

GRZEGORZ RADTKE\*, RAFAŁ BERNAŚ, PIOTR DĘBOWSKI  
MICHAŁ SKÓRA

**ICHTIOFAUNA DORZECZA MOTŁAWY**

THE FISH FAUNA OF THE MOTŁAWA RIVER SYSTEM

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

**ABSTRACT**

The fish fauna composition was investigated in the Motława River system by the electrofishing method from August to October 2010. A total of 6196 fish and lampreys individuals representing 31 species were captured in 57 sampling sites. The most common (63.2%) and most abundant (21.5%) species was brown trout. Pike, gudgeon, three-spined stickleback (43.9% each), bullhead (42.1%) and brook lamprey (40.4%) were also relatively common. Beside brown trout, only the abundance of bullhead was high (12.6%). In the Motława River, mainly limnophilic and eurytopic species were noted. In many rapid, natural-streambed segments of other streams, high abundance of rheophils, mainly brown trout, bullhead and brook lamprey was recorded. Despite a good quality of many segments for lithophil spawning grounds (e.g. the Radunia and Kłodawa), the disappearance of migratory fish was observed as a consequence of dams that have recently been constructed. Also poverty of fish, especially of rheophilic species, was observed, mainly in regulated and isolated stretches. The occurrence of alien round goby (*Neogobius melanostomus*) in the lower Radunia River was registered following a severe stream water pollution. The development of the City of Gdańsk and other localities, constitutes a threat to the fish and lamprey fauna in the investigated area because of stream regulation.

**Key words:** Motława River, Radunia River, streams, fish species composition, species dominance, stream regulation.

---

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

## 1. WSTĘP

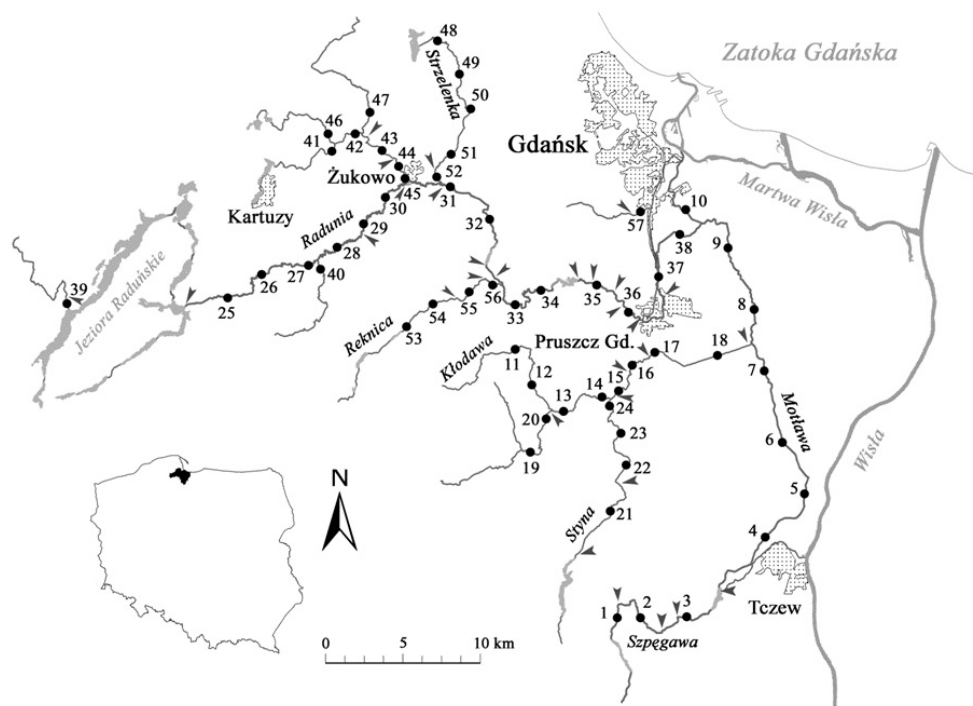
Usytuowanie Gdańska w ujściu Motławy, oraz bezpośrednie sąsiedztwo Wisły i Bałtyku umożliwiały dynamiczny rozwój samego miasta, jak i otaczających go Kaszub i Żuław. Już ponad tysiąc lat temu Gdańsk był jednym z największych ośrodków rybołówstwa na południowym Bałtyku (Rulewicz 1994). W późniejszym okresie miasto stało się dużym portem handlowym, a okoliczne rzeki pełniły znaczące role gospodarcze, jednak wiązało się to z postępującą od stuleci antropopresją. Motława, odwadniająca zachodni fragment rolniczo wykorzystywanych Żuław, pełniła istotną funkcję transportową, jednak poddawana była sukcesywnym pracom melioracyjnym, które w efekcie doprowadziły do skanalizowania jej koryta. Z kolei jej dopływy, takie jak Radunia, oraz inne mniejsze rzeki spływające z obszaru wysoczyzn i posiadające znaczne spadki, zabudowywane były coraz liczniejszymi piętrzeniami młyńskimi, a współcześnie wykorzystywane są w celach energetycznych. Na samej tylko Raduni zlokalizowanych jest obecnie 12 piętrzeń, z których niemal wszystkie zasilają turbiny elektrowni wodnych. Ponadto liczne odcinki cieków w dorzeczu zostały uregulowane.

Z pewnością duży stopień zurbanizowania obszaru dorzecza Motławy i przekształcenia koryt rzecznych mają swoje odzwierciedlenie w zasiedlającej te rzeki ichtiofaunie. Jednak dzięki silnemu pofałdowaniu terenu w znacznej części dorzecza, zachował się jeszcze szereg obszarów o małym stopniu zmian i o wysokich walorach przyrodniczych. Rzeki spływające z wysoczyzn w kierunku delty Wisły, takie jak m.in.: Radunia, Reknica i Kłodawa, na znacznych odcinkach płyną głębokimi jarami tworząc unikatowe siedliska przyrodnicze (Buliński 1995). Z tego powodu utworzono tu sieć rezerwatów przyrody i obszarów Natura 2000. Te cechy stanowią o ich dużej wartości dla uprawiania turystyki pieszej, kajakowej i wędkarskiej.

Pomimo sąsiedztwa tak dużego ośrodka naukowego jakim jest Gdańsk, dotychczas system rzeczny Motławy nie doczekał się szczegółowego opracowania ichtiofauny. Nieliczne publikacje z przełomu XIX i XX w. tylko ogólnikowo opisują występowanie gatunków ryb, głównie użytkowych (Borne 1882, Seligo 1895, 1902). Niniejsza praca stanowi próbę scharakteryzowania fauny ryb i minogów zasiedlających to dorzecze, w świetle podstawowych uwarunkowań środowiskowych poszczególnych cieków.

## 2. TEREN BADAŃ

Większość badanych cieków odwadnia wschodnią część regionu: Pojezierza Kaszubskiego (Kondracki 2002). Po spłynięciu z obszaru wysoczyzn w kierunku wschodnim, największe cieki systemu, tj.: Motława oraz dolne fragmenty Raduni i Kłodawy, przepływają przez zachodni fragment Żuław Wiślanych. Obszar całego dorzecza Motławy obejmuje 1484 km<sup>2</sup> (Rys. 1).



**Rys. 1.** Rozmieszczenie stanowisk w dorzeczu Motławy. Strzałki oznaczają ważniejsze budowle hydrotechniczne.

**Fig. 1.** Fish sampling sites in the Motława River system. Important hydrotechnical barriers are marked by arrows.

Za górny bieg **Motławy** uważana jest **Szpegawa** (Czarnecka 2005). Po wypłynięciu z jeziora Zduńskiego początkowo jest wyprostowanym ciekim (Tab. 1a). Poniżej piętrzenia dawnego młyna i hodowli ryb w Boroszewie rzeka znacznie przyspiesza, płynąc głębokim i zalesionym jarem. Po minięciu jeziora Rokickiego, większość wód rzeki skierowana jest na Kanał Młyński, uchodzący do Wisły w Tczewie. Na wysokości Tczewa rozpoczyna się zasadniczy bieg Motławy. Rzeka wpływa w rolniczo wykorzystywany obszar Żuław i powiększa się zbierając wody z licznych kanałów i rowów melioracyjnych. Po włączeniu w żuławski system melioracyjny, aż do Gdańska płynie leniwie wyprostowanym i obwałowanym korytem (Tab. 1a). W miejscowości Grabiny-Zameczek do Motławy uchodzi lewobrzeżny dopływ – Kłodawa. Przed Gdańskiem uchodzi największy, lewobrzeżny, dopływ – Radunia. Na terenie Gdańska rzeka poprzez system kanałów i opływów, a po przepłynięciu 62,6 km uchodzi do odciętego pod koniec XIX w. lewego ramienia delty Wisły – Martwej Wisły.

**Kłodawa**, lewobrzeżny dopływ Motławy o długości 33,8 km, w górnym biegu jest częściowo uregulowanym strumieniem (Tab. 1a). Po przyjęciu

prawobrzeżnego dopływu – Czerwonej, Kłodawa wpływa w głęboki i zalesiony jar stanowiący rezerwat przyrody i obszar Natura 2000 – „Dolina Kłodawy”. W całym środkowym biegu rzeka płynie bystro, nieuregulowanym, krętym korytem. Poniżej ujścia kolejnego, prawobrzeżnego dopływu – Styny, rzekę przegradza szereg piętrzeń dawnych młynów. Na wysokości Łęgowa, Kłodawa płynie pogłębionym korytem w bezpośrednim sąsiedztwie zabudowań. Poniżej tej wsi wpływa w obszar Żuław, gdzie jako wyprostowany i obwałowany ciek uchodzi do Motławy.

