięciu 8,6 km uchodzi do Zalewu (Tab. 1a).

Olszanka w górnym i środkowym biegu jest nieuregulowanym i śródleśnym ciekim który przed ujściem do Zalewu wpływa w obszar zmeliorowanych łąk i pastwisk (Tab. 1a). Długość cieku wynosi 8,1 km.

Kolejny ciek – **Grabianka** uchodzi do Zalewu w okolicy Kadyn po przepłynięciu 11,0 km. Niemal na całej długości to nieuregulowany strumień płynący zalesioną doliną (Tab. 1a). Przed ujściem zasila stawy hodowlane Morskiego Instytutu Rybackiego.



Rys. 1. Rozmieszczenie stanowisk w ciekach uchodzących do Zalewu Wiślanego.

Fig. 1. Fish sampling sites in the streams flowing into the Vistula Lagoon.

Stradanka jest nieco większym od poprzednich potokiem (Tab. 1a). Podobnie jak pozostałe ciekі płynie bystro w otoczeniu lasu, w głęboko wciętej dolinie. W dolnym biegu przepływa przez Tolkmicko i uchodzi do Zalewu w pobliżu portu rybackiego, po 11,5 km (Rys. 1).

Narusa jest częściowo uregulowanym, dość leniwie płynącym strumieniem, płynącym płytką, zalesioną doliną (Tab. 1a). Jej długość wynosi 13,8 km.

Bauda posiada największą powierzchnię dorzecza (342 km²) spośród badanych rzek. Jej źródła znajdują się w okolicy Milejewa na wysokości 197 m n.p.m. Długość Baudy wynosi 57,9 km. W górnym biegu jest nieuregulowanym, bystrym potokiem, płynącym głęboka, leśną doliną w otoczeniu łąk i pastwisk. Po minięciu Młynar dolina Baudy się wypłyca, a rzeka meandruje wśród pól i zalesień (Tab. 1a). Uchodzi do Zalewu płynąc przez obszar zmeliorowanego polderu.

Kręty Rów to najwyżej położony, prawobrzeżny dopływ Baudy (Tab. 1b). Po przepłynięciu 10,2 km uchodzi do Baudy powyżej Młynar, jako nieuregulowany, meandrujący ciek, wśród pól i lasu.

Tabela 1a. Charakterystyka stanowisk. Objasnienia: ¹ a – brodzac, agregat spalinyowy lub plecakowy, prad staly; b – splywajac lodzia, agregat spalinyowy, prad staly. ² 1 – prosty, 2 – kręty, 3 – bardzo kręty. ³ (-) – brak, (+) – częściowa lub stara, (++) – silna, kanalizacja. ⁴ trójstopniowa, rosnąca skala. ⁵ % powierzchni stanowiska. ⁶ s – piasek lub mul, g – żwir, st – kamienie. ⁷ fo – las lub zagajnik, m – łąka, fi – pola lub nieużytki, t – drzewa i/lub krzewy nadbrzeżne, b – zabudowania, r – trzcinowiska, p – pastwiska.

Table 1a. Characteristics of sampling sites. Explanations: ¹ a – wading, direct current generator; b – sampling from a boat drifting downstream, direct current. ² 1 – straight, 2 – winding, 3 – very winding. ³ (-) – lack, (+) – partial or old, (++) – total, canalization. ⁴ three-grade, increasing scale. ⁵ % of site surface. ⁶ s – sand or mud, g – gravel, st – stones. ⁷ fo – forest or grove, m – meadow, fi – fields or waste lands, t – trees and/or bushes along river bank, b – buildings, r – reeds, p – pastures.

Stanowisko	Nazwa cieku	Miejscowość	Data	Metoda ¹	Szerokość średnia (m)	Głębokość średnia (m)	Mean depth (m)	Bieg ² Course ²	Regulacja ³ Regulation ³	Ukrycia ⁴ Shelters ⁴	Zacienienie ⁴ Canopy ⁴	Roslinność ⁵ Plants ⁵	Bystrza ⁵ Riftles ⁵	Substrat ⁶ Bottom substrate ⁶	Otoczenie ⁷ Adjacent area ⁷
1	Dąbrówka	Rubno Wlk.	04.09.2008	a	1,5	0,2	0,2	3	-	2	3	0	0	s>>g	fo
2	Kamionka	Jagodno	04.09.2008	a	1,2	0,1	0,1	2	-	2	3	0	10	s>>g	t, fo
3	Kamienica	Kamienica	04.09.2008	a	2,0	0,1	0,1	3	-	2	3	0	5	s>>g	fo
4	Olszanka	Kadyń	17.09.2008	a	1,0	0,1	0,1	1	+	1	1	20	0	s	m, p
5	Grabianka	Kadyń	04.09.2008	a	2,2	0,2	0,2	2	-	2	3	0	0	s	fo
6	Stradanka	Tolknicko	04.09.2008	a	2,5	0,2	0,2	3	-	2	3	0	30	s>>st>g	fo, m
7	Narusa	Krzyżewo	21.10.2009	a	1,5	0,2	0,2	2	-	2	3	0	0	s	fo
8	Narusa	Narusa	21.10.2009	a	4,0	0,2	0,2	2	+	1	1	0	0	s	fo, p
9	Bauda	Kwietnik	15.10.2004	a	2,0	0,4	0,4	2	-	2	2	0	10	s, st>g	p, m
10	Bauda	Podgórze	15.10.2004	a	3,0	0,3	0,3	3	-	3	3	0	10	s>>g	fo
11	Bauda	Młynary	17.08.2004	a	4,0	0,4	0,4	3	-	2	2	0	20	s>st	fo
12	Bauda	Młynary	17.08.2004	a	4,5	0,3	0,3	3	-	2	3	0	0	s>>g	fo
13	Bauda	Błudowo	29.09.2004	a	4,5	0,6	0,6	3	-	3	3	0	0	s>>st	fo
14	Bauda	Baranówka	29.09.2004	a	7,0	0,4	0,4	2	-	2	2	0	0	s>>st	fo, fi
15	Bauda	Frombork	26.10.2009	b	10,0	0,7	0,7	2	-	2	2	0	0	s	p, fo
16	Bauda	Frombork	29.09.2004	b	11,0	1,0	1,0	2	+	1	1	5	0	s	m

