

GRZEGORZ RADTKE*, RAFAŁ BERNAŚ, PIOTR DĘBOWSKI
MICHAŁ SKÓRA

ICHTIOFAUNA DORZECZA RZEKI ELBLĄG

FISH FAUNA OF THE ELBLĄG RIVER SYSTEM

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

ABSTRACT

Fish distribution and abundance were investigated in the Elbląg River system (Vistula Lagoon catchment area) in years 2004–2009. A total of 3522 fish and lampreys individuals were captured at 32 sites by electrofishing and 25 species were identified. The greatest abundance of species was observed at lower segments of the Dzierzgoń, Wąska, Elszka and Kumiela Streams. In the smaller streams flowing into the Elbląg River and Lake Drużno, the number of species did not exceed four. The most common were: *Barbatula barbatula* (62.5% of sites), *Lampetra planeri* (46.9%), *Pungitius pungitius* (43.8%), and *Salmo trutta*, *Gobio gobio* and *Gasterosteus aculeatus* (37.5% each). The numerically dominant species were: *Gobio gobio* (19.5%), *Rutilus rutilus* (16.4%), *Barbatula barbatula* (13.7%) and *Phoxinus phoxinus* (12.3%). A negative impact of dams, which disabled fish migration from the Elbląg River and Lake Drużno, was evident.

Key words: Elbląg River, streams, Lake Drużno, fish abundance, species composition.

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

1. WSTĘP

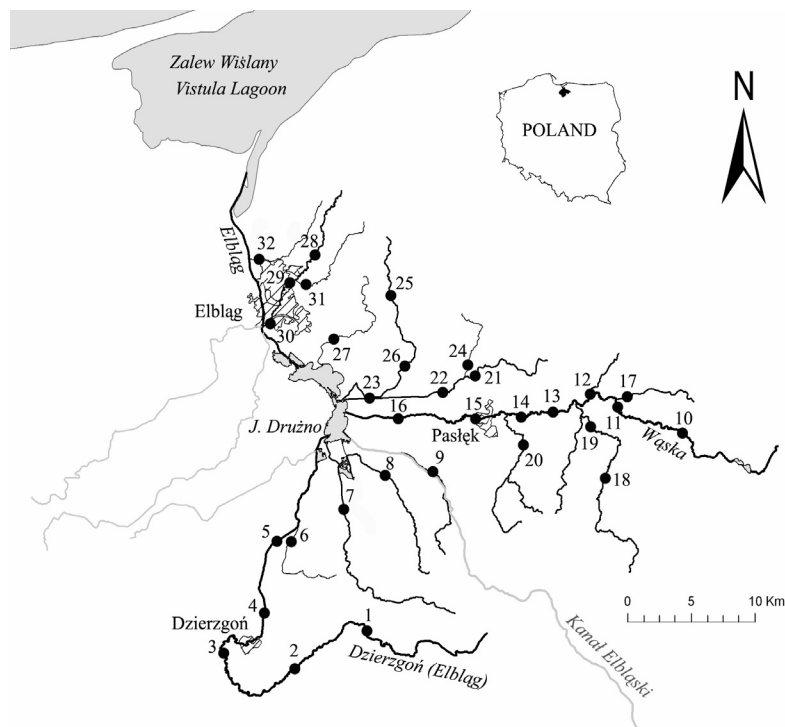
Obszar obejmujący dawną deltę Wisły oraz ciekę spływające z wysoczyzn otaczających Żuławy Wiślane jest słabo rozpoznany pod względem ichtiofaunistycznym (Witkowski i Kotusz 2008). Jednym z większych systemów odwadniających obszar wschodniej części Żuław oraz otaczających je wysoczyzn jest system rzeki Elbląg wraz z jeziorem Drużno. Do tej pory spośród cieków tego obszaru jedynie dorzecze Wąskiej doczekało się szczegółowego opisu ichtiofauny (Dębowski 1996). Nieco informacji na temat gatunków ryb i minogów występujących w rzece Elbląg oraz w niektórych mniejszych ciekach systemu zawierają źródła historyczne z przełomu XIX i XX w. (Borne 1882, Seligo 1902). Największe ciekę systemu, szczególnie w dolnych biegach, oraz jezioro Drużno pełnią dość istotną rolę w gospodarce rybacko-wędkarskiej. Z uwagi na okresowy wpływ zasolonych wód Zalewu Wiślanego w dolnej części systemu i możliwość migracji ryb z Zalewu i jeziora Drużno są one atrakcyjnymi, uznanymi łowiskami. Ponadto, z uwagi na spływ z obszaru wysoczyzn otaczających Żuławy, wiele ze strumieni płynie głębokimi jarami, stanowiąc oryginalny obiekt przyrodniczy. Celem niniejszej pracy było scharakteryzowanie ichtiofauny zasiedlającej naturalne ciekę dorzecza rzeki Elbląg.

2. TEREN BADAŃ

Badany obszar jest silnie zróżnicowany geomorfologicznie i obejmuje makroregion Pobrzeże Gdańskie, w tym mezoregiony: Wysoczyznę Elbląską i Żuławy Wiślane, oraz północny fragment makroregionu – Pojezierze Iławskie (Kondracki 2002). W swych górnych odcinkach niemal wszystkie badane ciekę płyną przez obszary wysoczyzn w głęboko wciętych dolinach, posiadając znaczne spadki. W przyujściowych fragmentach większość z nich włączona jest w system melioracyjny otaczający jezioro Drużno. Jezioro objęte jest ochroną rezerwatową i obszarem Natura 2000 z ograniczoną możliwością prowadzenia gospodarki rybackiej. Zasadniczo rzeka Elbląg łączy jezioro Drużno z Zalewem Wiślanym i ma formę kanału o długości ok. 12 km okresowo będącego pod wpływem wód Zalewu (Rys. 1). Według Podziału Hydrograficznego Polski, za górny bieg Elbląga uznawana jest rzeka Dzierzgoń, uchodząca do jeziora Drużno (Czarnecka 2005). W centrum badanego obszaru znajduje się Kanał Elbląski stanowiący wodny szlak komunikacyjny łączący jezioro Drużno i rzekę Elbląg z Drwęcą (dorzecze Wisły). Na trasie kanału znajduje się kilka śluz i pochylni stanowiących bariery migracyjne dla ryb.

Źródła rzeki **Elbląg** (Dzierzgoń) znajdują się na wysokości 110 m n.p.m. na Pojezierzu Iławskim (Rys. 1). Rzeka w środkowym biegu ma znaczny spadek i posiada kilka piętrzeń dawnych młynów, obecnie przebudowanych na elektrownie wodne. Po minięciu miasta Dzierzgoń, rzeka

wpływa w obszar Żuław Wiślanych, a jej koryto jest uregulowane i obwałowane (Tab. 1). Uchodzi do jeziora Drużno po przepłynięciu 59,9 km. Całkowita długość rzeki Elbląg-Dzierzgoń, do ujścia do Zalewu Wiślanego, wynosi 82,9 km.