**Czerwona** jest prawobrzeżnym dopływem Kłodawy, o długości 11,2 km. W górnym biegu zbiera wody z kilku mniejszych strumieni, płynąc początkowo uregulowanym korytem. W dolnym biegu płynie lasem jako bystry i kamienisty strumień (Tab. 1a). Bezpośrednio przed ujściem do Kłodawy zasila stawy hodowlane.

**Styna** to prawobrzeżny dopływ Kłodawy, a jej długość wynosi 23,8 km. Po wypłynięciu z jeziora Godziszewskiego płynie jako wyprostowany, śródpolny strumień. Ciek przegradza kilka piętrzeń dawnych młynów i jazów melioracyjnych. W dolnym biegu rzeka płynie bystro nieuregulowanym korytem w sąsiedztwie lasu (Tab. 1b).

Zlewnia **Raduni** obejmuje 822 km<sup>2</sup>, co stanowi aż 55,3% całej powierzchni systemu Motławy. Radunia wypływa z zespołu jezior Raduńskich (Rys. 1). Jej długość wynosi 93,1 km i jest największym, lewobrzeżnym dopływem Motławy. Początkowo płynie dość leniwie, meandrując wśród pastwisk i łąk (Tab. 1b). Poniżej Kiełpina wpływa w głęboki, zalesiony jar stanowiący rezerwat przyrody i obszar Natura 2000 – „Jar rzeki Raduni”. W rezerwacie rzeka płynie bystro, naturalnym, krętym korytem. Po wypłynięciu z jaru, wody Raduni zasilają elektrownię, oraz ośrodek hodowlany Instytutu Rybactwa Śródlądowego w Rutkach. Niżej, Radunia przepływa przez Żukowo, gdzie zbiera wody dopływu – Małej Słupiny. Poniżej młyna w Żukowie, a przed piętrzeniem elektrowni wodnej w Lniskach, uchodzi kolejny dopływ – Strzelenka. W okolicy Kolbud w biegu Raduni zlokalizowano kilka zapór elektrowni wodnych skierowując część wody w system rur i kanałów. W starym korycie (**Stara Radunia**), rzeka jest małym, nieuregulowanym strumieniem zasilanym wodami prawobrzeżnego dopływu – Reknicy. Poniżej Bielkówka całość wody wraca do pierwotnego koryta, jednak rzekę przegradza szereg kolejnych piętrzeń elektrowni wodnych. Przed Pruszczem Gdańskim część wód rzeki odprowadza Kanał Raduni w kierunku Gdańska, dawniej zasilający młyny. Przed ujściem do Motławy, koryto Raduni jest wyprostowane i obwałowane (Tab. 1b).

**Borucinka** (dopływ z Kamienicy Szlacheckiej) to niewielki, uregulowany strumień o długości 11,2 km, uchodzący do jeziora Raduńskiego Górnego (Tab. 1c). Przed ujściem potok przegradzony jest jazem.

**Dopływ spod Egiertowa** to mały, prawobrzeżny dopływ Raduni o długości 10,2 km. W dolnym biegu płynie bystro krętym, nieuregulowanym korytem wśród lasu (Tab. 1c).

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

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

Stamowisko	Nazwa cieku	Miejscowość	Date	Metoda <sup>1</sup>	Szerokość średnia (m)	Głębokość średnia (m)	Mean depth (m)	Bięgi <sup>2</sup> (m)	Course <sup>2</sup>	Regulacja <sup>3</sup>	Ukrycia <sup>4</sup>	Shelters <sup>4</sup>	Zacienienie <sup>4</sup>	Canopy <sup>4</sup>	Roslinność <sup>5</sup>	Plants <sup>5</sup>	Bystrza <sup>5</sup>	Riffles <sup>5</sup>	Substrat <sup>6</sup>	Bottom	Substrate <sup>6</sup>	Otoczenie <sup>7</sup>	Adjacent area <sup>7</sup>
1	Szpegawa	Boroszewo	18.10.2010	a	1,7	0,15	0,15	1	1	++	1	1	1	1	2	2	10	0	s>>g<st	fo, fi, t	fi	p, fi	
2	Szpegawa	Wędkowy	04.10.2010	a	2,5	0,20	0,20	3	3	-	2	2	3	3	0	0	50	0	st>>s>g	fo, fi, t	fo, fi, t	fo, fi, t	
3	Szpegawa	Kozielnia	04.10.2010	a	4,0	0,30	0,30	1	1	+	2	2	3	3	0	0	0	0	s	s	fo, fi, t	fo, fi, t	
4	Motława	Tczew	03.11.2010	a	4,0	0,20	0,20	1	1	++	1	1	2	2	90	0	0	0	s	s	fi, b	fi, b	
5	Motława	Czatkowy	04.10.2010	a	4,0	0,40	0,40	1	1	++	1	1	1	1	5	0	0	0	s	s	fi	fi	
6	Motława	Krzywe Koło	28.10.2010	b	9,0	0,60	0,60	1	1	++	1	1	1	1	20	0	0	0	s	s	fi, p, b	fi, p, b	
7	Motława	Suchy Dąb	28.10.2010	b	12,0	1,20	1,20	1	1	++	1	1	1	1	5	0	0	0	s	s	fi	fi	
8	Motława	Wróblewo	28.10.2010	b	15,0	2,00	2,00	1	1	++	1	1	1	1	20	0	0	0	s	s	fi, b	fi, b	
9	Motława	Wisłina	28.10.2010	b	14,0	2,00	2,00	2	2	++	2	2	1	1	30	0	0	0	s	s	fi	fi	
10	Motława	Gdańsk-Olszynka	29.10.2010	b	30,0	2,00	2,00	1	1	++	2	2	1	1	30	0	0	0	s	s	fi	fi	
11	Kłodawa	Lisewiec	20.09.2010	a	1,2	0,15	0,15	1	1	++	1	1	2	2	0	0	0	0	s	s	m, fo, t	m, fo, t	
12	Kłodawa	Warez	20.09.2010	a	1,7	0,30	0,30	2	2	+	2	2	3	3	0	0	0	0	s	s	fi, t	fi, t	
13	Kłodawa	Kleszczewo	20.09.2010	a	4,5	0,20	0,20	1	1	-	2	2	3	3	0	0	50	0	st>g>>s	fo	fo	fo	
14	Kłodawa	Kłodawa	21.09.2010	a	4,5	0,20	0,20	2	2	-	2	2	3	3	0	0	70	0	st>>s>g	fo, fi	fo, fi	fo, fi	
15	Kłodawa	Kłodawa	21.09.2010	a	7,0	0,20	0,20	2	2	-	2	2	3	3	0	0	80	0	st>>g>s	fo, fi	fo, fi	fo, fi	
16	Kłodawa	Żukczyn	21.09.2010	a	6,0	0,30	0,30	2	2	+	2	2	3	3	0	0	10	0	g>>s	fi, b, t	fi, b, t	fi, b, t	
17	Kłodawa	Lęgowo	21.09.2010	a	5,5	0,50	0,50	2	2	-	2	2	3	3	0	0	0	0	s>>g>st	b, fo	b, fo	b, fo	
18	Kłodawa	Grabiny-Zameczek	21.09.2010	a	4,5	0,70	0,70	1	1	++	1	1	1	1	0	0	0	0	s	s	fi, p	fi, p	
19	Czerwona	Ełganowo	18.10.2010	a	3,0	0,30	0,30	1	1	+	2	2	3	3	5	0	0	0	s	s	fo, m, t	fo, m, t	
20	Czerwona	Kleszczewo	20.09.2010	a	3,5	0,15	0,15	2	2	-	2	2	3	3	0	0	30	0	st, g>>s	fo, m, t	fo, m, t	fo, m, t	

**Tabela 1b.** Charakterystyka stanowisk. Objaśnienia symboli jak w Tabeli 1a.  
**Table 1b.** Characteristics of sampling sites. Explanations of symbols as in Table 1a.

Stanowisko Site	Nazwa ciek Stream name	Miejscowość Locality	Data	Metoda <sup>1</sup> Method	Szerokość średnia (m)	Głębokość średnia (m)	Mean depth (m)	Bieg <sup>2</sup> (m)	Regulacja <sup>3</sup> Course <sup>2</sup>	Ukrycia <sup>4</sup> Shelters <sup>4</sup>	Zacienienie <sup>4</sup> Canopy <sup>4</sup>	Roslinność <sup>5</sup> Plants <sup>5</sup>	Bysza <sup>5</sup> Riftles <sup>5</sup>	Substrat <sup>6</sup> Bottom substrate	Otoczenie <sup>7</sup> Adjacent area <sup>7</sup>
21	Styna	Rościszewko	25.08.2010	a	4,2	0,30	0,30	2	+	2	3	0	0	s	fi, fo, t
22	Styna	Klepiny	18.10.2010	a	2,7	0,80	0,80	1	+	1	1	100	0	s	p, fi
23	Styna	Łągoszewo	25.08.2010	a	4,5	0,25	0,25	2	-	2	3	3	20	s, g>st	fo, fi, t
24	Styna	Kłodawa	25.08.2010	a	4,5	0,30	0,30	2	-	2	3	0	30	s>st>g	fi, t
25	Radunia	Goręczyno	19.10.2010	b	12,0	1,20	1,20	2	-	2	1	45	0	s	p
26	Radunia	Somonino	19.10.2010	b	12,0	2,00	2,00	2	-	2	2	60	0	s	m
27	Radunia	Kiełpino	19.10.2010	b	8,0	1,50	1,50	2	+	2	1	20	0	s>>g	m
28	Radunia	Babi Dół	12.10.2010	a	9,0	0,50	0,50	2	-	2	3	2	30	g>>s>st	fo
29	Radunia	Babi Dół	12.10.2010	a	11,0	0,40	0,40	2	-	2	3	5	60	g>>s, st	fo
30	Radunia	Rutki	04.11.2010	a	9,0	0,70	0,70	2	-	1	3	0	80	st>>g	fi, b, t
31	Radunia	Lniska	26.10.2010	a	14,0	0,60	0,60	1	+	2	3	2	40	st>g>s	fi, b
32	Radunia	Niestępowo	27.10.2010	b	13,0	1,30	1,30	2	-	2	3	0	0	s>>g>st	fo, fi
33	Stara Radunia	Pręgowo	21.09.2010	a	7,5	0,20	0,20	2	-	2	3	0	70	st>>g, s	fo, b
34	Stara Radunia	Bielkówko	21.09.2010	a	8,0	0,20	0,20	2	+	2	3	0	30	st>>s>g	fo
35	Radunia	Straszyn	03.11.2010	b	20,0	1,50	1,50	1	+	1	3	0	0	st>>g, s	b, fi, t
36	Radunia	Juszkowo	03.11.2010	b	20,0	1,00	1,00	2	-	2	3	2	0	st>g, s	fi, b, t
37	Radunia	Gdańsk-Sw. Wojciech	29.10.2010	b	10,0	0,50	0,50	1	++	2	1	2	10	st>>g>s	fi
38	Radunia	Gdańsk-Niegowo	29.10.2010	b	15,0	2,00	2,00	1	++	1	1	0	0	s	fi

**Table 1c.** Charakterystyka stanowisk. Objasnienia jak w Tabeli 1a.  
**Table 1c.** Characteristics of sampling sites. Explanations as in Table 1a.