Tabela 1b. Ciąg dalszy.
Table 1b. Continued

Stanowisko Site	Nazwa ciek Stream name	Miejscowość Locality	Data	Metoda ¹ Method	Szerokość średnia (m) Mean width (m)	Głębokość średnia (m) Mean depth (m)	Bięga ² Course ² (m)	Regulacja ³ Regulation ³	Ukrycia ⁴ Shelters ⁴	Zacienienie ⁴ Canopy ⁴	Roslinność ⁵ Plants ⁵	Bysza ⁵ Riffles ⁵	Substrata ⁶ Bottom substrate ⁶	Otoczenie ⁷ Adjacent area ⁷
17	Kręty Rów	Zaścianki	17.08.2004	a	2,0	0,2	3	-	3	3	0	20	s, st	fo, fi
18	Gardyna	Krasinek	14.10.2004	a	2,0	0,2	1	+	2	2	0	20	g>st, s	fo
19	Gardyna	Młynary	14.10.2004	a	3,5	0,7	3	-	3	3	0	0	s	fo
20	Dzikówka	Bronki	14.10.2004	a	2,0	0,4	1	+	2	2	30	5	s>g>st	p
21	Dzikówka	St. Siedlisko	14.10.2004	a	2,0	0,7	1	+	1	1	5	0	s	p
22	Dzikówka	Kurowo Bran.	14.10.2004	a	3,0	0,8	2	+	2	1	0	0	s>g, st	fo, p
23	Okrzejką	St. Monasterzysko	21.10.2009	a	2,5	0,3	3	-	2	3	0	20	s>g>st	p, fo
24	Okrzejką	Błudowo	21.10.2009	a	2,0	0,3	3	-	2	2	0	0	s	fo
25	Lisi Parów	Włoczyńska	15.10.2004	a	3,0	0,1	2	-	2	3	0	30	st, s>g	fo
26	Lisi Parów	Jędrychowo	15.10.2004	a	2,0	0,3	3	-	2	2	0	0	s>>st, g	fi
27	Banówka	Piotrowiec	08.09.2008	a	1,0	0,3	1	+	1	1	60	0	s>>g	fo
28	Banówka	Białczyn	08.09.2008	a	2,5	0,4	3	-	2	3	0	5	s>>g>st	fo
29	Banówka	Goleszewo	08.09.2008	a	5,0	0,2	2	-	2	3	0	5	s>>st>g	fo
30	Banówka	Gronówko	10.09.2008	a	5,0	0,3	3	-	2	3	0	5	s>>g	fo
31	Banówka	Nowe Banowo	16.09.2008	a	5,0	0,3	2	-	2	3	0	20	s>>g, st	fo
32	Banówka	Podlesne	16.09.2008	a	6,0	0,3	2	-	2	3	0	5	s>>g	fo
33	D. z Rusewa	Piotrowiec	08.09.2008	a	2,5	0,2	3	-	1	3	0	15	st>>s>g	fo
34	Omaza	Jarocin	10.09.2008	a	2,5	0,2	3	-	1	3	0	5	s>>g	fo
35	Omaza	Grzechotki	10.09.2008	a	3,0	0,2	3	-	1	3	0	5	s>>g>st	fo
36	Omaza	Pędziszewo	17.09.2008	a	3,5	0,3	2	-	3	3	0	20	s>>st>g	fi, m
37	Ławta	Mędrzyki	10.09.2008	a	3,0	0,5	1	+	1	1	60	0	s	fi

Gardyna jest kolejnym prawobrzeżnym dopływem Baudy. W górnym biegu jest prostym, śródpolnym strumieniem (Tab. 1b). W dolnym fragmencie płynie nieuregulowanym, krętym korytem i zauważalne były oznaki zanieczyszczenia rzeki. Wpada do Baudy poniżej Młynar, po 12,6 km.

Dzikówka (Wieprza) – prawobrzeżny dopływ, to stosunkowo głęboki i leniwie płynący ciek w płytkiej, słabo zaznaczonej dolinie. Prawie na całej długości płynie uregulowanym korytem wśród pól i pastwisk (Tab. 1b). Po przepłynięciu 22,1 km uchodzi do Baudy w okolicy Kurowa Braniewskiego.

Okrzejka to lewobrzeżny dopływ Baudy o długości 14,9 km. W górnym i środkowym biegu jest bystrym i nieuregulowanym potokiem, płynącym wśród pól i lasu (Tab. 1b). W dolnym fragmencie rzeka zwalnia i meandruje, nadal płynąc w otoczeniu pól i lasu.

Lisi Parów (Parowianka), to lewobrzeżny, najniżej położony z badanych dopływów Baudy, o długości 15,6 km. Niemal na całej długości jest nieuregulowanym, krętym i szybko płynącym potokiem, w otoczeniu głębokiej i zalesionej doliny (Tab. 1b).

Dorzecze **Banówki** (Mamonówki) położone jest na północny-wschód od Braniewa. Rzeka główna – Banówka, wypływa z wysokości 110 m n.p.m. z okolicy miejscowości Wysoka Braniewska. W górnym biegu ma formę niewielkiego, prostego rowu melioracyjnego (Tab. 1b). Po przyjęciu dopływu spod Rusewa, potok płynie płytką doliną wśród pól i zadrzewień. W środkowym biegu dolina pogłębia się, rzeka przyspiesza, a otoczenie w większości stanowi las. Taki charakter Banówki utrzymuje się aż do granicy z Obwodem Kaliningradzkim. Przyujściowy odcinek nosi nazwę – Mamonówka i leży po stronie Rosji. Całkowita długość rzeki wynosi 49,6 km, przy czym na terytorium Polski przypada 41,1 km.

Dopływ z Rusewa to niewielki, nieuregulowany, prawobrzeżny dopływ górnej Banówki. Jego długość wynosi 5,4 km.

Omaza to prawobrzeżny dopływ Banówki o długości 27,4 km. Potok trzykrotnie przekracza granicę polsko-rosyjską, przy czym większa część długości rzeki przypada na terytorium Polski. Na całej długości jest to nieuregulowany, bystry strumień, płynący zalesioną doliną w otoczeniu pól i nieużytków (Tab. 1b).

Ławta (Mędrzycka Struga) to największy dopływ Banówki (Mamonówki), o długości 42,8 km (Rys. 1). Na terytorium Polski przypada 10,0 km jej górnego biegu. Na badanym odcinku jest to wyprostowany, dość głęboki i leniwy ciek, płynący wśród pól i nieużytków (Tab. 1b).