Rys. 1. Rozmieszczenie stanowisk w systemie rzeki Elbląg.
Fig. 1. Fish sampling sites in the Elbląg River system.

Młynówka to niewielki, prawobrzeżny dopływ rzeki Dzierzgoń, o długości 9,0 km (Rys. 1). W środkowym i dolnym biegu płynie wyprostowanym i obwałowanym korytem (Tab. 1). Przed ujściem znajduje się wysokie piętrzenie dawnego młyna, odcinające ciek od rzeki głównej.

Brzeźnica na przeważającej długości płynie nieuregulowanym korytem, w dość głębokiej, zalesionej dolinie (Tab. 1). Przed wpłynięciem w obszar Żuław, ciek przegrodzony jest piętrzeniem młyńskim. Po przepłynięciu 23,7 km uchodzi do jeziora Drużno uregulowanym korytem (Rys. 1).

Marwicka Młynówka w górnym biegu to niewielki, kręty strumień (Rys. 1). W środkowym biegu znajduje się piętrzenie, poniżej którego ciek jest uregulowany (Tab. 1). Długość ciek wynosi 14,0 km.

Klepa to mały, nieuregulowany i bystry strumień o długości 11,0 km (Rys. 1, Tab. 1). Płyne równolegle wzdłuż Kanału Elbląskiego, który fragmentami wykorzystuje jego dolinę. Przyujściowy odcinek jest uregulowany, a ciek odcięty jest jazem. Poprzez Kanał Elbląski łączy się z jeziorem Drużno.

Waska jest jednym z większych badanych cieków (Rys. 1), o długości 48,6 km. Źródła rzeki znajdują się na wysokości 120 m n.p.m. na Pojezierzu Iławskim. Początkowo płynie dość leniwie i zasila stawy hodowlane. W środkowym biegu rzeka posiada naturalny charakter (Tab. 1). Płyne głęboką, zalesioną doliną a miejscami spadek cieku przekracza 3‰. Jej koryto aż do granic miasta Pasłęk jest nieuregulowane. W Pasłęku rzeka zasila stawy rybne. Dolny fragment przed ujściem do jeziora Drużno jest uregulowany i obwałowany. Na całej długości rzeki zlokalizowanych jest szereg różnego przeznaczenia piętrzeń bez przepławek. Pierwszym od źródeł badanych, prawobrzeżnym dopływem Wąskiej był **Szuwar**. To niewielki (7,7 km), na całej długości uregulowany ciek, o charakterze rowu melioracyjnego (Rys. 1, Tab. 1). Kolejnym, lewobrzeżnym dopływem Wąskiej jest **Sała**. Niemal na całej długości jest to nieuregulowany, kręty strumień płynący zalesioną doliną (Tab. 1). W górnym biegu znajduje się dawne piętrzenie młyńskie i stawy hodowlane. Uchodzi do Wąskiej po przepłynięciu 23,1 km. **Sirwa** jest małym, lewobrzeżnym, nieuregulowanym dopływem Wąskiej uchodzącym w okolicy Pasłęka po przepłynięciu 12,4 km (Rys. 1, Tab. 1). Przed ujściem odcięta jest niewielkim progim.

Kolejnym badanym ciekim uchodzącym do jeziora Drużno jest **Elszka** (20,1 km). Wypływa ona z południowej strefy Wysoczyzny Elbląskiej (Rys. 1, Tab. 1). W górnym i środkowym biegu jest to kręty, nieuregulowany strumień płynący wśród pól i pastwisk. Powyżej ujścia dopływu spod Borzynowa, potok zabudowany jest piętrzeniem. W dolnym fragmencie ciek posiada formę kanału melioracyjnego – jest wyprostowany i obwałowany. **Struga spod Borzynowa** to niewielki, prawobrzeżny dopływ Elszki o długości 6,8 km. W środkowym i dolnym biegu płynie przez pola i pastwiska, krętym i nieuregulowanym korytem (Rys. 1, Tab. 1).

Kowalewka w swym górnym i środkowym odcinku płynie głęboką zalesioną doliną (Rys. 1). Płyne bystro, krętym, nieuregulowanym korytem (Tab. 1). Przed wyjściem z doliny w obszar Żuław ciek przegrodzony jest jazem. W dolnym fragmencie ciek jest uregulowany i wyprostowany, przez co posiada charakter rowu melioracyjnego i włączony jest w system melioracyjny j. Drużno. Długość cieku wynosi 20,8 km.

Burzanka (p) jest kolejnym, niewielkim dopływem jeziora Drużno, o długości 12,5 km. Podobnie jak inne cieki, w górnym i środkowym biegu płynie zalesioną doliną jako nieuregulowany strumień (Rys. 1, Tab. 1). Przed wpłynięciem w obszar Żuław ciek przegrodzony jest jazem dawnego młyna.

Tabela 1. Charakterystyka stanowisk w dorzeczu rzeki Elbląg. 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 (patrz tkst). 5 % powierzchni stanowiska. 6 s – piasek lub muł, g – żwir, st – kamienie. 7 fo – las lub zagajnik, m – łąka, fi – pola, t – drzewa i/lub krzewy nadbrzeżne, b – zabudowania, r – trzcinowiska, p – pastwiska.

Table 1. Characteristics of sampling sites in the Elbląg River system. 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 (see text). 5 % of site surface. 6 s – sand or mud, g – gravel, st – stones. 7 fo – forest or grove, m – meadow, fi – fields, t – trees and/or bushes along river bank, b – buildings, r – reeds, p – pastures.