Stanowisko Site	Nazwa cieku Stream name	Miejscowość Locality	Data	Metoda <sup>1</sup> Method	Szerokość średnia (m) Mean width (m)	Głębokość średnia (m) Mean depth (m)	Bieg <sup>2</sup> (m) Course	Regulacja <sup>3</sup> Regulation	Ukrycia <sup>4</sup> Shelters	Zacienienie <sup>4</sup> Canopy	Roslinność <sup>5</sup> Plants	Bystwa <sup>5</sup> Riffles	Substrat <sup>6</sup> Bottom substrate	Otoczenie <sup>7</sup> Adjacent area
39	Borucinka	Borucino	23.10.2010	a	2,5	0,10	1	+	1	3	0	30	g>st, s	m, p, t
40	Dopl. spod Egiertowa	Tratkownica	17.08.2010	a	2,0	0,15	3	-	3	3	0	30	st>g, s	fo, fi, t
41	Klasztorna Struga	Kobysewo	17.08.2010	a	2,0	0,15	2	-	2	2	0	40	g>st, s	fo, m, fi, t
42	Klasztorna Struga	Mlynek	26.08.2010	a	3,5	0,20	2	+	2	3	0	0	s>>st	fi, t
43	Mała Słupina	Elżbietowo	26.08.2010	a	5,0	0,40	1	++	1	1	5	0	s	m, p
44	Mała Słupina	Żukowo-Młyn	26.08.2010	a	5,5	0,15	1	+	2	3	0	80	st>>g<s	fo, b, t
45	Mała Słupina	Żukowo	26.08.2010	a	5,5	0,35	1	+	2	3	0	5	s>>g, st	fi, b, t
46	Czarna Struga	Kosowo	17.08.2010	a	1,5	0,10	2	+	2	3	0	3	s>>g	fi, fo, b
47	Trzy Rzeki	Kczewo	17.08.2010	a	2,0	0,10	3	-	2	3	0	3	s>>g, st	m, fi, fo, t
48	Strzelenka	Tuchom	16.08.2010	a	2,0	0,25	1	++	1	3	30	0	g, s>>st	fi, m, t
49	Strzelenka	Barniewice	16.08.2010	a	2,5	0,15	2	-	2	3	0	5	s>>g	fo, fi
50	Strzelenka	Rębichowo	16.08.2010	a	3,2	0,20	2	+	2	3	0	0	s	p, fi, t
51	Strzelenka	Pępowo	16.08.2010	a	4,0	0,25	1	++	1	3	0	0	s	fi, fo, t
52	Strzelenka	Lniska	26.08.2010	a	4,5	0,15	2	+	2	3	0	60	g>st>s	fo, b
53	Reknica	Marszewska Góra	24.08.2010	a	3,0	0,15	1	++	2	3	0	5	s>>g	m, fo, t
54	Reknica	Czapelsko	24.08.2010	a	3,0	0,20	2	+	2	3	0	5	s>>st>g	p, t
55	Reknica	Czapelski Młyn	24.08.2010	a	3,5	0,15	2	-	2	3	0	60	st>g<s	fo
56	Reknica	Kolbudy	24.08.2010	a	3,5	0,15	2	-	2	3	0	3	s>>g	fo, t
57	Potok Oruński	Gdańsk-Orunia	25.10.2010	a	1,5	0,10	1	++	1	2	0	10	g>>st, s	b, fo

Za górny bieg **Małej Słupiny** uważana jest **Klasztorna Struga** wypływająca z jezior w okolicy Kartuz (Czarnecka 2005). Rzeka jest lewobrzeżnym dopływem Raduni o długości 17,7 km. Początkowo płynie w wąskim, nieuregulowanym korycie (Tab. 1c). W środkowym biegu płynie wśród pól i łąk jako wyprostowany strumień. W dolnym biegu, w obrębie Żukowa, zachowuje naturalny, bystry charakter do ujścia do Raduni.

**Czarna Struga** to niewielki (9,7 km), lewobrzeżny dopływ Małej Słupiny, który zbiera wody z okolic położonych na północ od Kartuz. Przed ujściem płynie w wąskim, uregulowanym korycie wśród nieużytków i zabudowy (Tab. 1c).

**Trzy Rzeki** to kolejny, lewobrzeżny dopływ Małej Słupiny. Ciek w górnym biegu łączy wody kilku małych strumieni. W środkowym i dolnym fragmencie płynie głęboką i zalesioną doliną jako nieuregulowany i kręty potok (Tab. 1c). Uchodzi po przepłynięciu 14,9 km.

**Strzelenka** jest lewobrzeżnym dopływem Raduni o długości 16,2 km. Poniżej jeziora Tuchomskiego posiada wyprostowane koryto o charakterze rowu melioracyjnego (Tab. 1c). Dalej przepływa przez tereny rozległej żwirowni, poniżej której wpływa w niewielki obszar leśny. Poniżej Rębiechowa płynie wyprostowana wśród lasu i nieużytków. Przed ujściem do Raduni, rzekę przegradza jaz dawnego młyna w Lniskach, poniżej którego Strzelenka płynie w wąskim, kamienistym, częściowo uregulowanym korycie.

**Reknica** to prawobrzeżny dopływ Raduni. Poniżej jeziora Ząbrsko płynie wśród łąk i lasu w wyprostowanym korycie (Tab. 1c). Poniżej Czapelska rzeka płynie w wąskim, głębokim jarmie w obrębie rezerwatu przyrody i obszaru Natura 2000 – „Dolina Reknicy”. Na wysokości Kolbud przegradzona jest jazem dawnego młyna, poniżej którego uchodzi do koryta Starej Raduni po przepłynięciu 18,3 km.

**Potok Oruński** (dopływ z Łostowic) to lewobrzeżny dopływ uchodzący do Kanału Raduni, o długości 7,2 km. W górnym biegu płynie w wąskim, rozwijającej się zabudowy osiedli Gdańska. Na całej długości ciek ma uregulowane koryto i uchodzi do Kanału Raduni na wysokości Gdańska-Oruni (Tab. 1c).

### 3. MATERIAŁ I METODY

Badania nad występowaniem gatunków ryb i minogów w dorzeczu Motławy prowadzono w drugiej połowie 2010 r. (Tab. 1a–c). Do badań wytypowano ogółem 57 stanowisk (Rys. 1). Elektropułowy przeprowadzono zgodnie z przyjętą w tego typu pracach metodyką (Penczak 1967, 1989). Do połowów wytypowano ciek naturalne. Połowów nie prowadzono w sztucznie wybudowanych kanałach (Kanał Raduni, Kanał Młyński) oraz innych sztucznych ciekach systemu melioracyjnego Żuław, w których przepływ wody będąc pod silnym wpływem urządzeń piętrzących, przepompowni



itp., może okresowo zanikać. W płytkich odcinkach połowy prowadzono brodząc w górę ciek, stosując prąd stały z agregatu plecakowego lub stacjonarnego agregatu spalinowego (Tab. 1a–c). Długość stanowisk łowiowych w ten sposób wynosiła 150 m. W kilku przypadkach w których długość odcinka była nieco krótsza, liczebności ryb odpowiednio przeliczono. Na głębszych stanowiskach w środkowej i dolnej Motławie oraz w górnej i dolnej Raduni połowy prowadzono spływając łodzią w dół na odcinku 500 m, stosując agregat spalinowy z przystawką prostownikową (Tab. 1). Z uwagi na wielkość oczek siatki przy zastosowanych elektrodach i kasarach (5 mm) przynależność gatunkową określano dla osobników przekraczających w większości ok. 25–30 mm. Wyniki połowów przedstawiono na diagramach, przy czym w przypadku małych cieków zastosowano zbiorczy diagram dla kilku rzek. Dla większych cieków na których wytypowano co najmniej 4 stanowiska, dodatkowo na wykresach zaznaczono podstawowe informacje hydrograficzne.

Na większości stanowisk gdzie stwierdzono osobniki *Salmo trutta* brak jest dostępu dla ryb wędrownych i z tego powodu złowione ryby opisywano jako pstrąga potokowego. W nielicznych pozostałych przypadkach (głównie dolna Radunia) mogły to być zarówno pstrągi jak i trocie wędrowne pochodzące zarówno z tarła naturalnego, jak i z zarybień.

