

GRZEGORZ RADTKE*, RAFAŁ BERNAŚ, PIOTR DĘBOWSKI
MICHAŁ SKÓRA

ICHTIOFAUNA SYSTEMU RZEKI OSY

THE FISH FAUNA OF THE OSA RIVER SYSTEM

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

ABSTRACT

The aim of this study was to describe the distribution and abundance of fish species in the Osa River system – a right-bank tributary of the lower Vistula River. Additionally, the main environmental background and threats to fish fauna were also included. In 23 sites, a total of 4474 specimens of fish and lampreys representing 31 species were caught. The dominant reproductive group was psammophils (34,49%), and among it, the most numerous and the most common fish was gudgeon. Moreover, the abundance of spined loach, perch and stone loach was also high. In spite of long segments of natural streambed, especially in the middle of the system, the numbers of rheophilic species were low. The main reasons of the system's poor fish fauna were pollution and isolation of stretches caused by dams. In the lower segment of the Osa River, connected to the lower Vistula, the highest number of fish species was noted, including *Romanogobio belingi* and *Proterorhinus semilunaris*.

Key words: species composition, barriers for fish, anthropogenic pressure.

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

1. WSTĘP

Szczegółowe badania ichtiofaunistyczne rzek północnej Polski zapoczątkowano w latach 90-tych ub. wieku (Dębowski i inni 2001). Pomimo dobrego rozpoznania ichtiofauny wielu cieków (Witkowski i Kotusz 2008), pozostają jeszcze w tym rejonie rzeki nieopisane pod kątem zasiedlających je gatunków ryb. Między innymi dotyczy to dolnej Wisły, dla której brak jest szczegółowych i kompleksowych badań, a istniejące materiały są fragmentaryczne i niepełne (Wiśniewolski i inni 2001). Spośród większych dopływów dolnej Wisły, dotychczas szczegółowo opisano ichtiofaunę systemów: Drwęcy (Backiel 1964), Wierzycy (Radtke i Grochowski 1999) i Wdy (Radtke i inni 2003). Nieliczne dane pochodzą z małych cieków (Radtke i Dębowski 1996). Niestety ze względu na zmiany zachodzące w środowisku rzeczonym oraz jego przekształcenia (zabudowa hydrotechniczna, zanieczyszczenia i regulacje koryt rzek), w znacznej mierze istniejące informacje nt. ichtiofauny dopływów dolnej Wisły są już nieaktualne. Jedyne współczesne dane pochodzą z dorzecza Zgłowiączki (Pietraszewski i inni 2011).

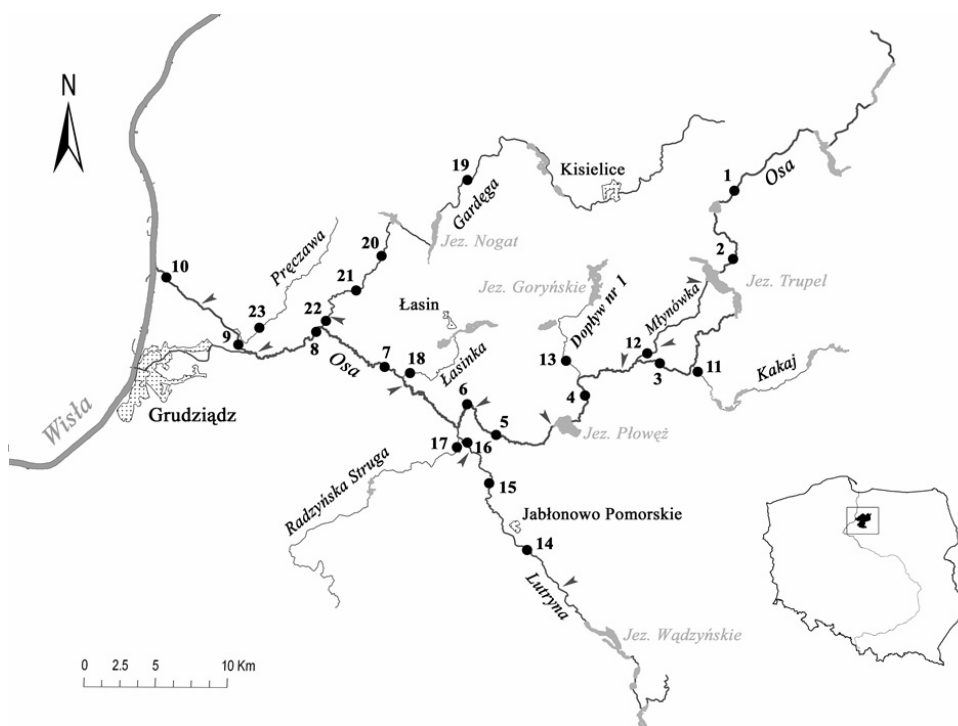
W literaturze naukowej brak jest współczesnych danych na temat ichtiofauny zasiedlającej dorzecze Osy. Skromne historyczne informacje z przełomu XIX i XX w. wymieniają tylko niektóre gatunki użytkowe (Borne 1882, Seligo 1902). Tymczasem wiedza na ten temat jest konieczna zarówno w celu śledzenia zachodzących zmian środowiska rzeczno, jak i jego skutecznej ochrony. Celem niniejszej pracy było scharakteryzowanie ichtiofauny dorzecza Osy oraz jej zagrożeń, na tle istniejących podstawowych warunków środowiska.

2. TEREN BADAŃ

Zlewnia Osy obejmuje obszar położony na styku 2 makroregionów, tj. od północy – Pojezierza Iławskiego i od południa – Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego. Przed ujściem Osa wpływa w kolejny makroregion – Dolinę Dolnej Wisły (Kondracki 2002). Niemal cały obszar dorzecza jest wylesiony i intensywnie wykorzystywany rolniczo. Niewielkie płaty lasów pozostały w niektórych dolinach rzecznych, głównie w środkowym biegu Osy i wokół jezior.