Stanowisko	Nazwa cieku	Miejscowość	Data	Method ¹	Szer. śr. (m)	Głęb. śr. (m)	Mean depth (m)	Course ²	Regulacja ³	Ukrycia ⁴	Zacienienie ⁴	Canopy ⁴	Roslinność ⁵	Bystrza ⁵	Riffles ⁵	Substrate ⁶	Bottom substrate ⁶	Otoczenie ⁷
1	Dzierzgoń	Jestlinek	28.09.2004	a	2,0	0,1	0,1	3	+	3	2	2	0	10	10	s>g	s>g	fi
2	Dzierzgoń	Królikowo	28.09.2004	a	4,0	0,3	0,3	3	-	2	3	3	0	10	10	s>g, st	s>g, st	fo
3	Dzierzgoń	Dzierzgoń	28.09.2004	a	5,0	0,3	0,3	3	-	3	2	2	0	10	10	st, g	st, g	p, t
4	Dzierzgoń	Dzierzgoń	26.10.2009	a	3,0	0,6	0,6	1	++	2	1	1	10	0	0	s>g	s>g	fi
5	Dzierzgoń	Bagart	28.10.2009	b	15,0	1,2	1,2	1	++	1	1	1	30	0	0	s	s	fi, p
6	Młynówka	Stare Dolno	01.10.2009	a	2,5	0,3	0,3	1	++	1	1	1	80	0	0	s	s	m, fi
7	Brzeźnica	Grądowy Młyn	01.10.2009	a	2,0	0,2	0,2	2	-	2	2	2	0	5	5	s>g	s>g	fo, fi
8	Marwicka	Marwicka Mała	01.10.2009	a	1,2	0,2	0,2	1	++	1	1	1	0	0	0	s>g	s>g	p
9	Klepa	Jelonki	28.08.2009	a	2,0	0,3	0,3	3	-	2	3	3	0	20	20	st>s>g	st>s>g	fi, m, t
10	Wąska	Klekotki	05.11.2009	a	2,5	0,3	0,3	2	-	2	2	2	0	0	0	s	s	fi, fo
11	Wąska	Stary Cieszyn	05.11.2009	a	4,0	0,3	0,3	2	-	2	3	3	0	10	10	g>s, st	g>s, st	fi, t
12	Wąska	Cieszyniec	05.11.2009	a	5,0	0,2	0,2	2	-	2	3	3	0	15	15	st>g, s	st>g, s	fo
13	Wąska	Leźnice	04.12.2009	a	6,0	0,6	0,6	3	-	2	3	3	0	0	0	s	s	fi, fo
14	Wąska	Kupin	04.12.2009	a	5,0	0,7	0,7	2	-	2	2	2	0	5	5	s>g>st	s>g>st	fi, t
15	Wąska	Pasłek	28.10.2009	b	6,0	0,4	0,4	2	+	2	2	2	20	0	0	s	s	fi, t
16	Wąska	Wężina	28.10.2009	b	6,0	0,8	0,8	1	++	2	1	1	30	0	0	s	s	fi

Tabela 1. Ciąg dalszy.
Table 1. Continued.

Stanowisko Site	Nazwa ciekłu Stream name	Miejscowość Locality	Data	Metoda ¹ Method	Szer. śr. Mean width (m)	Głęb. śr. Mean depth (m)	Bieg ² Course	Regulacja ³ Regulation	Ukrycia ⁴ Shelters	Zacienienie ⁴ Canopy	Roślinność ⁵ Plants	Bystrza ⁵ Riffles	Substrat ⁶ Bottom substrate	Otoczenie ⁷ Adjacent area
17	Szuwar	Bielica	04.12.2009	a	2,0	0,3	1	++	1	1	20	0	s>>st	fi
18	Sala	Kwitajny	05.11.2009	a	3,0	0,2	2	-	2	3	0	0	s>>g	fo
19	Sala	Sałkowice	05.11.2009	a	3,0	0,2	2	-	2	2	0	0	g>s>st	fo, m, fi
20	Sirwa	Rzędy	04.12.2009	a	3,0	0,3	3	-	2	3	0	5	s>>g	fo, fi
21	Elszka	Marianka	27.08.2009	a	1,5	0,4	3	-	2	2	0	0	s	p, t
22	Elszka	Zielony Grąd	27.08.2009	a	2,5	0,4	3	-	2	2	0	0	s>>g, st	p, t
23	Elszka	Trzy Mosty	28.08.2009	a	3,5	0,6	1	++	1	1	50	0	s	m
24	Struga z Borzynowa	Marianka	27.08.2009	a	1,2	0,2	3	-	2	3	0	5	s>>st>g	p, t
25	Kowalewka	Pomorska Wieś	27.08.2009	a	1,0	0,1	3	-	2	3	0	30	st>>g, s	fo
26	Kowalewka	Weklce	27.08.2009	a	1,0	0,1	1	++	1	1	0	0	s>>st	fi
27	Burzanka	Nowina	28.08.2009	a	1,5	0,2	2	-	2	3	0	40	st>s	m, t
28	Kumiela	Dąbrowa	20.09.2006	a	2,0	0,1	3	-	2	3	0	20	s>>g	fo
29	Kumiela	Elbląg	20.09.2006	a	2,5	0,2	2	-	2	3	0	5	s>>g	fo
30	Kumiela	Elbląg	20.09.2006	a	2,0	0,3	1	++	1	1	25	0	s>>g>st	b
31	Srebrny Potok	Elbląg	20.09.2006	a	3,0	0,3	3	-	2	3	0	20	g>>s, st	fo
32	Babica	Elbląg	04.09.2008	a	1,2	0,1	1	+	1	2	0	10	s>>g	fi

Tabela 2. Gatunki ryb i minogów stwierdzone w systemie rzeki Elbląg 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 stwierdzony podczas dodatkowego połowu.

Table 2. Fish and lamprey species recorded in the Elbląg River system 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 recorded in additional catch.

Grupa rozrodcza / Reproductive guild		Gatunek / Species	C_i	D_i	D_g	
Litho-pelagofile / Litho-pelagophils	(A.1.2)	<i>Osmerus eperlanus</i> , stynka*	–	–	–	
Litofile / Lithophils	(A.1.3)	<i>Phoxinus phoxinus</i> , strzebla potokowa	28,1	12,29	21,04	
	(A.2.3)	<i>Lampetra planeri</i> , minóg strumieniowy	46,9	2,70		
		<i>Salmo trutta</i> , troć/pstrąg potokowy	37,5	6,05		
Fito-litofile / Phyto-lithophils	(A.1.4)	<i>Leuciscus leuciscus</i> , jelec	6,3	1,82	25,19	
		<i>Leuciscus idus</i> , jaź	6,3	0,09		
		<i>Rutilus rutilus</i> , płoć	31,3	16,44		
		<i>Alburnus alburnus</i> , ukleja	9,4	0,28		
		<i>Abramis brama</i> , leszcz	9,4	0,09		
		<i>Perca fluviatilis</i> , okoń	21,9	6,02		
		<i>Gymnocephalus cernuus</i> , jazgarz	9,4	0,45		
Fitofile / Phytophils	(A.1.5)	<i>Esox lucius</i> , szczupak	15,6	0,37	8,95	
		<i>Abramis bjoerkna</i> , krap	6,3	1,11		
		<i>Scardinius erythrophthalmus</i> , wzdreğa	6,3	0,37		
		<i>Tinca tinca</i> , lin	21,9	0,99		
		<i>Carassius carassius</i> , karaś pospolity	9,4	1,05		
		<i>Carassius gibelio</i> , karaś srebrzysty	15,6	0,23		
		<i>Misgurnus fossilis</i> , piskorz	3,1	0,03		
		<i>Cobitis taenia</i> , koza	9,4	0,23		
		(B.1.4)	<i>Leucaspis delineatus</i> , słonecznica	25,0	4,57	
		Psammofile / Psammophils	(A.1.6)	<i>Barbatula barbatula</i> , śliz	62,5	13,69
<i>Gobio gobio</i> , kiełb	37,5			19,51		
Ostrakofile / Ostracophils	(A.2.4)	<i>Rhodeus sericeus</i> , różanka	9,4	1,59	1,59	
Ariadnofile / Ariadnophils	(B.2.4)	<i>Gasterosteus aculeatus</i> , ciernik	37,5	1,99	10,05	
		<i>Pungitius pungitius</i> , cierniczek	43,8	8,06		