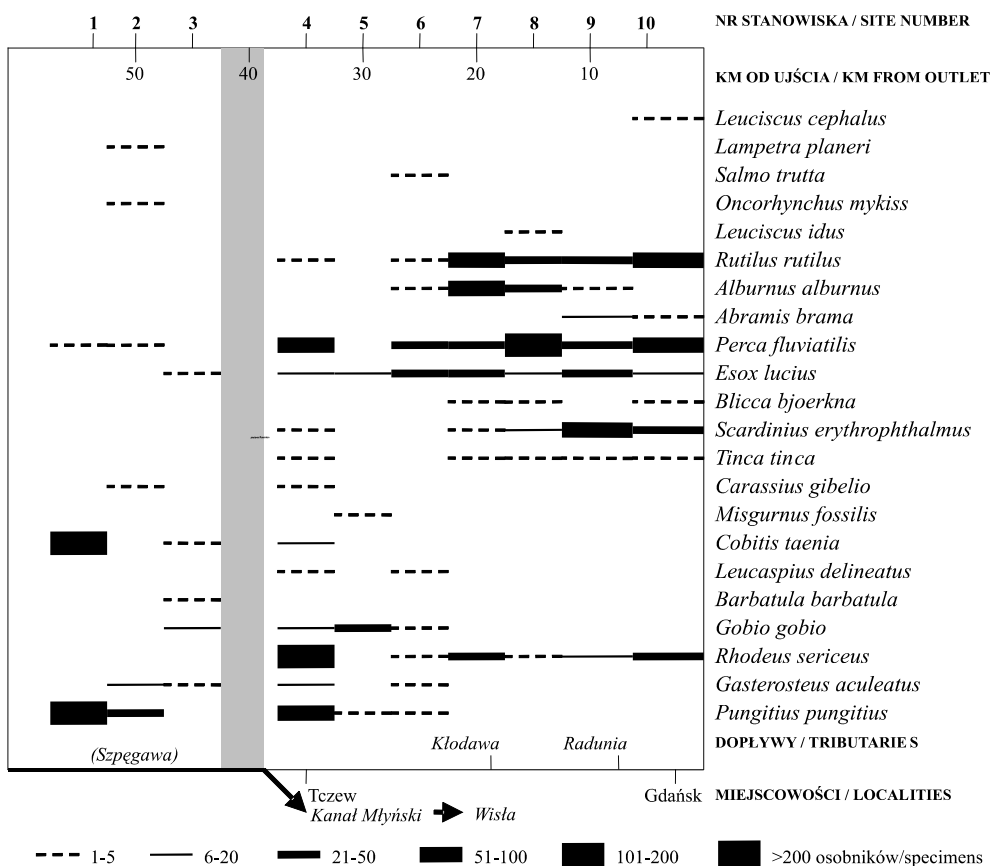
Po zsumowaniu wszystkich złowionych osobników, obliczono udział procentowy w ogólnej liczbie złowionych ryb i minogów dla poszczególnych gatunków ( $D_i$ ), oraz dla grup rozrodczych ( $D_g$ ), a także wskaźnik występowania ( $C_i$ ), jako iloraz liczby stanowisk na których stwierdzono dany gatunek i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

Bezpośrednio po przeprowadzeniu połowu dokonywano opisu każdego stanowiska (Tab. 1a–c). Uwzględniono takie cechy jak: przeciętna szerokość i głębokość odcinka, rodzaj substratu, powierzchnia dna pokrytego roślinnością zanurzoną (%), powierzchnia dna zajmowana przez bystrza (%), oraz charakterystykę otoczenia 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 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, bądź jest całkowicie wyprostowany i skanalizowany (Tab. 1a–c). Kilometraż, nazwy rzek oraz układ hydrologiczny cieków ustalono na podstawie Atlasu Podziału Hydrograficznego Polski (Czarnecka 2005), oraz na podstawie map topograficznych w skali 1:25000.

#### 4. WYNIKI

W całym dorzeczu Motławy złowiono ogółem 6196 osobników ryb i minogów reprezentujących 31 gatunki (Tab. 2). Najwyższym wskaźnikiem rozprzestrzenienia ( $C_i$ ) charakteryzowały się: pstrąg potokowy (63,2%), szczupak, kiełb, ciernik (po 43,9%), a także głowacz białopłetwy (42,1%) i minóg strumieniowy (40,4%). Wśród złowionych ryb najwyższy udział ( $D_i$ ) miały: pstrąg potokowy (21,47%) i głowacz (12,61%).

W **Szpegawie**, uznawanej za górny fragment Motławy, na najwyższym usytuowanym stanowisku poniżej jeziora Zduńskiego bardzo liczne były: koza i cierniczek (Rys. 2). Niżej, liczba gatunków wzrosła, chociaż liczebność ryb była niska.



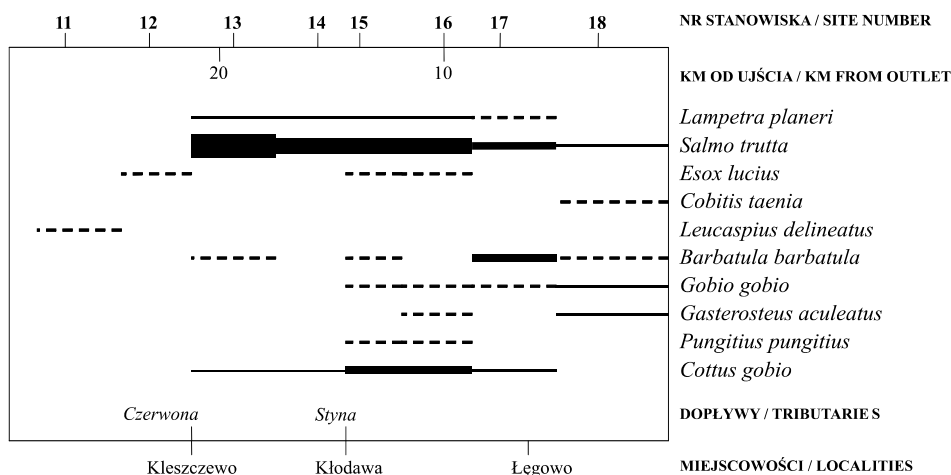
**Rys. 2.** Rozmieszczenie gatunków ryb wzdłuż biegu Motławy. Grubość linii na diagramie wskazuje na liczbę osobników odłowionych na stanowisku.

**Fig. 2.** Distribution of fish species along the course of the Motława River. Line thickness indicates the number of individuals collected at a site.

Pomimo znacznego spadku rzeki występowanie gatunków reofilnych ograniczało się jedynie do nielicznych: minoga strumieniowego, śliza i kielbia. Obecność pstrąga tęczowego i karasia srebrzystego z pewnością związana była z istnieniem hodowli w sąsiedztwie stanowisk.

Poniżej jeziora Rokickiego, na wysokości Tczewa, w zasadniczym korycie **Motławy** ichtiofauna zdominowana była przez gatunki eurytopowe i stagnofilne (Rys. 2). Najwięcej było różanki, cierniczka i okonia. Pojedynczo pojawiły się też m.in.: płoć, wzdręga i lin. Poniżej Tczewa, w wyraźnie zanieczyszczonej rzece o świeżo wybagrowanym korycie, liczebność ryb zasadniczo spadła. Obok pojedynczych osobników cierniczka i piskorza, nieco więcej było kielbia oraz narybku szczupaka. W okolicy Krzywego Koła zaobserwować można było nieznaczny proces regeneracji ichtiofauny, choć nadal liczebność ryb była niska. Najwięcej było szczupaka i okonia. Pojawiły się pojedynczo: ukleja i raczej przypadkowo pstrąg potokowy. Przed ujściem Kłodawy zanikły: ciernik, cierniczek i kielb. Stwierdzono wyłącznie inne gatunki eurytopowe i stagnofilne, przy czym wyraźnie dominowały: płoć i ukleja. Pojawił się też krap. Zasadniczo, taki zespół gatunkowy utrzymywał się w całym dolnym fragmencie Motławy aż do ujścia (Rys. 2). Wzrosła jedynie liczebność okonia i wzdręgi. Z nielicznych reofili pojawiły się: jaź i kleń.

W uregulowanym odcinku górnej **Kłodawy**, na dwóch stanowiskach stwierdzono jedynie pojedyncze słonecznice i szczupaki. Wysokie liczebności reofili pojawiły się dopiero w jarze, poniżej ujścia Czerwonej (Rys. 3), przy czym wyraźnie dominował pstrąg potokowy obok mniej licznych: główacza białopłetwego, minoga strumieniowego i śliza. Ten zespół gatunków pojawiał się w całym środkowym biegu, lecz dołączyły też nieliczne cierniki, cierniczki i kielbie.



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

**Tabela 2.** Lista gatunków ryb i minogów stwierdzonych w dorzeczu Motławy 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 in the Motława 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).