3. MATERIAŁ I METODY

Badania nad występowaniem gatunków ryb i minogów w dorzeczu Baudy oraz innych mniejszych ciekach uchodzących do Zalewu Wiślanego prowadzono w latach 2004–2009. Do badań wytypowano ogółem 37 stanowisk (Rys. 1). Elektropułowy przeprowadzano zgodnie z przyjętą

w tego typu pracach metodyką (Penczak 1967, 1989). Z uwagi na niewielkie rozmiary większości cieków, na przeważającej liczbie stanowisk połowy prowadzono brodząc w górę cieku, stosując prąd stały z bateryjnego agregatu plecakowego (0,6–1,2 kW) lub stacjonarnego agregatu spalinowego z przystawką prostownikową (3,0 kW) (Tab. 1a). Na 2 głębszych stanowiskach w dolnym biegu Baudy połowy prowadzono spływając łodzią w dół, stosując agregat spalinowy (Tab. 1b). Długość stanowisk obławianych podczas brodzenia wynosiła 150 m, natomiast dla obławianych z łodzi – 500 m. Wyniki połowów przedstawiono na diagramach, przy czym w przypadku Baudy i Banówki, na których wytypowano ponad 4 stanowiska, dodatkowo na wykresach zaznaczono kilometraż rzek.

Osobniki *Salmo trutta* traktowano jako pstrąga potokowego, jednak ze względu na możliwość występowania troci wędrowniej, złowione młodociane osobniki tego gatunku mogą być zarówno migrująca, jak i stacjonarna formą tego gatunku.

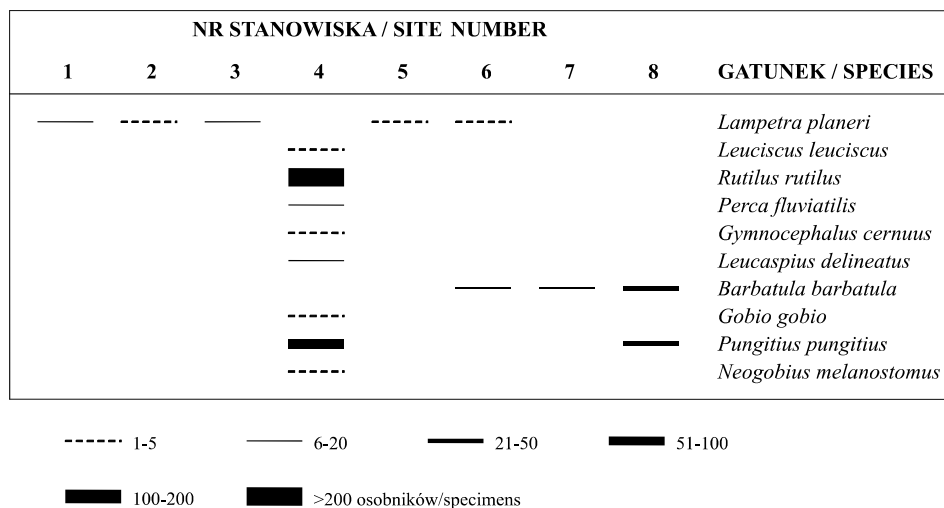
Po zsumowaniu wszystkich złowionych osobników, obliczono udział procentowy w ogólnej liczbie złowionych ryb i minogów dla poszczególnych gatunków (D_i) oraz dla grup rozrodczych (D_g), a także wskaźnik występowania (C_i), jako iloraz liczby stanowisk na których stwierdzono dany gatunek i ogólnej liczby stanowisk, wyrażony w procentach. Gatunki zaszeregowano do ekologicznych grup rozrodczych za Balonem (1990).

Bezpośrednio po przeprowadzeniu połowu dokonywano opisu każdego stanowiska (Tab. 1a i b). Podobnie jak w poprzednich opracowaniach, zastosowano własną, trójstopniową skalę oceny biegu rzeki (tj.: 1 – rzeka prosta, 2 – pojedyncze zakręty na odławianym odcinku, 3 – rzeka meandrująca), liczby kryjówek (1 – brak lub pojedyncze, 2 – liczne, 3 – bardzo liczne) i zacienienia (1 – mniej niż 10% brzegów rzeki porośnięte drzewami i krzewami, 3 – ponad 50% brzegów porośnięte). Dodatkowo, zaznaczano czy dany odcinek posiada naturalne koryto (brak regulacji), czy posiada ślady starej lub częściowej regulacji (Tab. 1a i b). Kilometraż, nazwy rzek oraz układ hydrologiczny cieków ustalono na podstawie Atlasu Podziału Hydrograficznego Polski (Czarnecka 2005), oraz na podstawie map topograficznych w skali 1:50000.

4. WYNIKI

W najmniejszych dopływach Zalewu Wiślanego, tj. **Dąbrówce**, **Kamionce** i **Kamienicy**, stwierdzono wyłącznie minoga strumieniowego, przy czym w Dąbrówce i Kamienicy był on stosunkowo liczny (Rys. 2). W przypadku **Olszanki**, na stanowisku położonym w przyujściowym odcinku, stwierdzono 9 gatunków, a najwięcej było płoci i cierniczka (Rys. 2).

W kolejnym od zachodu małym dopływie Zalewu – **Grabiance**, występował jedynie minóg strumieniowy, natomiast w następnym potoku – **Stradance**, obok pojedynczych minogów strumieniowych stwierdzono nieco liczniejsze ślisy (Rys. 2).



Rys. 2. Liczebność ryb i minogów w Dąbrówce (1), Kamionce (2), Kamienicy (3), Olszance (4), Grabiance (5), Stradance (6) i Narusie (7–8). Grubość linii na diagramie wskazuje na liczbę osobników odłowionych na stanowisku.