Osa, to największy po Drwęcy prawobrzeżny dopływ dolnej Wisły (poniżej Włocławka). Jej długość wynosi 109,8 km, a powierzchnia całego dorzecza obejmuje obszar 1606 km². Początek bierze z systemu jezior na zachód od Iławy (Rys. 1). W górnym biegu rzeka odwadnia wylesione, rolniczo wykorzystywane i zmeliorowane tereny, płynąc leniwie, wyprostowanym korytem w płytkiej dolinie (Tab. 1). Poniżej jeziora Popówko nadal płynie uregulowanym korytem wśród pól, a w dalszym biegu przepływa przez jezioro Trupel. Z niego wypływa dwoma ramionami, wśród których

północnym ramieniem, zwanym **Młynówka**, płynie większa część wody. Do mniejszego, południowego ramienia, noszącego dalej nazwę Osa, uchodzi dopływ Kakaj. Po połączeniu obu ramion, jeszcze przed wpływieniem do jeziora Płowęż, do Osa uchodzi niewielki, prawobrzeżny Dopływ nr 1 (Rys. 1).



Rys. 1. Rozmieszczenie stanowisk (zaznaczone numerem) w dorzeczu Osa. Strzałki oznaczają ważniejsze budowle hydrotechniczne.

Fig. 1. Fish sampling sites (marked by numbers) in the Osa River system. Important hydrotechnical barriers are marked by arrows.

Poniżej jeziora Płowęż dolina Osa znacznie się pogłębia i zwęża, rzeka przyspiesza i silnie meandruje płynąc już naturalnym korytem w otoczeniu lasu. Na dnie przeważa piasek. Od ujścia lewobrzeżnego, większego dopływu – Lutryny, rzeka płynie nadal krętym korytem w głębokiej, zalesionej dolinie praktycznie aż do wysokości Grudziądza. W górnym i środkowym biegu Osa przegrodzona jest kilkoma piętrzeniami elektrowni wodnych. Na wysokości jednej z nich, w miejscowości Słup-Młyn, uchodzi do Osa mały dopływ – Łasinka. Poniżej w korycie rzeki pojawiają się nieliczne bystrza z dnem kamienisto-żwirowym (Fot. 1). Dalej do Osa uchodzi kolejny,

większy, prawobrzeżny dopływ – Gardęga, poniżej którego Osa nadal płynie głęboką doliną, meandrującym korytem w otoczeniu lasu. Przed Grudziądzem, poniżej jazu elektrowni w Kłodce, od Osy odgałęzia się lewobrzeżny, niewielki, wyprostowany kanał – Trynka, przepływający przez Grudziądz i uchodzący do Wisły na wysokości tego miasta. Dalej do Osy wpływa ostatni, niewielki, prawobrzeżny dopływ – Pręczawa.

Na całym środkowym odcinku aż do wysokości Grudziądza, ze względu na unikatowe walory przyrodnicze (głównie leśno-dolinowe), w dolinie Osy utworzono rezerwat przyrody i obszar Natura 2000 „Dolina Osy”. W dolnym odcinku od wysokości Grudziądza do ujścia, Osa płynie skanalizowanym, obwałowanym i piaszczystym korytem, a najniższą położoną barierą dla migracji ryb z Wisły jest jaz w miejscowości Mokre, położony ok. 4,0 km od ujścia. Osa uchodzi do Wisły na północ od Grudziądza koło wsi Zakurzewo, 99,8 km przed ujściem do Bałtyku.

Kakaj to niewielki, lewobrzeżny dopływ górnej Osy. W górnym i środkowym biegu przepływa przez szereg niewielkich jezior, a jego długość wynosi 16,8 km. Przed ujściem jest wyprostowanym strumieniem o dnie piaszczystym, płynącym wśród pastwisk (Tab. 1).

Dopływ nr 1 odwadnia kilka jezior położonych na południe od miejscowości Kisielice. W dolnym fragmencie płynie wśród łąk i zadrzewień (Tab. 1). Jest uregulowanym strumieniem o dnie piaszczysto-mulistym. Długość cieką wynosi 8,2 km.

Lutryna w górnym biegu przepływa przez jezioro Wądryńskie. Kilukilometrowy, górny odcinek rzeki powyżej Jabłonowa Pomorskiego został w roku badań całkowicie wybagrowany i wyprostowany (Fot. 2). Po minięciu Jabłonowa rzeka płynie naturalnym, meandrującym korytem (Tab. 1) i taki charakter utrzymuje aż do ujścia do Osy. Przed ujściem w okolicy Świecia nad Osą rzekę przegradza jaz dawnego młyna, obecnie wykorzystywany przez elektrownię wodną. Lutryna uchodzi do Osy po przepłynięciu 35,6 km.

Radzyńska Struga to mały, uregulowany lewobrzeżny dopływ Lutryny wypływający spod Radzyna Chełmińskiego (Tab. 1). Uchodzi koło Świecia nad Osą, a jego długość wynosi 28,0 km.

Łasinka jest prawobrzeżnym dopływem Osy. Wypływa z okolic Łasina i w górnym biegu przepływa przez jezioro Łasińskie. Całkowita długość cieką wynosi 7,5 km. W dolnym biegu płynie głębokim, zalesionym jarem jako nieuregulowany, kręty strumień (Tab. 1).

Gardęga (zwana też Gardeją) to prawobrzeżny, największy dopływ Osy. W górnym fragmencie odwadnia obszary rolnicze w okolicy Kisielic i dalej przepływa przez kilka jezior, w tym największe, rynnowe jezioro Nogat. Poniżej jezior, płynie bystro w dość głębokiej wylesionej dolinie wśród pól uprawnych (Tab. 1). W dolnym biegu wpływa w głęboki i zalesiony jar, płynąc bystro krętym korytem o dnie kamienienisto-żwirowym aż do ujścia do Osy w miejscowości Rogóżno-Zamek. W tym fragmencie rzeki utworzono

rezerwat przyrody i obszar Natura 2000. Przed ujściem znajduje się piętrzenie dawnego młyna. Uchodzi po przepłynięciu 52,7 km.