Grupa rozrodcza / Reproductive guild		Gatunek / Species	$C_i$	$D_i$	$D_g$
Pelagofile / Pelagophils	(A.1.1)	<i>Anguilla anguilla</i> , węgorz	1,8	0,02	0,02
Lito-pelagofile / Litho-pelagophils	(A.1.2)	<i>Lota lota</i> , miętus	1,8	0,02	0,02
Litofile / Lithophils	(A.1.3)	<i>Leuciscus cephalus</i> , kleń	10,5	1,61	30,94
		<i>Phoxinus phoxinus</i> , strzebla potokowa	17,5	2,26	
	(A.2.3)	<i>Lampetra planeri</i> , minóg strumieniowy	40,4	3,84	
		<i>Salmo trutta</i> , pstrąg potokowy (troć)	63,2	21,47	
		<i>Oncorhynchus mykiss</i> , pstrąg tęczy	5,3	0,48	
	(B.1.3)	<i>Salvelinus fontinalis</i> , pstrąg źródlany	1,8	0,02	
		<i>Thymallus thymallus</i> , lipień	15,8	0,92	
		<i>Neogobius melanostomus</i> , babka bycza	1,8	0,34	
Fito-litofile / Phyto-lithophils	(A.1.4)	<i>Leuciscus leuciscus</i> , jelec	3,5	0,03	13,69
		<i>Leuciscus idus</i> , jaź	3,5	0,05	
		<i>Rutilus rutilus</i> , płoć	19,3	3,58	
		<i>Alburnus alburnus</i> , ukleja	10,5	1,89	
		<i>Abramis brama</i> , leszcz	3,5	0,18	
		<i>Perca fluviatilis</i> , okoń	38,6	7,96	
Fitofile / Phytophils	(A.1.5)	<i>Esox lucius</i> , szczupak	43,9	3,05	12,74
		<i>Blicca bjoerkna</i> , krap	5,3	0,11	
		<i>Scardinius erythrophthalmus</i> , wzdreğa	8,8	1,58	
		<i>Tinca tinca</i> , lin	17,5	0,53	
		<i>Carassius carassius</i> , karaś	1,8	0,03	
		<i>Carassius gibelio</i> , karaś srebrzysty	28,1	0,82	
		<i>Misgurnus fossilis</i> , piskorz	5,3	0,31	
	(B.1.4)	<i>Cobitis taenia</i> , koza	15,8	3,66	
		<i>Leucaspis delineatus</i> , słonecznica	12,3	2,65	
Psammofile / Psammophils	(A.1.6)	<i>Barbatula barbatula</i> , śliz	29,8	4,76	9,94
		<i>Gobio gobio</i> , kielb	43,9	5,18	
Ostrakofile / Ostracophils	(A.2.4)	<i>Rhodeus sericeus</i> , różanka	22,8	9,41	9,41
Ariadnofile / Ariadnophils	(B.2.4)	<i>Gasterosteus aculeatus</i> , ciernik	43,9	3,91	10,63
		<i>Pungitius pungitius</i> , cierniczek	22,8	6,72	
Speleofile / Speleophils	(B.2.7)	<i>Cottus gobio</i> , głowacz białopłetwy	42,1	12,61	12,61

W miarę zbliżania się do ujścia do Motławy, liczebność reofili malała. W najniższym położonym, skanalizowanym odcinku na obszarze Żuław, zanikły: głowacz i minóg.

W górnej **Czerwonej** dominował pstrąg potokowy, nielicznie występowały: ciernik i cierniczek (Rys. 4). Przed ujściem do Kłodawy do licznego pstrąga dołączyły pojedyncze minogi strumieniowe i głowacze białopłetwe.

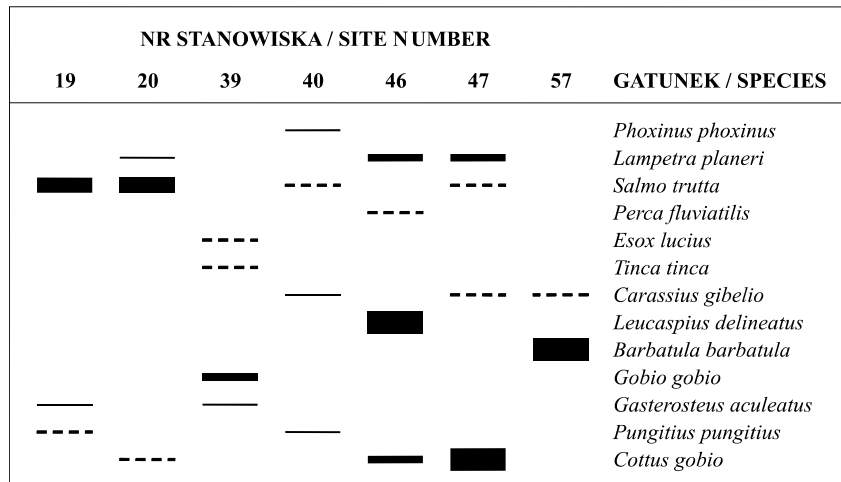
Na najwyższym położonym stanowisku w **Stynie** poniżej Godziszewa stwierdzono jedynie nieliczne: okonie, szczupaki i kielbie (Rys. 5). Poniżej Sobowidza, w zanieczyszczonej i uregulowanej rzece pojawiło się więcej gatunków, przy czym bardzo liczne były ubikwistyczne: cierniczek obok mniej licznego ciernika. Pojawiły się też: lin, karaś srebrzysty, różanka i piskorz (kilkanaście osobników!), a także reofilny śliz. Niżej, w nieuregulowanej i szybko płynącej rzece, struktura ichtiofauny zmieniła się, a z gatunków reofilnych pojawiły się: pstrąg potokowy i minóg strumieniowy.

W górnym biegu **Raduni** poniżej zespołu jezior stwierdzono 14 gatunków, wśród których najliczniejszy był kielb (Rys. 6). Pozostałe gatunki, głównie limnofilne i eurytopowe, reprezentowane były przez nieliczne osobniki, przy czym z reofili występowały: kleń, pstrąg potokowy i jelec.

Poniżej Somonina, jeszcze przed wpłynięciem w jar, dominowały reofile, wśród których najliczniejsza była strzebla potokowa. Pojawił się lipień. Niżej, w jarze Raduni, najwięcej było reofili, reprezentowanych głównie przez: pstrąga potokowego, głowacza białopłetwego, strzeblę, minoga strumieniowego i lipienia. Stwierdzono też pojedyncze ślize. Poniżej Rutek pojawili się uciekinierzy z ośrodka hodowlanego: pstrąg tęczy i pstrąg źródlany. Poniżej Żukowa nadal dominowały reofile: pstrąg potokowy, głowacz białopłetwy i lipień. Za Niestępowem, przed zbiornikiem Łapińskim skład gatunkowy był zbliżony, przy czym ryb było znacznie mniej. W starym korycie Raduni (**Stara Radunia**), występowały niemal wyłącznie reofile z wyraźną dominacją pstrąga potokowego i głowacza białopłetwego (Rys. 6). Pojawił się miętus, jedyny stwierdzony osobnik w całym dorzeczu! Poniżej Straszyna, wśród niewielkiej liczby gatunków bardzo liczna była różanka, a jedynym przedstawicielem reofili był kleń. Poniżej kolejnych zbiorników, a powyżej Pruszcza Gdańskiego, wzrosła liczebność klenia, a z gatunków reofilnych dołączyły też pojedyncze: pstrąg potokowy i jaź. Poniżej Pruszcza, pomimo dostępności odcinka dla ryb migrujących z Motławy, ryb było stosunkowo niewiele. Przeważały: pstrąg potokowy (troć), kielb, oraz nowy, obcy gatunek – babka bycza.

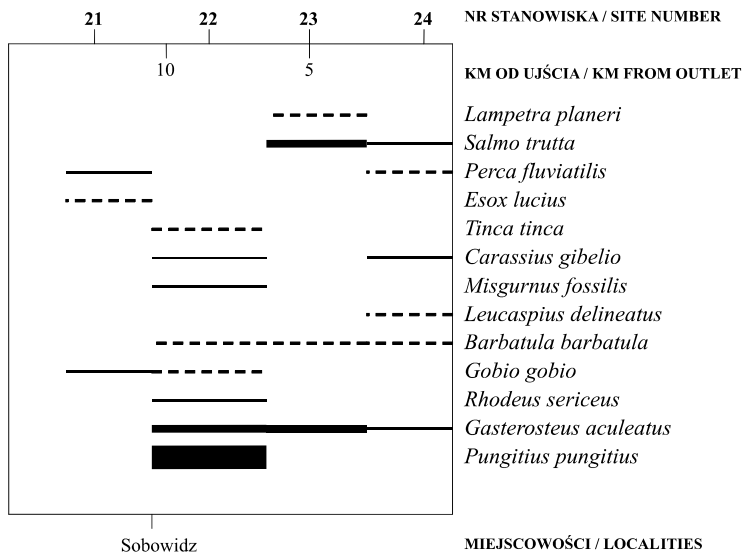
Na stanowisku w **Borucince**, pomiędzy jazem w Borucinie a jeziorem Raduńskim, najwięcej było kielbia, obok mniej licznych: ciernika, szczupaka i lina (Rys. 4).

W dolnym biegu niewielkiego **dopływu** Raduni **spod Egiertowa**, stwierdzono dość nietypowy, nieliczny zespół ryb, składający się ze strzebli potokowej, pstrąga potokowego, karasia srebrzystego i cierniczka (Rys. 4).