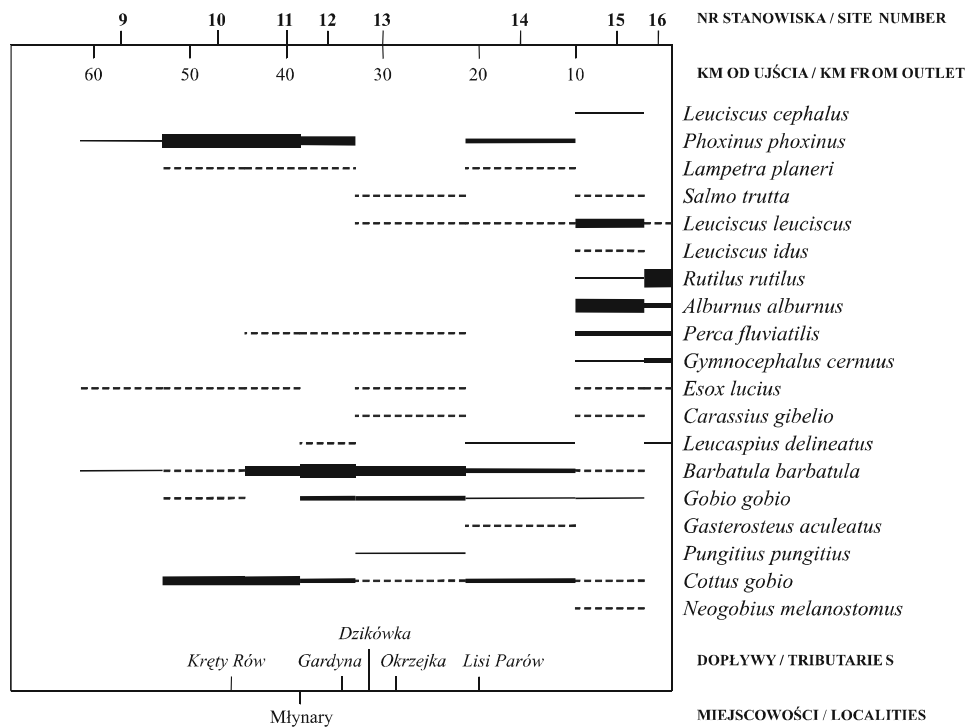
Fig. 2. Fish and lamprey abundance in the Dąbrówka (1), Kamionka (2), Kamienica (3), Olszanka (4), Grabianka (5), Stradanka (6) and Narusa (7–8) Streams. Line thickness indicates the number of individuals collected at a site.

W górnym biegu **Narusy** występowały jedynie ślize, natomiast w dolnym biegu, obok licznych ślizów pojawił się liczny cierniczek (Rys. 2).

Niemal na całej długości Baudy notowano pojedyncze szczupaki (Rys. 3). Na najwyższym położonym stanowisku w **Baudzie**, stwierdzono także strzeblę potokową i śliza. Niżej, liczebność strzebli znacznie wzrosła, pojawiły się m.in.: liczne głowacze białopłetwe oraz pojedyncze kielbie i minogi strumieniowe.

Na kolejnym stanowisku powyżej Młynar (st. 11), skład ichtiofauny był zbliżony do poprzedniego stanowiska, przy czym wzrosła liczebność śliza. Poniżej Młynar spadła liczebność głowacza i strzebli, natomiast pojawiło się więcej ślizów i kielbi. Poniżej ujścia Gardyny i Dzikówki (st. 13), zasadniczo spadła liczebność ryb, zanikła strzebla potokowa i minóg strumieniowy. Z innych gatunków reofilnych zanotowano pojedyncze osobniki głowacza białopłetwego, pstrąga potokowego i jelca, zaś nadal dość licznie występowały śliz i kielb. Pojawiły się: cierniczek i karaś srebrzysty (Rys. 3). Na kolejnym stanowisku, poniżej ujścia Lisiego Parowu, ponownie pojawiły się dość liczne strzeble potokowe i głowacze oraz pojedyncze minogi strumieniowe. W okolicy Fromborka (st. 15), znacznie wzrosła liczba gatunków, w tym reofilnych. Nie stwierdzono minoga strumieniowego i strzebli. Nielicznie występowały: pstrąg potokowy (troć), głowacz białopłetwy, śliz i kielb. Pojawił się jaź, liczny był jelec obok mniej licznej klenia.

Bliskością Zalewu Wiślanego można tłumaczyć liczne występowanie uklei, a także mniej licznych: okonia, jazgarza i płoci. Stwierdzono też babkę byczą. W pobliżu ujścia zanikły gatunki typowo reofilne, wyraźnie dominowała płoć, mniej było uklei, okonia i jazgarza.



Rys. 3. Rozmieszczenie gatunków ryb wzdłuż biegu Baudy. Objaśnienia jak na Rys. 2.
Fig. 3. Distribution of fish species along the course of the Bauda River. Explanations as in Fig. 2.

W najwyższym położonym dopływie Baudy – **Krętym Rowie**, dość liczne były reofile: głowacz białopłetwy strzebla potokowa, minóg strumieniowy i ślíz, a także słonecznica (Rys. 4).

W górnym biegu **Gardyny** dominowała strzebla potokowa, mniej było śliza i cierniczka. W dolnym odcinku, w wyraźnie zanieczyszczonym cieku stwierdzono jedynie pojedyncze ślize (Rys. 4).

Na górnym stanowisku **Dzikówki**, w uregulowanym strumieniu przeważał ślíz i kiełb, obok mniej licznego cierniczka i szczupaka (Rys. 4). W środkowym fragmencie cieku najwięcej było kiełbia i szczupaka. Pojawił się m.in.: pojedynczy kleń i jelec. Na najniższym położonym stanowisku ryb było mniej. Najlicniejszy był kiełb, pojedynczo występowały: jelec, okoń, szczupak i ślíz (Rys. 4).

NR STANOWISKA / SITE NUMBER						GATUNEK / SPECIES
17	18	19	20	21	22	
-----						<i>Anguilla anguilla</i>
-----				-----		<i>Leuciscus cephalus</i>
=====	=====					<i>Phoxinus phoxinus</i>
-----						<i>Lampetra planeri</i>
				-----	-----	<i>Leuciscus leuciscus</i>
					-----	<i>Perca fluviatilis</i>
-----			-----	-----		<i>Esox lucius</i>
-----						<i>Tinca tinca</i>
				-----		<i>Carassius gibelio</i>
=====						<i>Leucaspis delineatus</i>
-----	=====	-----	=====	-----	-----	<i>Barbatula barbatula</i>
			=====	-----	-----	<i>Gobio gobio</i>
	-----		-----	-----		<i>Pungitius pungitius</i>
=====			-----	-----		<i>Cottus gobio</i>

Rys. 4. Liczebność ryb i minogów w dopływach Baudy: Krętym Rowie (17), Gardynie (18–19) i Dzikówce (20–22). Objaśnienia jak na Rys. 2.

Fig. 4. Fish and lamprey abundance in the tributaries of the Bauda River: Kręty Rów (17), Gardyna (18–19) and Dzikówka (20–22) Streams. Explanations as in Fig. 2.

W górnej **Okrzejcze** występowały wyłącznie reofile. Bardzo liczna była strzebla potokowa, mniej było głowaczy, ślizów, pstrągów potokowych i minogów. W dolnym biegu potoku spadła liczebność głowacza, wzrósł udział śliza i minoga, pojawił się też nieliczny okoń i cierniczek (Rys. 5).