W górnym biegu **Kumiela** jest bystrym strumieniem płynącym przez głęboko wciętą, zalesioną dolinę (Rys. 1, Tab. 1). W obrębie miasta Elbląg, potok jest uregulowany i zabudowany piętrzeniami. Uchodzi do rzeki Elbląg po przepłynięciu 16,9 km. **Srebrny Potok** (Kumielka) jest lewobrzeżnym dopływem Kumieli o długości 10,0 km. Posiada znaczny spadek płynąc dnem głębokiej zalesionej doliny (Tab. 1).

Babica to mały, prawobrzeżny dopływ, odwadniający obszary położone na północ od miasta Elbląg (Rys. 1, Tab. 1). Uchodzi do rzeki Elbląg po przepłynięciu 9,0 km.

Według ostatnich badań, jakość wód dolnego odcinka Elbląga oraz Dzierzgonia, Młynówki, Wąskiej i Brzeźnicy zaliczono do IV klasy, natomiast wody Marwickiej Młynówki zaliczono do V klasy czystości (WIOŚ 2007).

3. MATERIAŁ I METODY

Badania nad występowaniem gatunków ryb i minogów w dorzeczu rzeki Elbląg prowadzono w latach 2004–2009. Do badań wytypowano ogółem 32 stanowiska (Rys. 1), na których przeprowadzono elektropułowy zgodnie z przyjętą w tego typu pracach metodyką (Penczak 1967, 1989). Z uwagi na niewielkie rozmiary większości cieków, na ich przeważającej liczbie (29 stanowisk) połowy prowadzono brodząc w górę cieku, stosując prąd stały z agregatu plecakowego lub stacjonarnego agregatu spalinyowego. Na 3 głębszych stanowiskach połowy prowadzono spływając łodzią w dół, stosując agregat spalinowy generujący prąd wyprostowany (Tab. 1). Długość stanowisk łowionych brodząc wynosiła 150 m, natomiast łowionych z łodzi – 500 m. Do połowów wytypowano tylko naturalne cieki z wyraźnym przepływem wody, spływające z wysoczyzn otaczających jezioro Drużno i rzekę Elbląg od strony południowej i wschodniej. Natomiast pominięto silnie przekształcone cieki posiadające formę stagnujących sztucznych kanałów odwadniających część Żuław Elbląskich, lub pierwotnie stanowiących fragment delty Wisły, tj. uchodzące do jeziora Drużno i rzeki Elbląg od strony zachodniej: Balewkę, Tinę i Fiszewkę. Ze względu na wpływ zasolonych wód morskich (Cieśliński 2002), połowów nie prowadzono też w samej rzece Elbląg między jeziorem Drużno a Zalewem Wiślanym. W tego typu ciekach, z uwagi na ograniczoną łowność przy zastosowanych metodach połowu, otrzymane wyniki byłyby niereprezentatywne.

Bezpośrednio po przeprowadzeniu połowu dokonywano opisu każdego stanowiska (Tab. 1). Uwzględniono takie cechy jak: przeciętną szerokość i głębokość odcinka, rodzaj substratu, powierzchnię dna pokrytego roślinnością zanurzoną (%), powierzchnię dna zajmowaną przez bystrza (%), oraz otoczenie rzeki. Poza tym, 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 ukryć (1 – brak lub pojedyncze, 2 – liczne, 3 – bardzo liczne) i zacienienia (1 – mniej niż 10% brzegów rzeki porośnięte drzewami i krzewami, 2 – 10–50% brzegów porośnięte, 3 – > 50% brzegów porośnięte). Dodatkowo zaznaczano czy dany odcinek posiada naturalne koryto (brak regulacji), czy posiada ślady starej lub częściowej regulacji, czy też jest całkowicie przekształcony przez wyprostowanie i umocnienie brzegów faszyną lub wybetonowanie (Tab. 1). Kilometraż, nazwy rzek oraz układ hydrologiczny cieków ustalono na podstawie Atlasu Podziału Hydrograficznego Polski (Czarnecka 2005), a także na podstawie map topograficznych w skali 1:50000.

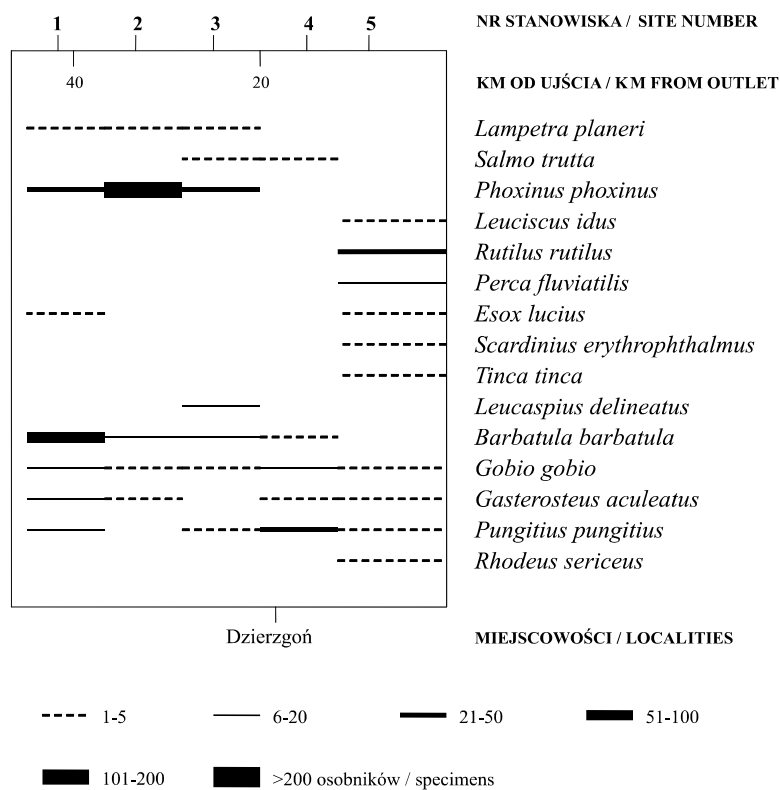
Hipotetycznie jest możliwe pojawianie się troci wędrownej w dolnych, dostępnych partiach niektórych cieków, jednak zasadnicza długość badanych odcinków jest niedostępna dla ryb wędrownych ze względu na zabudowę hydrotechniczną. Z tego względu podczas omawiania wyników wszystkie złowione młodociane jak i dorosłe osobniki *Salmo trutta* traktowano jako pstrąga potokowego – *Salmo trutta* m. *fario*.