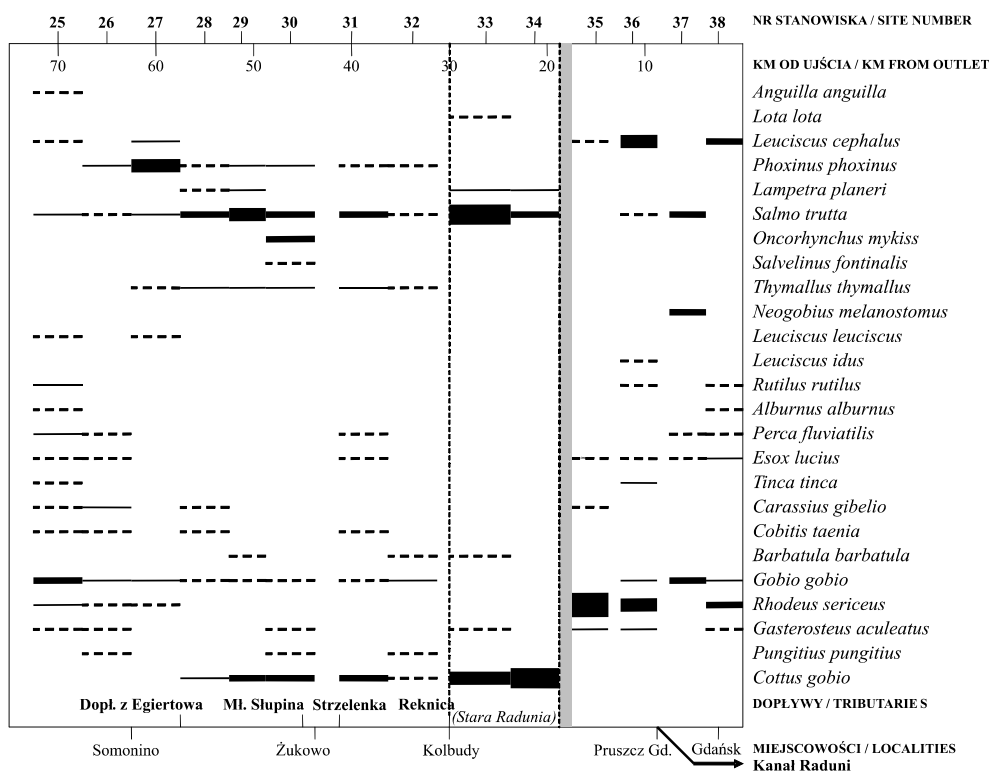
**Rys. 4.** Wyniki połowów w Czerwonej (19-20), Borucince (39), dopływie z Egiertowa (40), Czarnej Strudze (46), strumieniu Trzy Rzeki (47) i Potoku Oruńskim (57). Objasnienia jak na Rys. 2.

**Fig. 4.** Results of electrofishing in the Czerwona Stream (19-20), Borucinka Stream (39), a tributary from Egiertowo (40), Czarna Struga Stream (46), Trzy Rzeki Stream (47) and Potok Oruński Stream (57). Explanations as in Fig. 2.



**Rys. 5.** Rozmieszczenie gatunków ryb wzdłuż biegu Styny. Objasnienia jak na Rys. 2.

**Fig. 5.** Distribution of fish species along the course of the Styna River. Explanations as in Fig. 2.



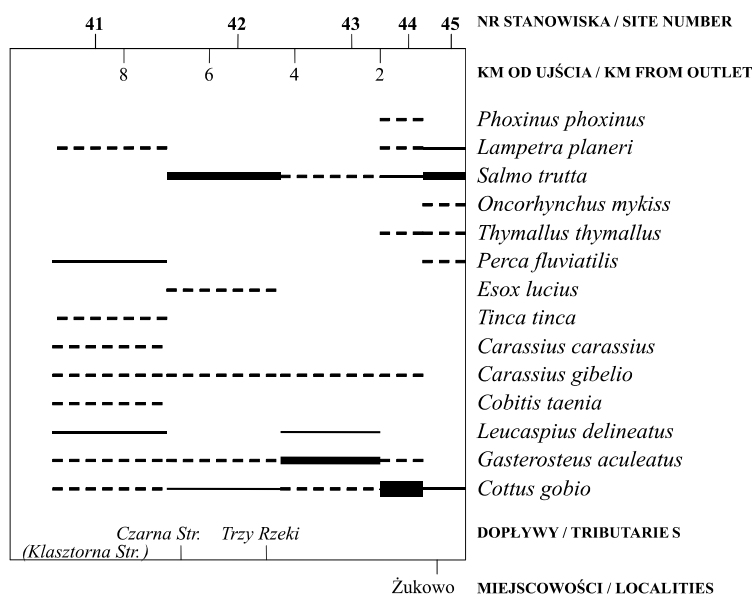
**Rys. 6.** Rozmieszczenie gatunków ryb wzdłuż biegu Raduni. Objaśnienia jak na Rys. 2. Pionowe, przerywane linie oznaczają granice odcinka Starej Raduni.

**Fig. 6.** Distribution of fish species along the course of the Radunia River. Explanations as in Fig. 2. Vertical dashed lines indicate the boundaries of the Stara Radunia segment.

Górny bieg **Małej Słupiny**, nazywany **Klasztorną Strugą**, pomimo wyczuwalnego zanieczyszczenia, charakteryzował się dość dużą liczbą taksonów, chociaż ich reprezentacje były nieliczne (Rys. 7). Przeważały gatunki eurytopowe i stagnofilne. Z reofili pojedynczo występował minóg strumieniowy i głowacz białopłetwy. Poniżej Przodkowa dominował pstrąg potokowy obok mniej liczego głowacza białopłetwego, co może świadczyć o sprawnie działającej oczyszczalni w tej miejscowości. W środkowym biegu Małej Słupiny, w wyprostowanym korycie, zdecydowanie spadła liczebność reofili: głowacza i pstrąga, a dominantem był ubikwistyczny ciernik. Niżej, przed ujściem do Raduni na wysokości Żukowa, w bystro płynącej, nieuregulowanej rzece, ponownie dominowały reofile, przy czym obok liczego głowacza i pstrąga potokowego pojawił się lipień i minóg strumieniowy, a także kilka osobników pstrąga tęczowego – uciekinierów z hodowli, podobnie jak na sąsiednim stanowisku w Raduni poniżej Rutek.

W **Czarnej** – niewielkim, bystrym dopływie Małej Słupiny sąsiedztwem stawów można tłumaczyć dominację słonecznicy. Dość liczne były też: minóg strumieniowy i głowacz białopłetwy (Rys. 4).

W niewielkim strumieniu **Trzy Rzeki** – kolejnym dopływie Małej Słupiny, wyjątkowo liczny był głowacz białopłetwy oraz minóg strumieniowy (Rys. 4).



**Rys. 7.** Rozmieszczenie gatunków ryb wzdłuż biegu Małej Słupiny. Objasnienia jak na Rys. 2.  
**Fig. 7.** Distribution of fish species along the course of the Mała Słupina River. Explanations as in Fig. 2.

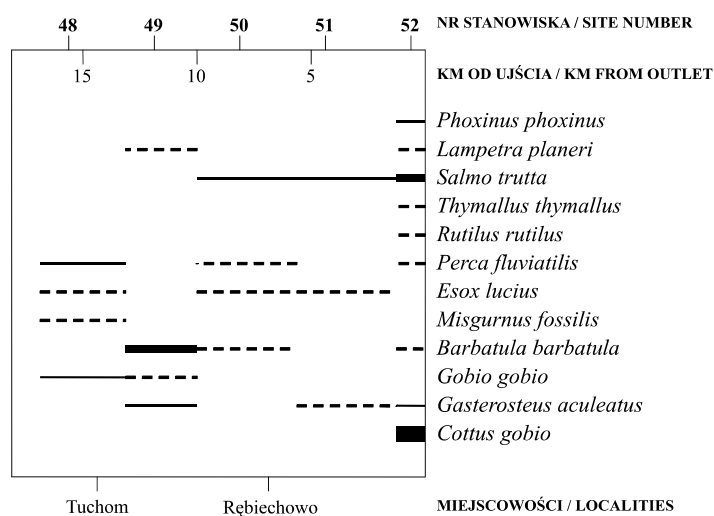
Górny i środkowy bieg **Strzelenki** charakteryzowały się ubogą ichtiofauną. Na najwyższym położonym stanowisku poniżej jeziora Tuchomskiego, w skanalizowanym strumieniu, stwierdzono nieliczne okonie i kiełbie obok pojedynczo występujących: piskorza i szczupaka (Rys. 8). W środkowym biegu, w fragmentach nieuregulowanego cieku, pojawiły się reofile: minóg strumieniowy, pstrąg potokowy i ślíz. Poniżej Rębiechowa, w kolejnym odcinku skanalizowanej rzeki, stwierdzono jedynie pojedyncze pstrągi potokowe, cierniki i szczupaki. Przed ujściem do Raduni, poniżej piętrzenia dawnego młyna w Lniskach, w bystrym i kamienistym odcinku wzrosła liczba gatunków i osobników, przy czym dominowały reofile: głowacz białopłetwy i pstrąg potokowy. Z innych reofilnych przedstawicieli stwierdzono: strzeblę potokową, minoga strumieniowego, lipienia i śliza.

**Reknica** charakteryzowała się stosunkowo niską liczbą stwierdzonych taksonów. Jedynie w górnym biegu poniżej jeziora Ząbrsko gatunków było

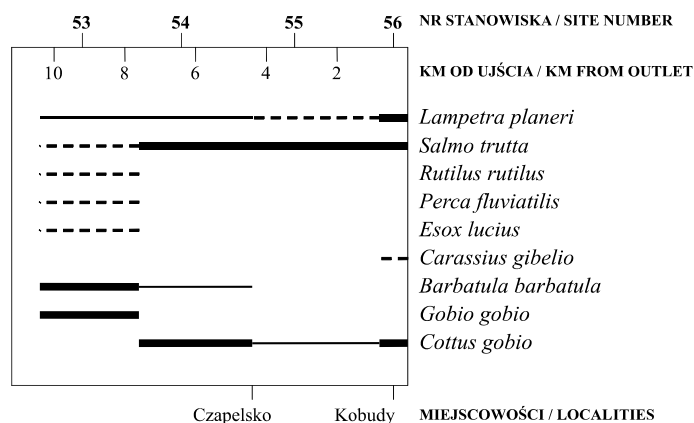


więcej, przy czym najwięcej było psammofilnych: śliza i kielbia (Rys. 9). W dalszym biegu, aż do ujścia, dominował trójgatunkowy zespół składający się z litofilnych i reofilnych: pstrąga potokowego, głowacza białopłetwego i minoga strumieniowego.

W dolnym biegu **Potoku Oruńskiego**, w świeżo uregulowanym strumieniu, stwierdzono wyjątkowo liczny śliza (Rys. 4).