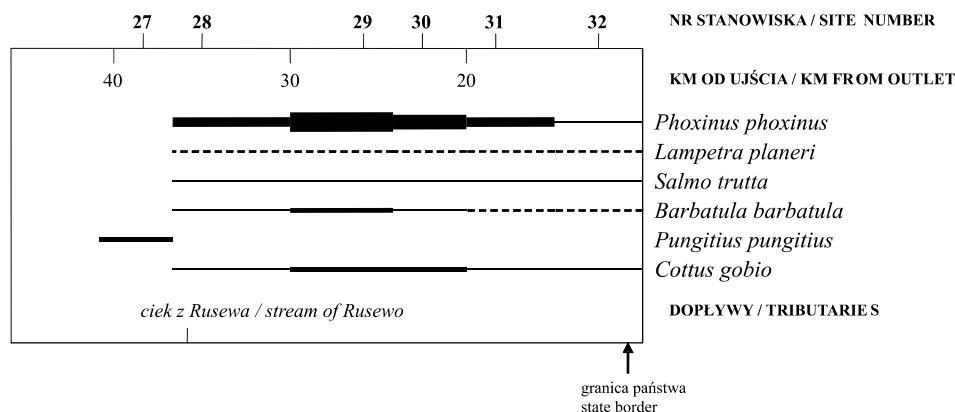
NR STANOWISKA / SITE NUMBER				GATUNEK / SPECIES
23	24	25	26	
=====	=====	=====	=====	<i>Phoxinus phoxinus</i>
-----	-----		-----	<i>Lampetra planeri</i>
-----		-----	-----	<i>Salmo trutta</i>
	-----			<i>Perca fluviatilis</i>
=====	=====	-----	-----	<i>Barbatula barbatula</i>
	-----			<i>Pungitius pungitius</i>
=====	-----	=====	-----	<i>Cottus gobio</i>

Rys. 5. Liczebność ryb i minogów w dopływach Baudy: Okrzejce (23–24) i Lisim Parowie (25–26). Objaśnienia jak na Rys. 2.

Fig. 5. Fish and lamprey abundance in the tributaries of the Bauda River: Okrzejka (23–24) and Lisi Parów (25–26) Streams. Explanations as in Fig. 2.

Na obu stanowiskach **Lisiego Parowu** skład ichtiofauny był zbliżony. Dominowała strzebla potokowa, mniej liczny był pstrąg potokowy. W górnym fragmencie potoku więcej było głowacza białopłetwego, natomiast w dolnym odcinku stwierdzono minoga strumieniowego (Rys. 5).

Na najwyższym stanowisku w **Banówce**, w uregulowanym strumieniu występował licznie cierniczek (Rys. 6). Poniżej Piotrowca (st. 28) stwierdzono wyłącznie reofile, przy czym najczęściej było strzebli. Mniej liczne były: pstrąg potokowy, głowacz białopłetwy i ślíz, pojedynczo występował minóg strumieniowy. Na kolejnych dwóch stanowiskach Banówki skład gatunkowy i liczebność ryb były niemal identyczne. Wyraźnie dominowała strzebla potokowa, mniej było głowaczy białopłetwych, ślízów i minogów. Na dalszych dwóch stanowiskach (st. 31–32), nadal utrzymywał się ten sam pięciogatunkowy zespół ichtiofauny, przy czym mniej było strzebli, głowacza białopłetwego i śliza (Rys. 6).



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

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

W dopływie Banówki – **cieku z Rusewa**, najczęściej było strzebli potokowej obok mniej licznych pstrągów potokowych i ślízów (Rys. 7). W górnym biegu **Omazy** wyraźnie dominowała strzebla potokowa. Nielicznie występował cierniczek i ślíz, pojedyncze były też: głowacz białopłetwy i minóg strumieniowy. W środkowym fragmencie Omazy pojawiły się dość liczne pstrągi potokowe, wzrosła liczebność głowacza białopłetwego i minoga. Na najniższym stanowisku wyraźnie wzrosła liczebność pstrąga potokowego i minoga strumieniowego (Rys. 7).

Na jedynym stanowisku w **Lawcie**, w wyprostowanym, leniwym cieku wyraźnie dominował cierniczek. Stosunkowo liczne były ślíz i słonecznica, mniej było płoci. Stwierdzono ponadto pojedyncze osobniki okonia, strzebli potokowej i piskorza (Rys. 7).

NR STANOWISKA / SITE NUMBER					GATUNEK / SPECIES
33	34	35	36	37	
██████	██████		-----	-----	<i>Phoxinus phoxinus</i>
	-----	_____	██████		<i>Lampetra planeri</i>
██████		██████	██████		<i>Salmo trutta</i>
				_____	<i>Rutilus rutilus</i>
				-----	<i>Perca fluviatilis</i>
				-----	<i>Misgurnus fossilis</i>
				██████	<i>Leucaspis delineatus</i>
_____	_____		-----	██████	<i>Barbatula barbatula</i>
	_____			██████	<i>Pungitius pungitius</i>
	-----	██████	██████		<i>Cottus gobio</i>

Rys. 7. Liczebność ryb i minogów w cieku z Rusewa (33), Omazie (34–36) i Ławcie (37). Objasnienia jak na Rys. 2.

Fig. 7. Fish and lamprey abundance in the stream of Rusewo (33), Omaza Stream (34–36) and Ławta Stream (37). Explanations as in Fig. 2.

Ogółem w badanych ciekach najszerszej rozprzestrzenione były: śliz ($C_i = 78,4\%$), minóg strumieniowy ($C_i = 56,8\%$), strzebla potokowa ($C_i = 54,1\%$) i głowacz białopłetwy ($C_i = 51,4\%$). Pod względem dominacji, najczęściej było strzebli potokowej ($D_i = 36,84\%$), która wyraźnie zdeklasowała pozostałe gatunki (Tab. 2).