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 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 za Balonem (1990). Do listy gatunków włączono stynkę, gatunek stwierdzony przez autorów podczas innego, okazjonalnego połowu w rzece Wąskiej (Tab. 2).

4. WYNIKI

W **Dzierzgoniu**, powyżej miasta Dzierzgoń (st. 1–3), ichtiofauna była zbliżona (Rys. 2). Najliczniejsze były: strzebla potokowa i śliz. Pstrąg potokowy pojawił się w okolicy miasta. Poniżej Dzierzgonia (st. 4) zanikły: minóg strumieniowy i strzebla, lecz nadal utrzymywał się nieliczny pstrąg. Przed ujściem do jeziora Drużno (st. 5) skład gatunkowy zmienił się (Rys. 2). Najliczniej reprezentowana była płoć, pojawiły się też inne gatunki związane z jeziorem, m.in.: wzdrenga, lin i różanka. Natomiast z gatunków reofilnych stwierdzono jazia. Niemal na całej długości rzeki stwierdzano kielbia, ciernika i cierniczka.

W kilku kolejnych, niewielkich dopływach gatunków było niewiele. W **Młynówce** (st. 6) występował wyłącznie bardzo liczny cierniczek (Rys. 3). W **Brzeźnicy** (st. 7) nieliczny był minóg strumieniowy i śliz. W **Marwickiej Młynówce** (st. 8) odłowiono pojedyncze szczupaki, słonecznice i cierniczki. W **Klepie** (st. 9) stwierdzono jedynie pojedynczego minoga strumieniowego (Rys. 3).



Rys. 2. Rozmieszczenie gatunków ryb wzdłuż biegu rzeki Dzierzgoń (Elbląg). Grubość linii na diagramie wskazuje na liczbę osobników odłowionych na stanowisku.

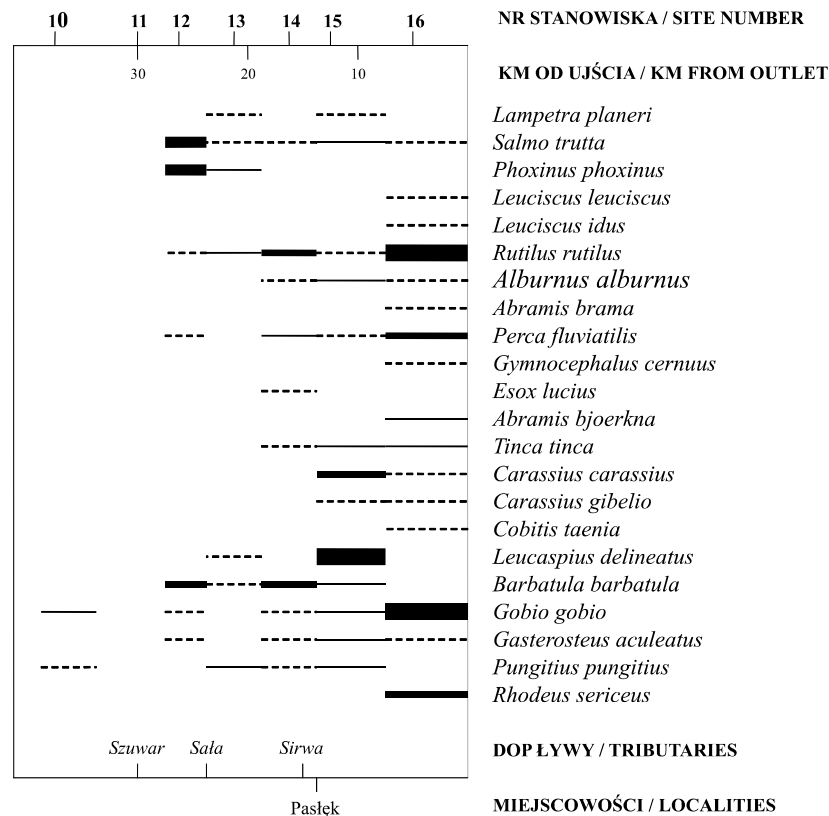
Fig. 2. Distribution of fish species along the course of the Dzierzgoń (Elbląg) River. Line thickness indicates the number of individuals collected at a site.

NR STANOWISKA / SITE NUMBER				
6	7	8	9	GATUNEK / SPECIES
	———		-----	<i>Lampetra planeri</i>
		-----		<i>Esox lucius</i>
		-----		<i>Leucaspis delineatus</i>
	-----			<i>Barbatula barbatula</i>
■		-----		<i>Pungitius pungitius</i>

Rys. 3. Wyniki połowów w Młynówce (6), Brzeźnicy (7), Marwickiej Młynówce (8) i Klepie (9). Objasnienia jak na Rys. 2.

Fig. 3. Results of electrofishing in the Młynówka Stream (6), Brzeźnica Stream (7), Marwicka Młynówka Stream (8) and Klepa Stream (9). Explanations as in Fig. 2.

W **Wąskiej** stwierdzono 22 gatunki ryb i minogów (Rys. 4). W źródłowym fragmencie (st. 10) występowały jedynie nieliczne kielbie i cierniczki. Natomiast poniżej piętrzenia koło Gruzajń (st. 11), pomimo potencjalnych, dobrych warunków dla ichtiofauny (nieuregulowany odcinek), nie stwierdzono żadnych ryb. Dopiero w środkowym odcinku rzeki (st. 12-14) pojawiło się więcej gatunków (Rys. 4).



Rys. 4. Rozmieszczenie gatunków ryb wzdłuż biegu Wąskiej. Objaśnienia jak na Rys. 2.
Fig. 4. Distribution of fish species along the course of the Wąska River. Explanations as in Fig. 2.

Najliczniejsze były: pstrąg potokowy, strzebla potokowa, płoć i śliz. Poniżej miasta Pasłek (st. 15) dało się zauważyć wpływ stawów hodowlanych. Najliczniej występowała słonecznica, pojawiły się też karaś pospolity i karaś srebrzysty. Na najniższym położonym odcinku, pomiędzy jazem w Węzinie a ujściem do j. Drużno (st. 16), aż 78% złowionych ryb stanowiły płoć i kielb. Z pewnością sąsiedztwem jeziora można tłumaczyć występo-

wanie leszcza, jazgarza, krapia, kozy i różanki. Z gatunków reofilnych pojawiły się pojedyncze: jelec i jaź (Rys. 4).