**Rys. 8.** Rozmieszczenie gatunków ryb wzdłuż biegu Strzelenki. Objaśnienia jak na Rys. 2.  
**Fig. 8.** Distribution of fish species along the course of the Strzelenka River. Explanations as in Fig. 2.



**Rys. 9.** Rozmieszczenie gatunków ryb wzdłuż biegu Reknicy. Objaśnienia jak na Rys. 2.  
**Fig. 9.** Distribution of fish species along the course of the Reknica River. Explanations as in Fig. 2.

## 5. Dyskusja

Zarówno Motława, jak i dolny fragment Raduni, poprzez Martwą Wisłę dostępne są dla ryb migrujących z Zatoki Gdańskiej. Z uwagi jednak na termin połowów, nie stwierdzono wstępujących wiosną i obserwowanych w ostatnich latach w dolnej Motławie i dolnej Raduni: minoga rzeczno ( *Lampetra fluviatilis* ) i stynki ( *Osmerus eperlanus* ) ( G. Gęsiarz, ZO. PZW Gdańsk – inf. ustna ). Ponadto w Raduni koło Pruszcza Gdańskiego obserwowane były gniazda tarłowe troci wędrownej. Do składu gatunkowego występujących ryb należałoby też dołączyć bolenia ( *Aspius aspius* ), obserwowanego przez autorów w dolnej Motławie.

Dość znamienny jest fakt, że już historyczne źródła nie wymieniają w badanym dorzeczu wielu użytkowych gatunków wędrownych i reofilnych takich jak m.in.: minóg rzeczny, certa, świnka i brzana, a obserwowanych w sąsiedniej Wierzycy ( Seligo 1902, Chrzanowski 1959 ). Nie ma też mowy o łososiu i troci wędrownej. Brak tych gatunków już ok. 100 lat temu mógł wynikać z silnej zabudowy technicznej ( liczne piętrzenia ) i przekształceń cieków już od wielu stuleci, przez co gatunki te zanikły już znacznie wcześniej. Potwierdzeniem tej tezy może być to, że źródła z tego samego okresu świadczą o wysokich połowach m.in.: certy i minoga w Martwej Wisłę ( Seligo 1903 ). Wpływ istniejącej zabudowy hydrotechnicznej na ichtiofaunę był wyraźnie widoczny w dolnej Raduni, gdzie skład gatunkowy był bardzo ubogi i ograniczał się głównie do gatunków ubikwistycznych i stagnofilnych. Należy zaznaczyć, że żadne piętrzenie w badanym dorzeczu nie posiada przepławki. Poprzez fragmentację rzeki na krótkie, izolowane odcinki pomiędzy piętrzeniami i utworzenie stagnujących zalewów, uniemożliwione jest odbywanie naturalnego cyklu życiowego wielu gatunków ryb, co eliminuje zespoły najcenniejszych, reofilnych gatunków rzecznych ( Wolter i Vilcinskis 1998, Wiśniewolski 2002 ).

Zasadniczo, w odniesieniu do historycznych źródeł ( Borne 1882, Seligo 1895, 1902 ), obecnie podstawowy skład gatunkowy ryb był zbliżony. Z gatunków reofilnych występujących w Raduni źródła te wymieniają m.in.: pstrąga potokowego, lipienia, jelca, klenia i miętusa. Ponadto Seligo ( 1902 ) wymienia pstrąga potokowego w Kłodawie i jej dopływach, a także w Szpegawie, w której obecnie tego gatunku nie stwierdzono. Borne ( 1882 ) wymienia pstrąga i lipienia już w górnym biegu Raduni pomiędzy jeziorami Raduńskimi, a także lipienia w Kłodawie, którego obecności nie potwierdzono. Zwraca także uwagę na obecność dużych osobników pstrąga potokowego w Raduni koło Łapina, tj. na odcinku obecnie zabudowanym zbiornikami zaporowymi. Wydaje się, że obecnie wystąpił duży regres populacji miętusa, bowiem podczas niniejszych badań stwierdzono tylko jedynego osobnika w Starej Raduni. W przypadku Motławy trudno jest ocenić wpływ sukcesywnej regulacji rzeki na ichtiofaunę, wiadomo jednak, że tego typu prace powodują eliminację typowych, rzecznych gatunków

reofilnych (Jurajda 1995, Penczak i Gomes 2000, Kruk 2007). Na podstawie map archiwalnych można zauważyć, że jeszcze pod koniec XIX w. środkowa i dolna Motława, a także przyujściowy fragment Raduni, posiadały silnie meandrujące koryta, natomiast na początku XX w. większość meandrów i zakoli była już odcięta, a rzeki miały formę kanałów.

W przypadku innych, mniejszych cieków dorzecza wyraźnie widać różnice na odcinkach uregulowanych w stosunku do nieuregulowanych. Wyprostowane odcinki m.in.: Kłodawy, Styny, Małej Słupiny i Strzelenki charakteryzowały się niską liczebnością ryb i ubogim składem gatunkowym, w większości zdominowanym przez gatunki eurytopowe i stagnofilne. W bystrych, nieuregulowanych odcinkach rzek dominowały gatunki reofilne, głównie: pstrąg potokowy, głowacz białopłetwy i minóg strumieniowy. Wpływ jezior na skład gatunkowy zaznaczał się w górnych odcinkach: Raduni, Reknicy i Szpegawy. Największe liczebności kielbia notowane były w sąsiedztwie jezior i zbiorników zaporowych.

Podobnie jak w przypadku rzek przymorskich, w badanym dorzeczu nie stwierdzono piekielnicy (*Alburnoides bipunctatus*) – gatunku występującego w dopływach dolnej Wisły. Jednak z uwagi na obecność głowacza białopłetwego i strzebli potokowej – gatunków nie stwierdzonych w sąsiednich, położonych na północ dorzeczach przymorskich: Redy i Łeby (Dębowski i inni 2002, Radtke i inni 2005, 2007), upodabnia to badaną zlewnię do sąsiadujących od południa dopływów Wisły: Wierzycy i Wdy (Radtke i Grochowski 1999, Radtke i inni 2003). Stawia to badane dorzecze jako pośrednie pomiędzy rzekami przymorskimi a dopływami dolnej Wisły.

Motława wraz z dopływami od wielu lat uważana była za jedno z najcenniejszych łowisk wędkarskich, w odniesieniu zarówno do tzw. wód górskich jak i nizinnych (Chrzanowski 1959). Z uwagi na pogarszające się warunki środowiskowe i presję wędkarską, w dorzeczu Motławy prowadzone są zarybienia najcenniejszymi gatunkami ryb, w tym pstrągiem potokowym, oraz innymi reofilnymi gatunkami. W wyniku zatrucia Raduni poniżej Pruszcza które miało miejsce w maju 2007, nastąpiło masowe śnięcie ryb. Z tego powodu nie złowiono wprowadzanych wcześniej przez PZW innych gatunków reofilnych, takich jak m.in.: brzana i świnka. Obecnie na tym odcinku pojawiła się liczna populacja inwazyjnej babki byczej, która jeszcze kilka lat wcześniej nie była obserwowana. Świadczy to o dużych zdolnościach adaptacyjnych i silnej ekspansji tego gatunku (Sapota i Skóra 2005). W ostatnich latach obserwowano jego rozprzestrzenienie w ujściowych odcinkach innych cieków uchodzących do Zatoki Gdańskiej (Radtke i inni 2007), oraz Zalewu Wiślanego (Radtke i inni 2011). W przypadku Raduni, barierę dla ekspansji babki w górę rzeki stanowi pozbawiony przepławki jaz w Pruszczu Gdańskim. Spośród innych gatunków obcych, na uwagę zasługuje wysoki stopień rozprzestrzenienia karasia srebrzystego ( $C_i = 28,1\%$  – dotychczas najwyższe notowane na Pomorzu) i może świadczyć o stosunkowo silnej degradacji środowiska

i ichtiofauny badanego obszaru. Pozostałe stwierdzone gatunki obce (pstrąg tęczy i źródlany) trafiły się jedynie w Raduni i Małej Słupinie w okolicy Żukowa, co związane było z sąsiedztwem stawów hodowlanych.