Pręczawa to kolejny prawobrzeżny dopływ Osy. Ten mały i kręty strumień ma długość 15,3 km. Niemal na całej długości płynie głęboko wciętą doliną. Wpada do Osy na wysokości Grudziądza, a jego przyujściowy fragment został uregulowany.

3. MATERIAŁ I METODY

Prace nad rozpoznaniem ichtiofauny dorzecza Osy prowadzono jesienią 2011 r. (Tab. 1). Ogółem wyznaczono 23 stanowiska, w tym 10 stanowisk w cieku głównym (Rys. 1). Na większości stanowisk odłowy przeprowadzono brodząc w górę cieku, stosując prąd wyprostowany lub stały (stacjonarny agregat spalinowy lub agregat plecakowy). W tych przypadkach długość stanowisk wynosiła 150 m. Na 3 stanowiskach w dolnej Osie odłowy przeprowadzono z łodzi spływając w dół rzeki, przy zastosowaniu prądu wyprostowanego z agregatu spalinowego, na długości odcinka 500 m, łowiąc wzdłuż jednego brzegu. Zastosowane metody połowu były zbieżne z ogólnie stosowanymi w tego typu pracach (Penczak 1967, 1989). Podobnie jak w poprzednich badaniach (np. Radtke i inni 2011a), z uwagi na wielkość oczek siatek w zastosowanych kasarach i elektrodach (5 mm), przynależność gatunkową określano dla osobników, których długość przekraczała ok. 25–30 mm. Dla największych cieków, tj.: Osy, Lutryny i Gardęgi, wyniki połowów przedstawiono na diagramach zawierających kategorie liczebności ryb, oraz podstawowe dane hydrologiczne (kilometraż rzek i lokalizację ważniejszych dopływów, jezior i miejscowości). W przypadku najmniejszych cieków zastosowano zbiorczy diagram, przy czym Młynówkę (prawe ramię Osy poniżej jeziora Trupel, stan. 12), z uwagi na nazewnictwo cieku potraktowano jako dopływ, pomimo że płynie nim większa część wody.

Z uwagi na odcięcie Osy jazami bez przepławek już w jej dolnym biegu (najniżej położony jaz znajduje się ok. 4,0 km od ujścia do Wisły), brak jest możliwości migracji ryb w tym gatunków wędrownych w środkową i górną część dorzecza. Z tego powodu, złowione nieliczne osobniki *Salmo trutta* potraktowano jako pstrąga potokowego.

Po zsumowaniu wszystkich złowionych osobników określono podstawowe wskaźniki biocenotyczne, tj.: dominacji, czyli 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).

Po przeprowadzeniu połowu dokonywano opisu każdego stanowiska (Tab. 1), uwzględniając takie cechy jak: średnia szerokość i głębokość

odcinka, rodzaj substratu, powierzchnia dna pokrytego roślinnością zanurzoną (%), powierzchnia dna zajmowana przez bystrza (%), oraz charakterystyka otoczenia rzeki. 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 zacienienie wyrażone w procentach. Zaznaczano także czy dany odcinek posiada naturalne koryto (brak regulacji), lub czy posiada ślady starej lub częściowej regulacji, bądź jest całkowicie wyprostowany i skanalizowany (Tab. 1). Kilometraż, nazwy rzek oraz układ hydrologiczny cieków ustalono na podstawie Atlasu Podziału Hydrograficznego Polski (Czarnecka 2005) oraz na podstawie szczegółowych map topograficznych.

4. WYNIKI

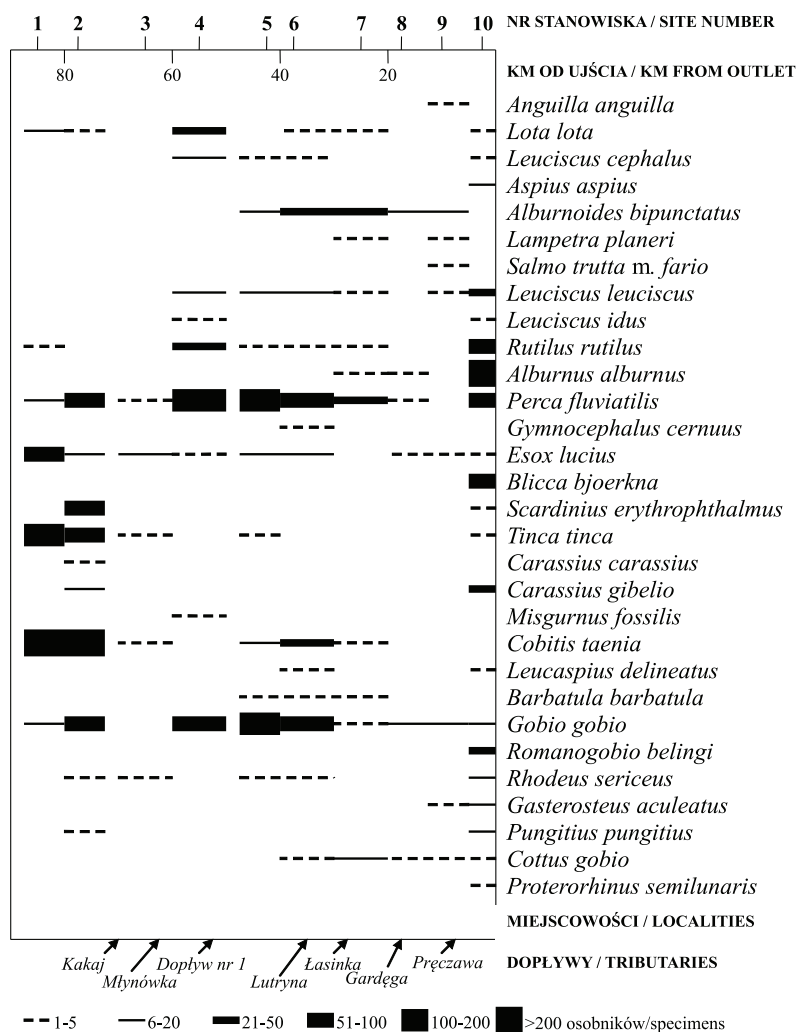
Łącznie w dorzeczu Osy odłowiono 4474 osobniki ryb i minogów, reprezentujących 31 gatunków, a najliczniej reprezentowaną grupę rozrodczą stanowiły psammofile (Tab. 2). Wśród stwierdzonych gatunków, najliczniejszy i najszerzej rozprzestrzeniony był kiełb krótkowasy. Wśród pozostałych gatunków wysokimi wskaźnikami stałości i dominacji charakteryzowały się: okoń, koza i śliz. Ponadto stosunkowo szeroko rozprzestrzeniony był szczupak.