W badanych dopływach Wąskiej gatunków było mniej niż w cieku głównym. W **Szuwarze** (st. 17), bezpośrednio po przeprowadzonym bagrowaniu koryta cieku, najliczniejszy był cierniczek obok pojedynczych: cierników, ślizów i linów (Rys. 5). W górnym biegu **Salę** (st. 18), największego dopływu Wąskiej, z gatunków reofilnych występowały: strzebla potokowa i śliz (Rys. 5). Obecność dość licznych płoci i słonecznic mogła mieć związek z istnieniem stawów hodowlanych w okolicy stanowiska. W dolnym biegu rzeki (st. 19) wyraźnie dominowała strzebla potokowa, obok mniej licznych ślizów i pstrągów potokowych. W **Sirwie** (st. 20) stwierdzono jedynie nieliczne ślizey, cierniki i cierniczki (Rys. 5).

NR STANOWISKA / SITE NUMBER				GATUNEK / SPECIES
17	18	19	20	
		-----		<i>Lampetra planeri</i>
		-----		<i>Salmo trutta</i>
	=====	=====		<i>Phoxinus phoxinus</i>
	=====			<i>Rutilus rutilus</i>
-----				<i>Tinca tinca</i>
	=====			<i>Leucaspis delineatus</i>
-----	-----	-----	-----	<i>Barbatula barbatula</i>
-----			-----	<i>Gasterosteus aculeatus</i>
=====			-----	<i>Pungitius pungitius</i>

Rys. 5. Wyniki połowów w dopływach Wąskiej: Szuwarze (17), Sale (18–19) i Sirwie (20). Objasnienia jak na Rys. 2.

Fig. 5. Results of electrofishing in the tributaries of Wąska River: Szuwar Stream (17), Sala Stream (18–19) and Sirwa Stream (20). Explanations as in Fig. 2.

W kolejnym, małym cieku uchodzącym do jeziora Drużno – **Elszce**, stwierdzono aż 19 gatunków (Rys. 6). Najmniej ryb stwierdzono w górnym biegu (st. 21), gdzie występowały nieliczne: strzebla potokowa, karaś srebrzysty, słonecznica i ciernik. W środkowym fragmencie (st. 22) z gatunków reofilnych pojawiły się: kiełb i śliz. Ponadto stwierdzono m.in. płocie i leszcze, najpewniej wstępujące z jeziora. Pojedynczo występował też piskorz. Przed ujściem (st. 23), wpływ jeziora Drużno na skład występującej ichtiofauny był wyraźny. Dominantem była płoć. Stosunkowo liczne były: okoń, krap i różanka. Mniej było jazgarza, szczupaka, wzdręgi, lina i kozy (Rys. 6). W niewielkim dopływie Elszki – **Strudze spod Borzynowa** (st. 24), dość liczny był minóg strumieniowy. Występowały też pojedyncze strzeble potokowe, ślizey i cierniczki (Rys. 6).

W górnym biegu **Kowalewki** (st. 25), pomimo naturalnego charakteru odcinka, ryb nie stwierdzono (Rys. 6). Na dolnym stanowisku (st. 26), w silnie uregulowanym cieku najczęściej było śliza, obok mniej licznych minogów strumieniowych i karasi srebrzystych (Rys. 6).

NR STANOWISKA / SITE NUMBER						GATUNEK / SPECIES
21	22	23	24	25	26	
			—		—	<i>Lampetra planeri</i>
----			----			<i>Phoxinus phoxinus</i>
	-----	█				<i>Rutilus rutilus</i>
	-----					<i>Abramis brama</i>
		█				<i>Perca fluviatilis</i>
		-----				<i>Gymnocephalus cernuus</i>
		-----				<i>Esox lucius</i>
		█				<i>Abramis bjoerkna</i>
		—				<i>Scardinius erythrophthalmus</i>
		-----				<i>Tinca tinca</i>
-----	-----				-----	<i>Carassius gibelio</i>
	-----					<i>Misgurnus fossilis</i>
		-----				<i>Cobitis taenia</i>
-----		—				<i>Leucaspis delineatus</i>
	—		-----		█	<i>Barbatula barbatula</i>
	█					<i>Gobio gobio</i>
—	-----					<i>Gasterosteus aculeatus</i>
	—		-----			<i>Pungitius pungitius</i>
		█				<i>Rhodeus sericeus</i>

Rys. 6. Wyniki połowów w Elszce (21–23), Strudze z Borzynowa (24) i Kowalewce (25–26). Objasnienia jak na Rys. 2.

Fig. 6. Results of electrofishing in the Elszka Stream (21–23), Stream from Borzynowo (24) and Kowalewka Stream (25–26). Explanations as in Fig. 2.

W **Burzance** (st. 27) stwierdzono jedynie dwa gatunki. Przeważał śliza, obok mniej licznych minogów strumieniowych (Rys. 7).

W górnym biegu przepływającej przez Elbląg **Kumieli** (st. 28) wyraźnym dominantem był pstrąg potokowy (Rys. 7). Pojedynczy był minóg strumieniowy. Przed Elblągiem (st. 29) pojawił się śliza, który był dominantem. Na dolnym stanowisku (st. 30), poniżej miasta i przed ujściem do rzeki Elbląg stwierdzono 13 gatunków, wśród których zdecydowanie dominował kielb wraz z płocią (Rys. 7). Dość liczne były jelec i okoń. Pojawiły się też m.in.: leszcz, jazgarz, lin, karaś pospolity i koza. W dopływie Kumieli – **Srebrnym Potoku** (st. 31) dominował śliza, obok mniej licznych: pstrąga potokowego i minoga strumieniowego (Rys. 7).

W płynącej przez peryferia Elbląga **Babicy** (st. 32) ryb nie stwierdzono (Rys. 7).

Ogółem w badanych ciekach stwierdzono obecność 25 gatunków ryb i minogów (Tab. 2). Najwyższym wskaźnikiem stałości występowania (C_i) charakteryzowały się: ślíz (62,5%), minóg strumieniowy i cierniczek. Na znacznej liczbie stanowisk pojawiały się też: pstrąg potokowy, kiełb i ciernik (po 37,5%), oraz płóc. Pod względem dominacji (D_i), najczęściej było: kiełbia, płoci, śliza i strzebli potokowej. Uwzględniając grupy rozrodcze, najwyższym udziałem charakteryzowały się psammoreofile (ponad 33%). Pomimo obecności w tym systemie dużego i płytkiego jeziora Drużno, udział fitofili był zaskakująco niski (< 9%).