5. DYSKUSJA

Nieliczne historyczne źródła bardzo pobieżnie opisują gatunki ryb występujące w ciekach spływających z Wysoczyzny Elbląskiej i wskazują, że w niektórych z nich występowały pstrągi (Borne 1882, Seligo 1902). Obecnie, wśród badanych dopływów Zalewu Wiślanego, najczęściej gatunków stwierdzono w największym z nich – Baudzie. W kolejnym pod względem wielkości cieku, Banówce, z wyjątkiem najwyższego stanowiska, skład ichtiofauny ograniczał się do pięciu gatunków i był podobny na wszystkich niżej położonych odcinkach. W większości pozostałych najmniejszych cieków uchodzących do Zalewu ichtiofauna ograniczała się niemal wyłącznie do jednego gatunku – minoga strumieniowego. Jest to zaskakujące, bowiem w poprzednich badaniach w kilku z nich, tj. Kamienicy, Grabianki i Stradanki notowano liczne pstrągi potokowe (Radtke i Dębowski 1996), których w niniejszych badaniach nie stwierdzono. Podobna sytuacja wystąpiła w Baudzie powyżej Młynar, gdzie aktualnie nie odnotowano pstrąga potokowego, który jeszcze kilka lat wcześniej obserwowany był przez autorów na tym odcinku.

Większa część długości Baudy aż do Młynar jest dostępna dla ryb migrujących z Zalewu Wiślanego. Do niedawna do Baudy wstępowała troć

wędrowną (*Salmo trutta* m. *trutta*), a jej tarliska obserwowano głównie w Okrzejce, gdzie PZW podejmował próby pozyskiwania tarlaków. Do składu gatunkowego ryb i minogów występujących w badanych rzekach należy dołączyć też minoga rzeczny. Gatunek ten wstępuje z Zalewu do niektórych cieków na tarło i obserwowany był przez autorów w dolnej Baudzie i Banówce (Tab. 2), przy czym w Baudzie występował on licznie. Biorąc pod uwagę wątpliwości co do odrębności systematycznej minoga rzeczny i strumieniowy (Kottelat i Freyhof 2007), oraz możliwość współbywania obu taksonów w badanych ciekach, nie można wykluczyć, że część młodocianych osobników określonych jako *L. planeri* było potomstwem wędrownego minoga rzeczny. Ponadto w przyujściowych fragmentach niektórych cieków okresowo może pojawiać się wstępująca na tarło stynka, licznie występująca w Zalewie Wiślanym (Borowski 2000, Psuty i Wilkońska 2009). Do rzek mogą też wstępować inne gatunki zasiedlające Zalew. Przykładem tego była obecność babki byczej, oraz innych gatunków uznawanych za słodkowodne, m.in. płoci, uklei, okonia i jazgarza, licznie stwierdzonych w przyujściowych odcinkach Baudy i Olszanki. Swobodne migracje ryb pomiędzy zasolonymi wodami przybrzeżnymi i przyujściowymi odcinkami cieków obserwowano w niektórych potokach wpadających do Zatoki Gdańskiej (Radtke i inni 2007), w małych ciekach przymorskich (Radtke i inni 2010), oraz w sąsiednim dorzeczu rzeki Elbląg (Radtke i inni 2011).

W środkowym fragmencie Baudy, pomimo braku zabudowy hydrotechnicznej i nieuregulowanego charakteru koryta, ichtiofauna była stosunkowo uboga. Pomimo wydawałoby się korzystnych warunków dla ryb łososiowatych, na całej długości Baudy złowiono jedynie kilka osobników pstrąga potokowego. Mogło to być spowodowane zanieczyszczeniem rzeki. Szczegółowe analizy jakości wody przeprowadzone w dorzeczu Baudy w 2002 r. wykazały, że zarówno ciek główny na całej długości, jak i badane dopływy: Kręty Rów, Gardyna, Dzikówka, Okrzejka i Lisi Parów prowadziły wody nie odpowiadające normom, NON (WIOŚ 2003). Przekroczenie norm dotyczyło głównie substancji biogenych, w tym fosforu. Bauda jest odbiornikiem ścieków z oczyszczalni w Chruścielu i Podgórzu, a poprzez dopływ – Gardynę odbiera także ścieki z mechaniczno-biologicznej oczyszczalni w Młynarach (WIOŚ 2003, 2008). Poniżej wyraźnie zanieczyszczonej Gardyny zanikły najmniej tolerancyjne gatunki: minóg strumieniowy, strzebla potokowa i głowacz białopłetwy. Nieco liczniej pstrąg potokowy trafiał się jedynie w dopływach: Okrzejce i Lisim Parowie. Na dość skąpe występowanie gatunków w Baudzie, obok zanieczyszczeń mogą mieć wpływ inne czynniki hydrologiczne. W strukturze geologicznej systemu Baudy dominują utwory gliniaste i ilaste (IMGW 1983), a zdecydowana powierzchnia dorzecza jest wylesiona i wykorzystywana rolniczo. Niewielkie skrawki lasu pozostały jedynie w dolinach rzecznych.

Tabela 2. Lista gatunków ryb i minogów stwierdzonych w dopływach Zalewu Wiślanego 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). * – gatunek okazjonalnie stwierdzony przez autorów.

Table 2. List of fish and lamprey species recorded in the tributaries of the Vistula Lagoon with the occurrence stability index – C_i (%), dominance of species – D_i (%), and dominance of reproductive guild – D_g (%). Classification of reproductive guilds according to Balon (1990). * – species occasionally recorded by the present authors.

Grupa rozrodcza / Reproductive guild		Gatunek / Species	C_i	D_i	D_g
Pelagofile / Pelagophils	(A.1.1)	<i>Anguilla anguilla</i> , węgorz	2,7	0,02	0,02
Litofile / Lithophils	(A.1.3)	<i>Leuciscus cephalus</i> , kleń	5,4	0,34	44,05
		<i>Phoxinus phoxinus</i> , strzebla potokowa	54,1	36,84	
	(A.2.3)	<i>Lampetra planeri</i> , minóg strumieniowy	56,8	2,50	
		<i>Lampetra fluviatilis</i> *, minóg rzeczny	–	–	
	(B.1.3)	<i>Salmo trutta</i> , pstrąg potokowy	35,1	4,30	
Fito-litofile / Phyto-lithophils	(A.1.4)	<i>Neogobius melanostomus</i> , babka bycza	5,4	0,07	
		<i>Leuciscus leuciscus</i> , jelec	18,9	1,17	21,10
		<i>Leuciscus idus</i> , jaź	2,7	0,04	
		<i>Rutilus rutilus</i> , płoć	10,8	14,25	
		<i>Alburnus alburnus</i> , ukleja	5,4	3,32	
		<i>Perca fluviatilis</i> , okoń	24,3	1,60	
Fitofile / Phytophils	(A.1.5)	<i>Gymnocephalus cernuus</i> , jazgarz	8,1	0,73	
		<i>Esox lucius</i> , szczupak	27,0	0,59	2,95
		<i>Tinca tinca</i> , lin	2,7	0,04	
		<i>Carassius gibelio</i> , karaś srebrzysty	8,1	0,12	
	(B.1.4)	<i>Misgurnus fossilis</i> , piskorz	2,7	0,05	
Psammofile / Psammophils	(A.1.6)	<i>Leucaspis delineatus</i> , słonecznica	16,2	2,15	
		<i>Barbatula barbatula</i> , ślíz	78,4	13,47	15,60
Ariadnofile / Ariadnophils	(B.2.4)	<i>Gobio gobio</i> , kielb	24,3	2,13	
		<i>Gasterosteus aculeatus</i> , ciernik	2,7	0,02	7,75
Speleofile / Speleophils	(B.2.7)	<i>Pungitius pungitius</i> , cierniczek	29,7	7,73	
		<i>Cottus gobio</i> , głowacz białopłetwy	51,4	8,53	8,53