W **Osie** stwierdzono występowanie 30 gatunków ryb i minogów, których rozmieszczenie oraz liczebności były bardzo zmienne. Na najwyższym stanowisku powyżej jeziora Popówko zanotowano wysokie liczebności ryb, a spośród 7 gatunków najliczniejsze były koza i lin (Rys. 2). Na kolejnym stanowisku powyżej jeziora Trupel liczba gatunków wzrosła, a nadal wśród licznych odłowionych osobników dominowała koza. Poniżej jeziora, w obu wypływających ramionach tj. Osie (stan. 3) i Młynówce (stan. 12), liczebność ryb zasadniczo spadła, przy czym w tej ostatniej pojawił się reofilny kleń (Rys. 2, Rys. 3). Po połączeniu się obu ramion, jeszcze przed jeziorem Płowęż dominował okoń a wśród reofili pojawiły się: jelec i jaź. Stosunkowo liczny był miętus (Rys. 2). W środkowym biegu Osy, poniżej jeziora, w nieuregulowanej i meandrującej rzece nadal liczny był okoń i kiełb, a do listy gatunków dołączyły mniej liczne reofile: śliz, piekielnica i głowacz białopłetwy. Poniżej jednej z kolejnych elektrowni w miejscowości Słup-Młyn zasadniczo spadła liczebność ryb, głównie dominujących wcześniej okonia i kielbia. Pomimo naturalnego charakteru rzeki płynącej dość szybko płytkim korytem (Fot. 1), reofile były nieliczne. Pojawiły się pojedyncze osobniki minoga strumieniowego. W dalszym biegu, od ujścia Gardęgi do wysokości Grudziądza, liczebności ryb były nadal niskie, mimo licznych ukryć dla ryb w silnie meandrującej rzece. Wśród nielicznych reofili zanotowano pojedyncze prastręgi potokowe (Rys. 2).

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

Table 1. 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/ m – mud, s – sand, 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, p – pastures.

Stanowisko	Nazwa ciek	Stream name	Miejscowość	Date	Metoda ¹	Szerokość średnia (m)	Głębokość średnia (m)	Bieg ²	Regulacja ³	Ukrycia ⁴	Zacienienie ⁵	Roslinność ⁵	Bystrza ⁵	Substrat ⁶	Otoczenie ⁷
1	Osa	Laseczno		30.09.2011	a	3,0	0,40	2	+	1	0	80	0	s, m	m
2	Osa	Zazdrość		30.09.2011	a	2,5	0,30	1	+	1	20	10	0	s, m	p
3	Osa	Sędzice		06.10.2011	a	2,7	0,35	1	+	1	10	50	0	s, m	fi
4	Osa	Sumin		06.10.2011	a	5,5	0,50	2	+	2	10	50	0	s	fi
5	Osa	Karolewo		06.10.2011	a	5,5	1,00	3	-	2	60	10	0	s, m	fo, t
6	Osa	Mędrzyce		07.10.2011	a	6,0	0,80	3	-	2	60	30	0	s>>st	fo, fi, t
7	Osa	Stup-Młyn		07.10.2011	a	8,0	0,40	2	-	2	60	5	5	s>g, st	fo, t
8	Osa	Rogóżno-Zamek		13.10.2011	b	8,0	1,50	2	-	2	80	0	0	s	p, fi, t
9	Osa	Grudziądz Owczarki		13.10.2011	b	10,0	1,50	2	-	2	60	0	0	s	fi, b, t
10	Osa	Zakurzewo		12.10.2011	b	9,0	0,70	1	++	2	10	5	0	s	p, fi
11	Kakaj	Bielice		29.10.2011	a	1,5	0,20	1	+	2	40	0	0	s	p, t
12	Młynówka	Stupnica		06.10.2011	a	5,5	0,60	2	+	1	0	5	0	s, m	fi, m
13	Dopływ nr 1	Tymawa Wielka		03.11.2011	a	1,7	0,15	2	+	2	10	20	0	s, m	m, fo
14	Lutryna	Jaguszewice		29.10.2011	a	3,5	0,30	1	++	1	0	5	0	m	fi
15	Lutryna	Nowy Młyn		29.09.2011	a	4,5	0,40	2	-	2	80	0	2	st>s>g	p, t
16	Lutryna	Swiecie n. Osa		29.09.2011	a	5,0	0,70	2	-	2	60	10	0	s, m>st	fi, b, t
17	Radzyńska Struga	Swiecie n. Osa		29.09.2011	a	1,5	0,20	1	+	1	30	0	0	s, m	m, fo
18	Łasinka	Stup-Młyn		03.11.2011	a	2,0	0,20	3	-	2	95	0	0	s>>g	fo, t
19	Gardęga	Przesławek		03.11.2011	a	2,5	0,20	1	++	1	0	50	0	g>s, m<st	fi
20	Gardęga	Szembruk		03.11.2011	a	5,0	0,25	2	+	2	50	30	50	st>g>s	fi, b
21	Gardęga	Sobótka		03.11.2011	a	5,0	0,60	3	-	2	70	0	3	s, m>>g	fi, t
22	Gardęga	Rogóżno-Zamek		29.09.2011	a	4,5	0,40	2	+	2	80	0	80	g>st, s	fo, fi, b, t
23	Pręczawa	Lisie Katy		07.10.2011	a	1,5	0,15	3	-	2	90	0	0	s	fi, fo, t