NR STANOWISKA / SITE NUMBER						GATUNEK / SPECIES
27	28	29	30	31	32	
—	—	—	—	—	—	<i>Lampetra planeri</i>
—	■	—	—	—	—	<i>Salmo trutta</i>
—	—	—	■	—	—	<i>Leuciscus leuciscus</i>
—	—	—	■	—	—	<i>Rutilus rutilus</i>
—	—	—	—	—	—	<i>Abramis brama</i>
—	—	—	■	—	—	<i>Perca fluviatilis</i>
—	—	—	—	—	—	<i>Gymnocephalus cernuus</i>
—	—	—	—	—	—	<i>Tinca tinca</i>
—	—	—	—	—	—	<i>Carassius carassius</i>
—	—	—	—	—	—	<i>Cobitis taenia</i>
—	—	—	—	—	—	<i>Leucaspis delineatus</i>
—	—	—	—	—	—	<i>Barbatula barbatula</i>
—	—	—	■	—	—	<i>Gobio gobio</i>

Rys. 7. Wyniki połowów w Burzance (27), Kumieli (28–30), Srebrnym Potoku (31) i Babicy (32). Objasnienia jak na Rys. 2.

Fig. 7. Results of electrofishing in the Burzanka Stream (27), Kumiela Stream (28–30), Srebrny Potok Stream (31) and Babica Stream (32). Explanations as in Fig. 2.

5. DYSKUSJA

Według historycznych źródeł, obok gatunków stwierdzonych w niniejszych badaniach, w rzece Elbląg występowały też inne słodkowodne, wędrowne i półwędrowne gatunki, takie jak m.in.: kleń, boleń, miętus, węgorz, certa, ciosa, minóg rzeczny i stynka (Borne 1882, Seligo 1902). Większość z tych gatunków obserwowana była w ostatnich latach w Zalewie Wiślanym, przy czym węgorz, stynka, minóg rzeczny i ciosa występowały stosunkowo licznie (Borowski 2000, Psuty i Wilkońska 2009). Pojawiał się też parposz (Wilkońska i Garbacik-Wesołowska 1996). Z uwagi na okresowe pojawianie się tych gatunków m.in. w ujściowych odcinkach rzek, z dużym prawdopodobieństwem można przyjąć, że przynajmniej część z nich obecnie pojawia się też w dolnym fragmencie dorzecza rzeki Elbląg.

Ze względu na okresowe wlewy wód Zalewu Wiślanego (Cieśliński 2002) w rzece Elbląg można spodziewać się też sporadycznego pojawiania się gatunków typowo morskich. Współcześnie obserwowano wędrującą na tarło z Zalewu Wiślanego poprzez jezioro Drużno do Wąskiej stynkę (Tab. 2) oraz minoga rzeczny (K. Cegiel – inf. ustna). Ponadto okresowo w dolnym fragmencie Elbląga i w jeziorze Drużno stosunkowo licznie pojawia się ciosa. Poławiane są też m.in. boleń i kleń, a w pobliżu ujścia do Zalewu także babka bycza (K. Cegiel – inf. ustna). Zarówno minóg rzeczny, stynka, certa, jak i parposz wymieniane są obok gatunków użytkowych występujących w jeziorze Drużno (Kozłowski i inni – dane niepublikowane). Ponadto z ryb wędrownych może pojawiać się troć wędrowna, jednak z uwagi na istniejącą zabudowę i odcięcie potencjalnych tarlisk, zasięg jej wędrówek jest silnie ograniczony. Wstępujące trocie obserwowano podczas połowów w jeziorze Drużno oraz w dolnym odcinku Dzierzgonia (K. Cegiel – inf. ustna).

Współczesne prace na temat ichtiofauny zasiedlającej badany obszar dotyczą jedynie Wąskiej (Dębowski 1996). Aktualnie, w stosunku do poprzednich badań, udział gatunków w dorzeczu Wąskiej był zmieniony, a największa różnica wystąpiła w górnym odcinku Wąskiej, gdzie znacząco spadła liczebność ryb. Mogło to wynikać z innego terminu poprzednich badań (wiosna), ale też zanik ryb mógł być spowodowany funkcjonowaniem elektrowni wodnej koło Grużajń i związanego z tym okresowego gromadzenia wody w czasie niżówek i zaniku przepływu poniżej. W dolnym odcinku poniżej Pasłęka wyższa była obfitość gatunkowa, jak i liczebność ryb (Rys. 4). Nielicznie pojawiły się gatunki reofilne nie stwierdzone w poprzednich badaniach, tj. jelec i jaź. Na wyższy udział pozostałych gatunków w dolnej Wąskiej z pewnością wywarły wpływ stawy hodowlane w Pasłęku, oraz jezioro Drużno. Większe liczebności ryb w dolnej Wąskiej w odniesieniu do poprzednich badań mogły też wynikać z poprawy pracy oczyszczalni ścieków w Pasłęku.

Stosunkowo duże zmiany zaszły w dopływach Wąskiej. W Szuwarze, w efekcie świeżo prowadzonego bagrowania cieku, stwierdzono mniej gatunków niż w poprzednich badaniach, a dominantem był cierniczek. W Sale, największym dopływie Wąskiej, spadła liczebność pstrąga potokowego, natomiast zdecydowanie więcej było strzebli potokowej. W badanym odcinku Sirwy ryb było zdecydowanie mniej. Zniknęły strzeble potokowe, które dominowały w poprzednich badaniach. Ich zanik mógł być spowodowany zanieczyszczeniem rzeki ściekami z Zielonki Pasłęckiej. Nie bez znaczenia jest też istnienie progu przed ujściem potoku, ograniczającego migracje ryb z cieku głównego – Wąskiej.

W dolnych odcinkach największych cieków, tj.: Dzierzgoniu, Wąskiej, Elsce i Kumieli, wyraźny był wpływ jeziora Drużno i rzeki Elbląg na skład ichtiofauny. Pojawiały się tam gatunki związane ze środowiskiem jeziorowym i eurytopowe, które stwierdzono w ichtiofaunie jeziora Drużno

(Kozłowski i inni – materiały niepublikowane). W górnych odcinkach, odciętych jazami, liczba gatunków zredukowana była z reguły do kilku.

W porównaniu do innych mniejszych cieków wpadających do południowego Bałtyku (Radtke i inni 2007, Radtke i inni 2010), skład ichtiofauny dorzecza rzeki Elbląg różni się przede wszystkim obecnością strzebli potokowej. Podobnie jak w mniejszych ciekach, w systemie Elbląga nie stwierdzono: piekielnicy, miętusa i głowacza białopłetwego – gatunków dość pospolitych w sąsiednim dorzeczu Pasłęki (Dębowski i inni 2004) i charakterystycznych dla dopływów dolnej Wisły, m.in. Wierzycy (Radtke i Grochowski 1999) i Wdy (Radtke i inni 2003). Niniejsza praca nie potwierdziła występowania pstrąga potokowego w Burzance, którego populacja jeszcze do niedawna obserwowana była w tym cieku (R. Kostecki – inf. ustna).