Według danych z Roczników Hydrologicznych Wód Powierzchniowych za lata 1977–1983, Bauda posiada największe okresowe wahania poziomu wody oraz przepływów wśród rzek północnej Polski. Roczne amplitudy poziomu wody sięgają ponad 4 m. Najniższy przepływ wody wynosił $0,42 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$, natomiast najwyższy notowany przepływ osiągał aż $42,0 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$. Tak duże wahania przepływów w powiązaniu z silnym zmętnieniem wody wynikającym z wypłukiwania ilastej zlewni z pewnością niekorzystnie wpływają na ichtiofaunę.

Zdecydowanie lepsza sytuacja występowała w dorzeczu Banówki (Mamonówki), gdzie stwierdzono liczne populacje wyłącznie gatunków reofilnych. Około 50% powierzchni zlewni porośnięta jest lasem. Niemal na całej długości rzeki obserwowano IV klasę jakości wody, zaś V klasę zanotowano jedynie w górnym fragmencie koło Piotrowca (WIOŚ 2007). Najczystsza z badanych rzek była Omaza, gdzie III klasa jakości wody zdeterminowana była dużą ilością zawiesiny, wynikającą z uwarunkowań naturalnych. W górnym biegu Ławty, z uwagi na silne wylesienie i rolnicze wykorzystanie znacznych obszarów zlewni, zarejestrowano IV klasę czystości (WIOŚ 2007).

Badania jakości wody przeprowadzone w 2007 r. w mniejszych potokach uchodzących bezpośrednio do Zalewu Wiślanego wykazały niemal we wszystkich z nich IV klasę z wyjątkiem Grabianki, gdzie wystąpiła V klasa (WIOŚ 2008). Według ostatnich badań kilku strumieni (WIOŚ 2009), stan ekologiczny wód niektórych z nich jest dobry (Kamionka) lub umiarkowany (Grabianka, Stradanka). Na brak ryb i występowanie jedynie minogów strumieniowych w najmniejszych badanych ciekach wpadających do Zalewu, mogły mieć wpływ wyjątkowo niskie stany wody obserwowane w ostatnich latach oraz zabudowa (progi melioracyjne) uniemożliwiająca migrację z Zalewu. Dowodem na to jest liczne występowanie ryb w dolnym odcinku Olszanki poniżej niewielkiego progu melioracyjnego. Okazjonalny połów przeprowadzony powyżej tego piętrzenia, które ma wysokość ok. 15 cm, nie wykazał obecności ryb (autorskie dane niepublikowane).

W przypadku dorzecza Banówki (Mamonówki), badaniami nie objęto tych fragmentów cieków, które płyną przez obszar Obwodu Kaliningradzkiego, na terytorium Rosji. Z tego powodu brak jest informacji o gatunkach ryb występujących w dolnym odcinku Banówki, oraz w środkowym i dolnym fragmencie Ławty. Pomimo że Omaza trzykrotnie przecina granicę polsko-rosyjską, większa długość cieku płynie na terytorium Polski, tak więc można przyjąć, że odławiane stanowiska są reprezentatywne dla całego potoku.

Skład gatunków ryb i minogów w badanych ciekach różnił się nieco od stwierdzonych w dotychczas większych systemach rzek uchodzących do Zalewu Wiślanego, tj. Pasłęki (Dębowski i inni 2004) i Elbląga (Radtko i inni 2011). W dorzeczu Pasłęki licznie występowała piekielnica, której nie

stwierdzono w innych dopływach Zalewu. Natomiast głowacz białopłetwy występował jedynie w największych systemach rzecznych, obok Pasłęki, także w dorzeczu Baudy i Banówki. Nie stwierdzono go w sąsiednim dorzeczu rzeki Elbląg (Radtke i inni 2011). W żadnym z badanych cieków nie złowiono miętusa, zasiedlającego zarówno dorzecze Pasłęki (Dębowski i inni 2004), jak i dorzecze Łyny (Terlecki i inni 2004) – dopływu Pregoly, która stanowi największy system rzeczny w zlewisku Zalewu Wiślanego po stronie Rosji.

Ze względu na liczne występowanie gatunków reofilnych, w tym chronionych, wiele z badanych cieków posiada dużą wartość przyrodniczą. Najcenniejsze zespoły ryb zachowały się w najmniej przekształconych ciekach, o naturalnym charakterze koryta i stosunkowo dobrej jakości wody, tj. m.in. w Banówce i Omazie, a także w niektórych odcinkach Baudy i jej dopływach, m.in. w Okrzejce i Lisim Parowie. W przypadku większości mniejszych strumieni uchodzących bezpośrednio do Zalewu, o ich wartości przyrodniczej, poza unikatowym charakterem ich dolin, świadczy też m.in. obecność chronionego minoga strumieniowego. Z tych powodów zdecydowana większość omawianych cieków wraz z otoczeniem wymaga szczególnej troski ze strony władz lokalnych i ochrony przed różnego rodzaju formami degradacji, np.: zanieczyszczeniami, zabudową i regulacją koryt.