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

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

W przyujściowym fragmencie Osy skład gatunkowy uległ zasadniczej zmianie. Zaobserwowane duże bogactwo gatunkowe można tłumaczyć dostępnością tego odcinka dla ryb wstępujących z Wisły, bowiem stwierdzono tu aż 21 taksonów. Dominowały gatunki ubikwistyczne takie jak: płoć, ukleja, okoń i krap. Wśród kilku gatunków reofilnych pojawił się

boleń. Obecność dość licznego karasia srebrzystego mogła być związana z sąsiedztwem stawów hodowlanych. Ciekawostką faunistyczną było stwierdzenie obok kielbia krótkowąsego, innego gatunku, kielbia białopłetwego – *Romanogobio belingi*. Ponadto złowiono też reprezentanta inwazyjnych babkowatych, babkę rurkonosą – *Proterorhinus semilunaris*.

W dolnym biegu **Kakaja** – najwyżej położonego dopływu Osy, stwierdzono jedynie 3 gatunki wśród których przeważała koza (Rys. 3).

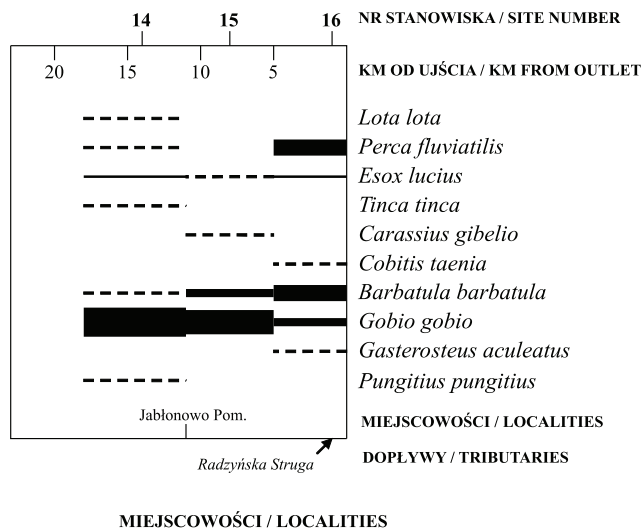
W niewielkim **Dopływie nr 1** wśród licznych złowionych osobników dominował drobny miętus. Stosunkowo liczne były też koza i piskorz (Rys. 3).

Na najwyżej położonym stanowisku w **Lutrynie** powyżej Jabłonowa, w okresie bezpośrednio po pracach regulacyjnych bardzo liczny był narybek kielbia (Rys. 4). Podobnie drobne rozmiary miały osobniki pozostałych gatunków i najprawdopodobniej było to związane z rekolonizacją niedawno wybagrowanego i wyprostowanego koryta przez narybek spływający z górnej części zlewni rzeki, m.in. z jeziora Wądryńskiego. W środkowym odcinku Lutryny, poniżej Jabłonowa nadal dominował kielb, obok mniej licznych śliza. W dolnym, przyujściowym fragmencie rzeki dominowały: okoń i ślíz, obok mniej licznych kielbia i szczupaka.

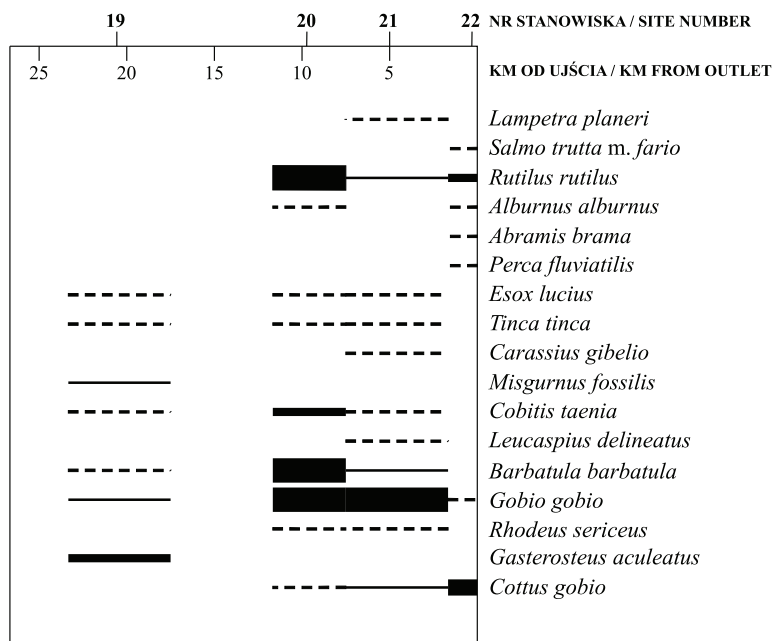
NR STANOWISKA / SITE NUMBER						GATUNEK / SPECIES
11	12	13	17	18	23	
		█				<i>Lota lota</i>
	----					<i>Leuciscus cephalus</i>
			----			<i>Lampetra planeri</i>
	█					<i>Rutilus rutilus</i>
	█	----		----		<i>Perca fluviatilis</i>
----	—	----				<i>Esox lucius</i>
	----					<i>Tinca tinca</i>
			----			<i>Carassius carassius</i>
		—				<i>Misgurnus fossilis</i>
—	----	█	----			<i>Cobitis taenia</i>
	----					<i>Leucaspis delineatus</i>
		----	█		█	<i>Barbatula barbatula</i>
----	—	----	----	----		<i>Gobio gobio</i>
	----					<i>Rhodeus sericeus</i>
			█			<i>Gasterosteus aculeatus</i>
			—		----	<i>Pungitius pungitius</i>

Rys. 3. Wyniki połowów w Kakaju (11), Młynówce (12), Dopływie nr 1 (13), Radzyńskiej Strudze (17), Łasince (18) i Pręczawie (23). Objasnienia jak na Rys. 2.