Podsumowując, największe bogactwo gatunkowe oraz największe liczebności ryb obserwowano w dolnych biegach Dzierzgonia, Wąskiej, Elszki i Kumieli. W ujściowych partiach rzek, dostępnych dla migracji ryb, zaznaczał się wpływ jeziora Drużno i rzeki Elbląg. Niemal wszystkie pozostałe mniejsze cieki uchodzące do rz. Elbląg i jeziora Drużno już w dolnych biegach odcięte są piętrzeniami i w nich liczba gatunków nie przekraczała 4, podobnie jak w małych dopływach pozostałych rzek. Podstawowym zagrożeniem dla ichtiofauny zasiedlającej badane dorzecze są głębokie niżówki oraz gwałtowne i silne przybory wód, a także zabudowa techniczna (piętrzenia). W rzece Wąskiej średni najniższy przepływ wody (NNQ) w latach 1961–1970 wynosił $0,11 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$, podczas gdy najwyższy notowany przepływ w tym samym okresie wynosił $18,8 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ (Stachy i inni 1986). Podobne zjawiska występują na sąsiednich ciekach. W przypadku zabudowy cieków piętrzeniami bez przepławek może to mieć katastrofalne skutki dla ichtiofauny, bowiem gwałtowne przybory silnie zmaconej wody mogą eliminować ichtiofaunę, natomiast obecność barier uniemożliwia jej kompensację i rekolonizację. Najprawdopodobniej te czynniki były powodem tak małej liczebności ryb na najmniejszych, odciętych ciekach.

PODZIĘKOWANIA

Autorzy składają serdeczne podziękowania kolegom: Krzysztofowi Cegielowi – dyrektorowi biura Zarządu Okręgu PZW w Elblągu, oraz Robertowi Kosteckiemu – prezesowi klubu wędkarskiego „Głowacz” przy Z.O. PZW w Elblągu, za ofiarną pomoc podczas realizacji prac terenowych. Dr. Łukaszowi Głowackiemu dziękujemy za korektę angielskojęzycznych tekstów. Badania finansowane były przez Instytut Rybactwa Śródlądowego i Polski Związek Wędkarski.

6. SUMMARY

Investigation of fish species distribution and abundance in the Elbląg River system (Vistula Lagoon catchment area) was carried out in 2004–2009. Catches were conducted at 32 sites (Fig. 1), using an electrofishing (DC generator), unified method (Penczak 1969), and a total of 3522 individuals of fish and lamprey species were collected. In the deepest sites catches were obtained from a boat drifting along the river bank, and in shallow sites sampling was done by wading upstream. Description of all sites was made during the catches. Upper and middle parts of streams have natural streambed, but their lower segments in the vicinity of Lake Drużno and the Elbląg River are canalized (Tab 1).

A total of 25 species were recorded (Tab. 2). The most common species were: stone loach ($C_i = 62.5\%$), brook lamprey ($C_i = 46.9\%$), nine-spined stickleback ($C_i = 43.8\%$), and also brown trout, gudgeon and three-spined stickleback ($C_i = 37.5\%$). The most abundant species were: gudgeon ($D_i = 19.5\%$), roach ($D_i = 16.4\%$), stone loach ($D_i = 13.7\%$) and brook minnow ($D_i = 12.3\%$) (Tab. 2). Almost all streams are dammed in the lower segments, which influences their fish fauna composition. There are big discharge oscillations, and the presence of dams disabled fish recolonization. The lower undammed segments of the Dzierzgoń, Wąska, Elszka and Kumiela Streams are accessible for fish migration from Lake Drużno and the Elbląg River, and they were richest in fish species (Fig. 2, Fig. 4, Fig. 6, Fig. 7). In each of the sites of the other, smallest streams the number of species did not exceed four (Fig. 3, Fig. 5, Fig. 6, Fig. 7). The Elbląg River mouth and Lake Drużno are periodically influenced by saline waters from the Vistula Lagoon, and this can impact appearance of other species entering from the Lagoon.

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.
- 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.
- Cieśliński R. 2002. Wpływ Zalewu Wiślanego na stan jakości wód wybranych obiektów Żuław Wiślanych. *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych* 23/24, Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa, 107–126.
- Czarnecka H. (red.) 2005. *Atlas Podziału Hydrograficznego Polski*. Atlasy IMGW, Warszawa.
- Dębowski P. 1996. Ichtiofauna dorzecza Wąskiej. *Rocz. Nauk. PZW*, 9, 37–50.

- Dębowski P., Radtke G., Cegiel K. 2004. Ichtiofauna dorzecza Pasłęki. Roczn. Nauk. PZW, 17, 5–33.
- Kondracki J. 2002. Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa, ss. 445.
- 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. Roczn. 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., Grochowski A. 1999. Ichtiofauna dorzecza Wierzyca. Roczn. Nauk. PZW, 12, 113–133.
- Radtke G., Grochowski A., Woźniewski M. 2003. Ichtiofauna dorzecza Wdy. Roczn. Nauk. PZW, 16, 33–64.
- Radtke G., Grochowski A., Dębowski P. 2007. Ichtiofauna dorzecza Redy, oraz pozostałych małych cieków wpadających do Zatoki Gdańskiej. Roczn. Nauk. PZW, 20, 83–110.
- Radtke G., Bernaś R., Dębowski P., Skóra M. 2010. Ichtiofauna małych cieków polskiego wybrzeża Bałtyku. Roczn. Nauk. PZW, 23, 79–96.
- Seligo A. 1902. Die Fischgewässer der Provinz Westpreussen. Commissionsverlag von Saunier's Buch und Kunsthandlung Danzig, ss. 193.
- Stachy J., Fal B., Orszynowicz J. 1986. Odplyw rzeczny. ss. 229–521 (W: Atlas Hydrologiczny Polski, Tom II, Zeszyt 2, IMiGW, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa).
- Wilkońska H., Garbacik-Wesołowska A. 1996. Powrót parposza *Alosa fallax* (Lacepede 1800). Kom. Ryb. 6, 13.
- WIOŚ 2007. Raport o stanie środowiska województwa warmińsko-mazurskiego w 2007 roku. Biblioteka monitoringu Środowiska, Olsztyn 2008, ss. 171.
- Witkowski A., Kotusz J. 2008. Stan ichtiofaunistycznych badań inwentaryzacyjnych rzek Polski. Roczn. Nauk. PZW, 21, 23–60.