Z uwagi na to, że część dorzecza Banówki (Mamonówki) leży po stronie Rosji – Obwodu Kaliningradzkiego, wiedza na temat występowania gatunków ryb i minogów w tym dorzeczu jest niepełna, podobnie jak w pozostałych, nie badanych fragmentach dorzeczy rzek uchodzących do Zalewu Wiślanego po stronie rosyjskiej, m.in.: Świeżej i Pregoly. W dorzeczu Pregoly – największego systemu rzecznego w zlewisku Zalewu Wiślanego, znajomość składu występującej ichtiofauny dotyczy jedynie fragmentów cieków położonych po stronie polskiej, tj. części dorzecza Łyny (Szczerbowski 1972, Radtke i Dębowski 1996, Terlecki i inni 2004) i Węgorapy (Białokoz i inni 2009). Z tego powodu, dla pełnego poznania rozszedlenia i liczebności gatunków ryb i minogów występujących w zlewisku Zalewu Wiślanego, istotne są ewentualne, przyszłe badania prowadzone w dolnej części dorzecza Pregoly i Świeżej, przy współpracy z partnerami z Obwodu Kaliningradzkiego – Federacji Rosyjskiej.

PODZIĘKOWANIA

Dr Łukaszowi Głowackiemu dziękujemy za weryfikacje anglojęzycznych tekstów.

6. SUMMARY

Fish and lamprey fauna in the Bauda River system and in other smaller streams flowing into the Vistula Lagoon was studied in 2004–2009. In 37 sampling sites, electric fishing method was applied (Fig. 1). In most of the sites, sampling was conducted by wading. In the two deepest sites in the Bauda River fish were collected from a boat. Descriptions of all sampling sites were made during the fishing (Tab. 1). A total of 23 of fish and lamprey species were recorded, and lithophil species formed the largest reproductive group, including the brook minnow (Tab. 2). In some of the smallest streams only brook lamprey occurred. The lower stretches of some streams are available for fish from the Vistula Lagoon, e.g. the Olszanka Stream (Fig. 2). The largest number of species was noted in the Bauda River system, the biggest of the systems studied (Fig. 3, Fig. 4). Furthermore, some species, such as river lamprey, may periodically enter the system from the Vistula Lagoon. In the Bauda River system the richest group of rheophils occurred in the Lisi Parów and Okrzejka Streams (Fig. 5).

Mainly five reophil species, i.e.: brook minnow, brook lamprey, brown trout, bullhead and stone loach, were recorded in the other streams that have a natural channel, such as the Banówka and Omaza Streams (Fig. 6, Fig. 7). The dominance of nine-spined stickleback in the regulated Ławta Stream was obvious (Fig. 7). Due to lack of data from streams in the Kaliningrad Oblast (administrative area) in Russia, the knowledge of fish fauna composition in streams flowing into the Vistula Lagoon is incomplete.

7. LITERATURA

- 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.
- Białokoz W., Chybowski Ł., Krzywosz T., Traczuk P. 2009. Ichthyofauna of the rivers in the Romincka Forest (Pregola River basin, northeastern Poland). *Arch. Pol. Fish.*, 17, 77–84.
- Borne M. 1882. *Die Fischerei-Verhältnisse des Deutschen Reiches, Oesterreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs*. Berlin, ss. 306.
- Borowski W. 2000. Stan zasobów ryb Zalewu Wiślanego i warunki ich eksploatacji. *Studia i Materiały MIR*, B, 72, 9–33.
- Czarnecka H. (red.) 2005. *Atlas Podziału Hydrograficznego Polski*. Atlasy IMGW, Warszawa.
- Dębowski P., Radtke G., Cegiel K. 2004. Ichtiofauna dorzecza Pasłęki. *Rocz. Nauk. PZW*, 17, 5–33.
- IMGW. 1983. *Podział Hydrograficzny Polski. Część II*. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, ss. 924.

- Kondracki J. 2002. Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa, ss. 445.
- Kotliński A. 1994. Krajobrazy obszarów przyrodniczo cennych województwa elbląskiego. Agencja Reklamowo-Wydawnicza A. Grzegorzczyk, Warszawa, ss. 24.
- Kottelat M., Freyhof J. 2007. Handbook of European freshwater fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany, ss. 646.
- Penczak T. 1967. Biologiczne i techniczne podstawy połowu ryb stałym prądem elektrycznym. *Przegl. Zool.*, 11, 114–131.
- Penczak T. 1989. Ichtyofauna dorzecza Pilicy. Część II. Po utworzeniu zbiornika. *Rocz. Nauk. PZW*, 2, 116–186.
- Psuty I., Wilkońska H. 2009. The stability of fish assemblages under unstable conditions: A ten-year series from the Polish part of the Vistula Lagoon. *Arch. Pol. Fish.* 17, 65–76.
- Radtke G., Dębowski P. 1996. Skład ichtyofauny w wybranych małych ciekach północnej Polski. *Rocz. Nauk. PZW*, 9, 123–132.
- Radtke G., Grochowski A., Dębowski P. 2007. Ichtyofauna dorzecza Redy, oraz pozostałych małych cieków wpadających do Zatoki Gdańskiej. *Rocz. Nauk. PZW*, 20, 83–110.
- Radtke G., Bernaś R., Dębowski P., Skóra M. 2010. Ichtyofauna małych cieków polskiego wybrzeża Bałtyku. *Rocz. Nauk. PZW*, 23, 79–96.
- Radtke G., Bernaś R., Dębowski P., Skóra M. 2011. Ichtyofauna dorzecza rzeki Elbląg. *Rocz. Nauk. PZW*, 24, 97–114.
- Seligo A. 1902. Die Fischgewasser der Provinz Westpreussen. Commissionsverlag von Saunier's Buch und Kunsthandlung Danzig, ss. 193.
- Szczerbowski J.A. 1972. Fishes in the Łyna River system. *Pol. Arch. Hydrobiol.*, 19, 421–435.
- Terlecki J., Kozłowski J., Dostatni D., Hliwa P., Vilmos J., Martyniak A., Przybylski M., Wziątek B. 2004. Ichtyofauna rzeki Łyny oraz Gubra, Dajny i Sajny. *Rocz. Nauk. PZW*, 17, 35–54.
- WIOŚ 2003. Raport o stanie środowiska województwa warmińsko-mazurskiego w 2002 roku. Biblioteka monitoringu Środowiska, Olsztyn, ss. 250.
- WIOŚ 2007. Raport o stanie środowiska województwa warmińsko-mazurskiego w 2006 roku. Biblioteka monitoringu Środowiska, Olsztyn, ss. 131.
- WIOŚ 2008. Raport o stanie środowiska województwa warmińsko-mazurskiego w 2007 roku. Biblioteka monitoringu Środowiska, Olsztyn, ss. 171.
- WIOŚ 2009. Raport o stanie środowiska województwa warmińsko-mazurskiego w 2008 roku. Biblioteka monitoringu Środowiska, Olsztyn, ss. 151.