Fig. 3. Results of electrofishing in the Kakaj Stream (11), Młynówka Stream (12), Dopływ nr 1 (13), Radzyńska Stream (17), Łasinka Stream (18) and Pręczawa Stream (23). Explanations as in Fig. 2.



Rys. 4. Rozmieszczenie gatunków ryb wzdłuż biegu Lutryny. Objasnienia jak na Rys. 2.
Fig. 4. Distribution of fish species along the course of the Lutryna River. Explanations as in Fig. 2.



Rys. 5. Rozmieszczenie gatunków ryb wzdłuż biegu Gardęgi. Objasnienia jak na Rys. 2.
Fig. 5. Distribution of fish species along the course of the Gardęga River. Explanations as in Fig. 2.

Tabela 2. Lista gatunków ryb i minogów stwierdzonych w dorzeczu Osy 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 Osa River system with the occurrence stability index (C_i , %), dominance of species (D_i , %), and dominance of reproductive guilds (D_g , %). Classification of reproductive guilds according to Balon (1990).

Grupa rozrodcza / Reproductive guild		Gatunek / Species	C_i	D_i	D_g
Pelagofile / Pelagophils	(A.1.1)	<i>Anguilla anguilla</i> (L.)	4,3	0,02	0,02
Lito-pelagofile / Litho- pelagophils	(A.1.2)	<i>Lota lota</i> (L.)	34,8	3,11	3,11
Litofile / Lithophils	(A.1.3)	<i>Leuciscus cephalus</i> (L.)	21,7	0,36	3,22
		<i>Aspius aspius</i> (L.)	4,3	0,22	
		<i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch)	21,7	2,44	
	(A.2.3)	<i>Lampetra planeri</i> (Bloch)	17,4	0,13	
		<i>Salmo trutta</i> m. <i>fario</i> L.	8,7	0,07	
Fito-litofile / Phyto- lithophils	(A.1.4)	<i>Leuciscus leuciscus</i> (L.)	26,1	1,90	25,25
		<i>Leuciscus idus</i> (L.)	8,7	0,13	
		<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	43,5	6,15	
		<i>Alburnus alburnus</i> (L.)	21,7	4,67	
		<i>Abramis brama</i> (L.)	4,3	0,04	
		<i>Perca fluviatilis</i> L.	65,2	12,34	
		<i>Gymnocephalus cernuus</i> (L.)	4,3	0,02	
Fitofile / Phytophils	(A.1.5)	<i>Esox lucius</i> L.	78,3	3,08	28,25
		<i>Blicca bjoerkna</i> (L.)	4,3	1,70	
		<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L.)	8,7	2,06	
		<i>Tinca tinca</i> (L.)	43,5	4,20	
		<i>Carassius carassius</i> (L.)	8,7	0,04	
		<i>Carassius gibelio</i> (Bloch)	17,4	1,03	
		<i>Misgurnus fossilis</i> (L.)	13,0	0,56	
		<i>Cobitis taenia</i> (L.)	60,9	15,42	
	(B.1.4)	<i>Leucaspisus delineatus</i> (Heckel)	17,4	0,16	
	Psammofile / Psammo- phils	(A.1.6)	<i>Barbatula barbatula</i> (L.)	47,8	9,77
<i>Gobio gobio</i> (L.)			91,3	24,12	
<i>Romanogobio belingi</i> (Slastenenko)			4,3	0,60	
Ostrakofile / Ostra- cophils	(A.2.4)	<i>Rhodeus sericeus</i> (Pallas)	34,8	0,49	0,49
Ariadnofile / Ariadno- phils	(B.2.4)	<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	21,7	2,32	2,95
		<i>Pungitius pungitius</i> (L.)	21,7	0,63	
Speleofile / Speleophils	(B.2.7)	<i>Cottus gobio</i> L.	34,8	2,19	2,21
		<i>Proterorhinus semilunaris</i> (Heckel)	4,3	0,02	

W **Radzyńskiej Strudze**, małym dopływie dolnej Lutryny bardzo liczny był śliz (Rys. 3). Stosunkowo liczne były też ciernik i cierniczek, oraz stwierdzono nieliczne minogi strumieniowe.

Kolejny dopływ Osy – **Łasinka**, pomimo naturalnego biegu z licznymi kryjówkami, charakteryzowała się niemal brakiem ryb. Złowiono tylko po jednym osobniku kielbia i okonia (Rys. 3).

Gardęga, największy prawobrzeżny dopływ Osy cechował się silnie zróżnicowanym składem ichtiofauny na poszczególnych stanowiskach (Rys. 5). Powyżej jeziora Nogat, w uregulowanym cieku o charakterze rowu melioracyjnego najliczniejszy był ubikwistyczny ciernik. Ponadto stosunkowo liczny był piskorz (18 osobników!). W środkowym biegu rzeki poniżej jeziora Kuchnia w okolicy wsi Szembruk, w bystro płynącym i płytkim cieku bardzo liczne były: płoć, śliz i kielb. Dość liczna była koza, a wśród reofili pojawił się głowacz białopłetwy. Na niższym stanowisku wyraźnie dominował kielb. Ponadto reofile reprezentowane były przez śliza, głowacza i minoga strumieniowego. W przyujściowym odcinku Gardęgi najliczniejszy był głowacz białopłetwy. Pojawił się nieliczny w całym dorzeczu pstrąg potokowy (Rys. 5).

W najniżej położonym dopływie Osy – **Pręczawie** licznie występował śliz obok pojedynczych osobników cierniczka (Rys. 3).