Postępujący rozwój i zabudowa obszarów położonych w dorzeczu Motławy, a w szczególności położonych w sąsiedztwie Gdańska fragmentów dorzecza Raduni, niesie za sobą wiele zagrożeń dla występujących siedlisk oraz gatunków ryb i minogów, w tym gatunków chronionych zarówno prawem krajowym jak i w sieci Natura 2000. Wcześniejsze zagrożenia i przekształcenia wynikające z intensyfikacji gospodarki rolnej na tych terenach skutkujące regulacjami i zanieczyszczeniem cieków, wzmocnione są obecnie wyjątkowo intensywną zabudową tych terenów. Dotyczy to zarówno rozbudowy mieszkalnej i przemysłowej Gdańska jak i jego okolic, włącznie z zabudową lotniskową. W takim przypadku, postępująca antropopresja może przejawiać się całkowitym skanalizowaniem cieków, czego dowodem jest m.in. wiele odcinków rzek w badanym obszarze. Wiąże się to z najczęściej nieodwracalnymi stratami przyrodniczymi, uszczuplając skład oryginalnej flory i fauny, w tym cennych gatunków ryb i minogów (Wolter i inni 2000, Kruk i inni 2003, Wang i inni 2003). Często tego typu przekształcenia rzek nie tylko nie przynoszą oczekiwanych efektów w postaci m.in. ochrony przeciwpowodziowej, a wręcz przeciwnie, poprzez ułatwienie i przyspieszenie spływu w uregulowanych korytach mogą istotnie zwiększyć ryzyko powodzi, np. w czasie intensywnych roztopów czy ulew. Ponadto zwarta zabudowa przylegająca bezpośrednio do linii brzegowej nie tylko uniemożliwia dostęp do rzek m.in. dla wędkarzy, ale też łączy się z ryzykiem podmyć i podtopień na przyległych posesjach. Niestety podczas prac stwierdzono wiele przykładów zarówno starej jak i nowej zabudowy bezpośrednio w pobliżu cieków, a także wytyczania nowych działek (m.in.: Kłodawa, Strzelenka, Czarna Struga, potok Oruński). Z tych względów, instytucje odpowiedzialne za gospodarkę przestrzenną i zarządzanie wodami (władze lokalne, RZGW), w planach zagospodarowania przestrzennego powinny uwzględniać tworzenie ochronnych stref buforowych w sąsiedztwie koryt rzecznych. W przypadku Raduni, pewnym zabezpieczeniem przed degradacją jest utworzenie ujęcia wody dla Gdańska w Straszynie na zbiorniku Goszyńskim, bowiem powoduje to podwyższenie standardów jakości wody powyżej zbiornika. Przejawem tego są ostatnie badania WIOŚ, które wyraźnie wskazują na lepszą jakość wody w dorzeczu Raduni powyżej Straszyna w stosunku do innych sąsiednich rzek. Według ostatniego raportu, na wszystkich 3 punktach pomiarowych w Raduni, ocena fizyko-chemiczna była dobra (WIOŚ 2010). Mimo to, na stanowisku poniżej ujęcia wody w Straszynie pomiędzy kolejnymi piętrzeniami (stanowisko 35), skład gatunkowy ryb był wyjątkowo ubogi. Mogło to wynikać z cyklicznych wahań przepływu wody na skutek pracy elektrowni w systemie kaskadowym, oraz z izolacji i regulacji tego odcinka rzeki.

Dowodzi to, że dobra jakość wody nie jest jedynym elementem warunkującym dobry stan ekologiczny wód.

Postępująca rozbudowa aglomeracji Gdańska i przyległych obszarów nie musi i nie powinna nieść za sobą konieczności regulacji i zabudowy cieków. W przypadku naturalnych rzek płynących w okolicy Gdańska należałoby wspierać ich rewitalizację poprzez renaturyzację i udroźnienie, co z pewnością wpłynęłoby korzystnie na ichtiofaunę, a także podniosłoby ich atrakcyjność rekreacyjną, w tym wędkarską. Zróżnicowanie siedlisk badanego obszaru oraz bogactwo gatunkowe, stanowią o dużym potencjale tych cieków do regeneracji ichtiofauny. Ponadto znaczne fragmenty rzek o dużych spadkach, z licznymi odcinkami bystrzyn o kamienisto-żwirowym dnie, stanowią bardzo dobre, potencjalne tarliska dla wędrownych gatunków litofilnych, jednak w tym przypadku rewitalizacja musiałaby się wiązać z trudnościami związanymi z udroźnieniem licznych zapór m.in. w dolnej Raduni.

#### PODZIĘKOWANIA

Autorzy składają podziękowania pracownikom Z.O. PZW w Gdańsku, oraz Spółdzielni Rybackiej „Troć”, za umożliwienie badań i pomoc podczas ich realizacji. Ponadto dziękujemy panu dr. Łukaszowi Głowackiemu za korektę angielskojęzycznych tekstów. Badania finansowane były przez Polski Związek Wędkarski oraz Instytut Rybactwa Śródlądowego.

#### 6. SUMMARY

A detailed investigation of fish species distribution and abundance in the Motława River system was carried out between August and October 2010. At 57 sampling sites (Fig. 1), the electrofishing method was used with a DC backpack, or stationary generator. In the deepest stretches of the Motława and Radunia Rivers, catches were done from a boat, and in shallow sites, samples were obtained by wading upstream. All sites were described during the sampling (Tab. 1a–c). Altogether 6196 individuals representing 31 specimens of fish and lamprey species were registered (Tab. 2). The most common species were brown trout *Salmo trutta* (63.2%), pike *Esox lucius*, gudgeon *Gobio gobio*, three-spined stickleback *Gasterosteus aculeatus* (each of 43.9%, respectively), bullhead *Cottus gobio* (42.1%) and brook lamprey *Lampetra planeri* (40.4%). A decisive dominance of brown trout (21.47%) and bullhead (12.61%) was observed. These two species and brook lamprey were most abundant in rapid, natural streambed segments, mainly in the Kłodawa (Fig. 3), Radunia (Fig. 6), and other smaller streams (Fig. 4, 7, 9). Numerous dams block fish migration in some streams (Fig. 1). Barriers and stream channel regulation caused poor fish species composition and abundance, especially of

rheophils, in many stretches, e.g. in the Styna and Strzelenka Rivers (Fig. 5, 8). Also a disappearance of migratory fish was the consequence of the dams. In the Motława River, the most abundant species were eurytopic and limnophilic ones, represented mainly by roach *Rutilus rutilus*, perch *Perca fluviatilis*, bitterling *Rhodeus sericeus* and rudd *Scardinius erythrophthalmus* (Fig. 2). Only the lower stretch of the Radunia and Motława are accessible to fish and lamprey migration from the Baltic Sea. As a consequence of severe pollution in the lower Radunia River, downstream from the town of Pruszcz Gdański, a few early stocked rheophil species disappeared in 2007, and invasive round goby *Neogobius melanostomus* was observed. As a result of the vicinity of the City of Gdańsk and other localities, the investigated streams were under strong human-impact. Beside dam building, stream channel regulation resulting from urban development appeared to be the main factor of threat to the fish fauna investigated.

## 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.
- Buliński M. 1995. Potrzeba ochrony dolin rzecznych na niżu, jako terenów o szczególnych wartościach przyrodniczych. *Przegląd Przyr.* 6, 3–4, 227–234.
- Chrzanowski F. 1959. Przewodnik po wodach Pomorza Gdańskiego. *Sport i Turystyka*, ss. 227.
- Czarnecka H. (red.) 2005. Atlas Podziału Hydrograficznego Polski. Atlasy IMGW, Warszawa.
- Dębowski P., Grochowski A., Radtke G. 2002. Ichtiofauna dorzecza Łeby. *Rocz. Nauk. PZW*, 15, 41–65.
- Jurajda P. 1995. Effect of channelization and regulation on fish recruitment in a flood plain river. *Regul. Rivers: Res. Manage.*, 10, 207–215.
- Kondracki J. 2002. *Geografia regionalna Polski*. PWN, Warszawa, ss. 445.
- Kruk A. 2007. Role of habitat degradation in determining fish distribution and abundance along the lowland Warta River, Poland. *J. Appl. Ichthyol.* 23, 9–18.
- Kruk A., Szymczak M., Spychalski P. 2003. Ichtiofauna miasta Łodzi. Część I. Dorzecza Jasienia i Łódki. *Rocz. Nauk. PZW*, 16, 79–96.
- 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., Gomes L.C. 2000. Impact of engineering on fish diversity and community structure in the Gwda River basin, north Poland. *Pol. Arch. Hydrobiol.*, 47, 1, 131–141.

- Radtke G., Grochowski A. 1999. Ichtiofauna dorzecza Wierzycy. Roczn. Nauk. PZW, 12, 113–133.
- Radtke G., Grochowski A., Woźniewski M. 2003. Ichtiofauna dorzecza Wdy. Roczn. Nauk. PZW, 16, 33–64.
- Radtke G., Witkowski A., Grochowski A., Dębowski P., Kotusz J. 2005. Odkrycie głowacza przegopletwego *Cottus poecilopus* Heckel, 1840 (Cottidae) w polskich przymorskich rzekach. Przegląd Zoologiczny XLIX, 3–4, 145–151.
- 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., Bernas R., Cegiel K., Dębowski P., Skóra M. 2011. Ichtiofauna dorzecza Baudy, oraz mniejszych cieków uchodzących do Zalewu Wiślanego. Roczn. Nauk. PZW, 24, 115–132.
- Rulewicz M. 1994. Rybołówstwo Gdańska na tle ośrodków miejskich Pomorza od IX do XIII wieku. Gdańsk Wczesnośredniowieczny, Tom X, Gdańskie Towarzystwo Naukowe, ss. 378.
- Sapota M.R., Skóra K.E. 2005. Spread of alien (non-indigenous) fish species *Neogobius melanostomus* in the Gulf of Gdansk (south Baltic). Biol. Invasions 7, 157–164.
- Seligo A. 1895. Die Fischerei in Westpreussen. Mittheilungen des Westpreussischen Fischerei Vereins. 7, 3, 60–63.
- Seligo A. 1902. Die Fischgewässer der Provinz Westpreussen. Commissionsverlag von Saunier's Buch und Kunsthandlung Danzig, ss. 193.
- Seligo A. 1903. Die Fischerei in Danziger Bucht 1900/1901. Mittheilungen des Westpreussischen Fischerei Vereins. 15, 26.
- Wang L., Lyons J., Kanehl P. 2003. Impacts of urban land cover on trout streams in Wisconsin and Minnesota. Trans. Am. Fish. Soc., 132, 825–839.
- WIOŚ 2010. Raport o stanie środowiska w województwie pomorskim w 2009 roku. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Gdańsk, ss. 174.
- Wiśniewolski W. 2002. Czynniki sprzyjające i szkodliwe dla rozwoju i utrzymania populacji ryb w wodach płynących. Acta Hydrobiol. (Suppl.) 3, 1–28.
- Wolter C., Vilcinskis A. 1998. Effect of canalization on fish migrations in canals and regulated rivers. Pol. Arch. Hydrobiol., 45, 1, 91–101.
- Wolter C., Minow J., Vilcinskis A., Grosch U. A. 2000. Long-term effects of human influence on fish community structure and fisheries in Berlin waters: an urban water system. Fish. Mngmt. Ecol., 7, 97–104.