5. DYSKUSJA

Obszar dorzecza Osy od wielu stuleci podlegał skutkom antropresji, w tym wycinaniu lasów i wykorzystywaniu ziemi pod uprawy rolne. Już od XIII w. postępowała zabudowa koryt rzecznych i wykorzystywanie wód do napędzania młynów (Podgórski 2004), z których część współcześnie przekształcono w elektrownie wodne. Ponadto liczne cieki, głównie w górnych biegach, zostały uregulowane. Pomimo tych zmian, na znacznych odcinkach zachowały się naturalne, meandrujące koryta, głównie w środkowej Osie i w dolnej Gardędze w obrębie rezerwatów przyrody i obszarze Natura 2000, a także w dolnej Lutrynie i Łasince. Mimo tych wydawałoby się korzystnych dla ichtiofauny warunków, wyniki niniejszych badań nie odzwierciedlają tego potencjału, głównie w odniesieniu do gatunków reofilnych. W środkowej i dolnej Osie populacje gatunków obligatoryjnie rzecznych charakterystycznych dla tego typu siedlisk, m.in.: minoga strumieniowego, pstrąga potokowego, piekielnicy, głowacza białopłetwego, klenia, jelca, jazia i miętusa, były stosunkowo nieliczne. W Lutrynie i w pozostałych mniejszych ciekach, większości w/w gatunków praktycznie nie stwierdzono, natomiast w Gardędze zasięg tylko niektórych z nich ograniczał się jedynie do dolnego fragmentu biegu rzeki.

Inaczej sytuacja wyglądała w górnych częściach dorzecza w sąsiedztwie jezior, głównie w Osie i Gardędze. Tam liczebności ryb były wysokie

i dotyczyły głównie gatunków eurytopowych i limnofilnych. Podobnie jak w innych systemach rzeczno-jeziorowych na Pomorzu, największe liczebności kielbia krótkowąsego notowane były poniżej jezior. Wysokie liczebności narybku miętusa w Dopływie nr 1 mogły świadczyć o korzystnych warunkach do tarła tego gatunku. Pewne zagrożenie dla ichtiofauny mogą stanowić progi piętrzące zbudowane na wypływach jezior (m.in. na jeziorach: Trupel i Płowęż), bowiem szczególnie w czasie niskich stanów wód mogą one stanowić istotną barierę uniemożliwiającą rybom swobodne przemieszczanie się między rzeką a jeziorem.

Jako przyczynę słabej „kondycji” gatunków reofilnych w środkowej i dolnej części dorzecza należy uznać zabudowę piętrzeniami oraz zanieczyszczenie wód w przeszłości i współcześnie. Badania wykonane w 2001 r. wykazały ponadnormatywne zanieczyszczenie wód w dorzeczu Osy z wyjątkiem Gardęgi, przy czym wskazano na poprawę jakości w odniesieniu do lat wcześniejszych (WIOŚ 2002). Według ostatnich badań, jakość wód w dorzeczu uległa nieznacznej poprawie z wyjątkiem przyujściowego odcinka Osy (WIOŚ 2010). Głównymi przyczynami zanieczyszczeń były spływy z pól oraz oczyszczalnie ścieków, a największe ładunki ścieków pochodziły z Grudziądza (Osa) i Jabłonowa (Lutryna). Niekorzystnym czynnikiem dla reofilnej ichtiofauny mogą być duże wahania poziomu wody (Stachy i inni 1986), wynikające z silnego wylesienia i zmeliorowania zlewni. Ponadto funkcjonowanie tzw. małych elektrowni wodnych powoduje straty wśród ichtiofauny, bowiem, pomijając możliwość zabijania ryb przez turbiny, powoduje gwałtowne wahania wody szkodliwe dla ryb, głównie w czasie niżówek. Zjawisko cyklicznego blokowania przepływu związanego z gromadzeniem wody oraz nagłego uruchamiania turbin obserwowano podczas badań na kilku elektrowniach w dorzeczu Osy. Należy zaznaczyć, że w przypadku zanieczyszczenia rzek oraz innych niekorzystnych czynników powodujących eliminację ichtiofauny, istniejące piętrzenia stale uniemożliwiają rybom rekolonizację i odbudowę liczebności ich stad (Wiśniewolski 2002).

Wśród gatunków reofilnych, w dorzeczu Osy stwierdzono chronioną piekielnicę, podobnie jak w innych większych dopływach dolnej Wisły: Wierzycy (Radtke i Grochowski 1999) i Wdzie (Radtke i inni 2003). Natomiast nie stwierdzono strzebli potokowej występującej w w/w systemach, licznej także w dopływach Zalewu Wiślanego, np. Pasłęce (Dębowski i inni 2004) i Baudzie (Radtke i inni 2011b). Ponadto w Osie brak jest lipienia a populacja pstrąga potokowego jest szczątkowa w porównaniu z innymi rzekami na północy Polski. Obecność w przyujściowym odcinku Osy kielbia białopłetwego – *Romanogobio belingi* – jest ciekawostką faunistyczną, bowiem jego dotychczasowe stwierdzenia dotyczyły wyższych partii systemu Wisły (Błachuta 2001). Pierwsze

odnotowanie babki rurkonosej *Protherorhinus semilunaris* w systemie dolnej Wisły potwierdza jej dalszą ekspansję w kierunku ujścia Wisły.

Interesujące jest, że źródła historyczne nie wymieniają w Osie użytkowych gatunków wędrownych (poza węgorzem), oraz innych reofilnych wymienianych w dolnej Wiśle. Świadczy to o wieloletnim, negatywnym wpływie zapór położonych m.in. w dolnym biegu na ichtiofaunę. O dużym potencjale do zasiedlenia wyższych partii dorzecza przez ryby migrujące z Wisły może świadczyć duża liczebność gatunków, w tym reofilnych, w przyujściowym odcinku Osy. Podobną sytuację obserwowano w dolnej Wierzycy (Radtke i Grochowski 1999), gdzie poniżej najniższego piętrzenia, przed ujściem do Wisły, pomimo ówczesnego zanieczyszczenia rzeki pojawiały się cenne gatunki reofilne. Udrożnienie przynajmniej dwóch najniższej położonych piętrzeń w biegu Osy, tj. w Mokrym i Kłódce, otworzyłoby ok. 20 kilometrowy naturalny odcinek rzeki dla ryb z Wisły zwiększając jego atrakcyjność, w tym wędkarską.

6. SUMMARY

In autumn 2011, an investigation of fish fauna was conducted in the Osa River system, a right-bank tributary of lower Vistula River. Electrofishing method was used at 23 sites (Fig. 1). In the most shallow sites catches were conducted while wading upstream with anode dipnets fed from a DC backpack or from a stationary generator. In a few deepest stretches catches were done from a boat. Moreover, characteristics of all sampling sites were presented (Tab. 1, Photos 1–2). Altogether, 4474 individuals representing 31 fish and lamprey species were caught (Tab. 2). Among reproductive groups, the dominance of psammophils was clearly displayed (34,49%), and the most common and the most abundant species was gudgeon (C_i – 91,3%, D_i – 24,12%). Relatively high numbers and frequencies of perch, spined loach and stone loach were also noted. In spite of natural channel streambed in many segments, the abundance of obligatory riverine species both in the Osa River (Fig. 2) and its tributaries (Fig. 3–5) was low. The main reason of rheophils poverty is isolation as a result of dams and pollution. Additionally, functioning of hydro-power stations can be a reason of fish extinction caused by periodical blocking of the flow. The highest number of fish species in the lower stretch of the Osa River was noted as a consequence of its connection to the Vistula River. The presence of whitefin gudgeon – *Romanogobio belingi* and tubenose goby – *Protherorhinus semilunaris* was also registered.

7. LITERATURA

- Backiel T. 1964. Populacje ryb w systemie rzeki Drwęcy. *Rocz. Nauk Roln.*, 84, B, 2, 193–214.
- Balon E.K. 1990. Epigenesis of an epigeneticist: the development of some alternative concepts on early ontogeny and evolution of fishes. *Guelph Ichthyol. Rev.*, 1, 1–48.
- Błachuta J. 2001. Kiełb białopłetwy. ss. 304–305 (W: Polska Czerwona Księga Zwierząt, Kręgowce. Red. Z. Głowaciński). PWRiL, Warszawa.
- Borne M. 1882. Die Fischerei-Verhältnisse des Deutschen Reiches, Oesterreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs. Berlin, ss. 306.
- Czarnecka H. (red.) 2005. Atlas Podziału Hydrograficznego Polski. Atlasy IMGW, Warszawa.
- Dębowski P., Hesse T., Radtke G., Arciszewski M. 2001. Stan poznania ichtiofauny rzek i jezior Pomorza. *Rocz. Nauk. PZW*, 14 (Suppl.), 93–128.
- Dębowski P., Radtke G., Cegiel K. 2004. Ichtiofauna dorzecza Pasłęki. *Rocz. 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. *Przeł. Zool.*, 11, 114–131.
- Penczak T. 1989. Ichtiofauna dorzecza Pilicy. Część II. Po utworzeniu zbiornika. *Rocz. Nauk. PZW*, 2, 116–186.
- Pietraszewski D., Janic B., Przybylski M., Marszał L., Zieliński P. 2011. Ichtiofauna systemu rzecznoego Zgłowiączki. *Rocz. Nauk. PZW*, 24, 29–50.
- Podgórski Z. 2004. Functional changes of the mill reservoirs in the Chełmińskie Lakeland. *Limn. Rev.*, 4, 215–222.
- Radtke G., Bernaś R., Dębowski P., Skóra M. 2011a. Ichtiofauna dorzecza Motławy. *Rocz. Nauk. PZW*, 24, 5–27.
- Radtke G., Bernaś R., Cegiel K., Dębowski P., Skóra M. 2011b. Ichtiofauna dorzecza Baudy, oraz mniejszych cieków uchodzących do Zalewu Wiślanego. *Rocz. Nauk. PZW*, 24, 5–27.
- Radtke G., Dębowski P. 1996. Skład ichtiofauny w wybranych małych ciekach północnej Polski. *Rocz. Nauk. PZW*, 9, 123–132.
- Radtke G., Grochowski A. 1999. Ichtiofauna dorzecza Wierzycy. *Rocz. Nauk. PZW*, 12, 113–133.
- Radtke G., Grochowski A., Woźniewski M. 2003. Ichtiofauna dorzecza Wdy. *Rocz. Nauk. PZW*, 16, 33–64.
- Seligo A. 1902. Die Fischgewasser der Provinz Westpreussen. Commissionsverlag von Saunier's Buch und Kunsthandlung Danzig, ss. 193.
- Stachy J., Fal B., Orsztynowicz J. 1986. Odplyw rzeczny. ss. 229–521 (W: Atlas Hydrologiczny Polski, Tom II, Zeszyt 2). IMiGW, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- WIOŚ 2002. Raport o stanie środowiska województwa kujawsko-pomorskiego w 2001 roku. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Bydgoszcz, ss. 199.
- WIOŚ 2010. Raport o stanie środowiska województwa kujawsko-pomorskiego w 2009 roku. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Bydgoszcz, ss. 234.
- Wiśniewolski W. 2002. Czynniki sprzyjające i szkodliwe dla rozwoju i utrzymania populacji ryb w wodach płynących. *Acta Hydrobiol.*, 3(Suppl.), 1–28.

- Wiśniewolski W., Borzęcka I., Buras P., Szlakowski J., Woźniewski M. 2001. Ichtiofauna dolnej i środkowej Wisły – stan i zagrożenia. *Rocz. Nauk. PZW*, 14(Suppl.), 137-155.
- Witkowski A., Kotusz J. 2008. Stan ichtiofaunistycznych badań inwentaryzacyjnych rzek Polski. *Rocz. Nauk. PZW*, 21, 23-60.



Fot. 1. Stanowisko 7 w środkowym biegu Osy.
Photo 1. Site 7 in the middle course of the Osa River.



Fot. 2. Uregulowany odcinek górnej Lutryny (stanowisko 14).
Photo 2. Newly-regulated segment of the upper Lutryna River (site 14).