

LIDIA MARSZAŁ*, ANDRZEJ KRUK, SZYMON TYBULCZUK,
DARIUSZ PIETRASZEWSKI, MARIUSZ TSZYDEL,
ŁUKASZ KAPUSTA, WANDA GALICKA, TADEUSZ PENCZAK

**ICHTIOFAUNA LEWOBRZEŻNYCH DOPŁYWÓW
POLSKO-UKRAIŃSKIEGO ODCINKA BUGU**

FISH FAUNA OF THE LEFTSIDE TRIBUTARIES
OF THE POLISH-UKRAINIAN SECTION OF THE BUG RIVER

Katedra Ekologii i Zoologii Kregowców
Uniwersytet Łódzki
ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

ABSTRACT

The fish fauna of tributaries of the Polish-Ukrainian section of the Bug River was investigated in August 2008. At 38 sampling sites a total of 5995 individuals representing 26 species were collected by electrofishing. The dominant reproductive guilds were phytolithophils and phytophils. Only two lithophilic species (spirlin and chub) were recorded. Aquatic environment in all studied rivers was strongly human-impacted, mostly by pollution and channel regulation. In comparison to previous data the species richness decreased in the Woźuczynka, Wełnianka and Udal Rivers, while it increased in the Bukowa, Huczwa and Uherka Rivers. Two invaders were recorded: Chinese sleeper *Percottus glenii* in the Wełnianka River and monkey goby *Neogobius fluviatilis* in the Uherka River.

Key words: river system, species composition, fish assemblages, invasive species, water quality.

* Autor do korespondencji e-mail: lmar@biol.uni.lodz.pl

1. WSTĘP

Dolina rzeki Bug jest uznawana za obszar reprezentujący wartości przyrodnicze o znaczeniu europejskim. Zawiera ona różnorodne naturalne elementy w postaci nadrzecznych lasów, łąk, mokradeł i starorzeczy. Część tych cennych obszarów została objęta ochroną dzięki utworzeniu Chełmskiego oraz Strzeleckiego Parku Krajobrazowego, a także Obszarów Chronionego Krajobrazu: Nadbużańskiego i Dołhobyczowskiego. Te wielkoobszarowe formy ochrony przyrody nie zabezpieczają jednak w dostatecznym stopniu walorów przyrodniczych dorzecza Bugu, gdyż w dalszym ciągu postępuje jego degradacja z powodu budowy obwałowań cieków, melioracji osuszających tereny nadrzeczne, niszczenia starorzeczy. Dolina Bugu została już w znacznej mierze przekształcona wskutek złożonych form działalności ludzkiej. Liczne wsie i większe miejscowości, przeznaczanie coraz większych obszarów na użytek rolnictwa kosztem wylesienia, infrastruktura komunikacyjna i zakłady przemysłowe są źródłem zagrożeń dla przyrody. Dla skutecznych działań ochronnych, prowadzonych w skali międzynarodowej (Polska, Ukraina, Białoruś, Holandia i inne państwa UE), konieczna jest inwentaryzacja cech ekologicznych oraz fauny i flory tego obszaru (Dombrowski i inni 2002).

Niniejsze badania są częścią szerszego projektu zmierzającego do poznania ichtiofauny Bugu i jego dopływów, pozostających w granicach Polski. Do chwili obecnej dane o faunie ryb tego obszaru pochodziły z prac Danilkiewicza (1973, 1988, 1994, 1997), jednak zastosowana przez tego autora metodologia badań nie jest uznawana za obowiązującą i ogólnie przyjętą. Materiał do prac, uzyskiwany z połowów włoczkim, podrywką, drygawicą i kłomlą, a także od miejscowych rybaków, jest cenny, ale ze względu na brak unifikacji metod, może służyć jedynie do oceny zmian jakościowych w ichtiofaunie. Również elektropołowy, które wykonał Błachuta i inni (2002) na potrzeby projektu Fundacji IUCN Poland „Korytarz ekologiczny Bugu” nie są miarodajne, gdyż pojedynczy punkt poboru prób na danym cieku daje tylko fragmentaryczny obraz występującej tu fauny ryb i z reguły wykazuje znacznie mniejszą liczbę gatunków od faktycznie istniejącej.

Celem niniejszej pracy jest dokonanie charakterystyki struktury rybostanu, poznanie rozmieszczenia gatunków wzdłuż biegu rzek, a także ustalenie kierunku zmian w ichtiofaunie badanych dopływów Bugu w odniesieniu do istniejących danych.

2. TEREN BADAŃ

Bukowa (stanowisko 1–3) jest lewobrzeżnym dopływem Bugu o długości 23 km i powierzchni dorzecza 198,4 km². Źródło rzeki znajduje się w rejonie wsi Wereszyn na wysokości 220–230 m n.p.m., a ujście do Bugu w Kosmowie na 567,2 km jego biegu, na wysokości 178 m n.p.m. Dolina rzeki jest słabo wykształcona, podmokła i pocięta rowami (Podział

hydrograficzny Polski 1983). Dorzecze Bukowej jest asymetryczne z dobrze rozwiniętym skrzydłem lewym i obejmuje obszar położony głównie w obrębie Kotliny Hrubieszowskiej, tylko peryferiami wchodząc na Grzędę Sokalską (Kondracki 1998). Płynąca wśród pastwisk i terenów rolniczych rzeka została uregulowana, a jej średnia szerokość wynosiła około 3 m (Tab. 1). O złej jakości wody w Bukowej świadczą wysokie wartości konduktywności, oscylujące wokół wartości $800 \mu\text{S cm}^{-1}$ i niska zawartość tlenu (Tab. 1). Według danych Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Lublinie Bukowa w punkcie pomiarowo-kontrolnym w Kosmowie (tj. w pobliżu ujścia do Bugu) prowadziła wody w IV klasie czystości m.in. ze względu na liczbę bakterii coli oraz zawiesinę ogólną (Raport WIOŚ 2008).

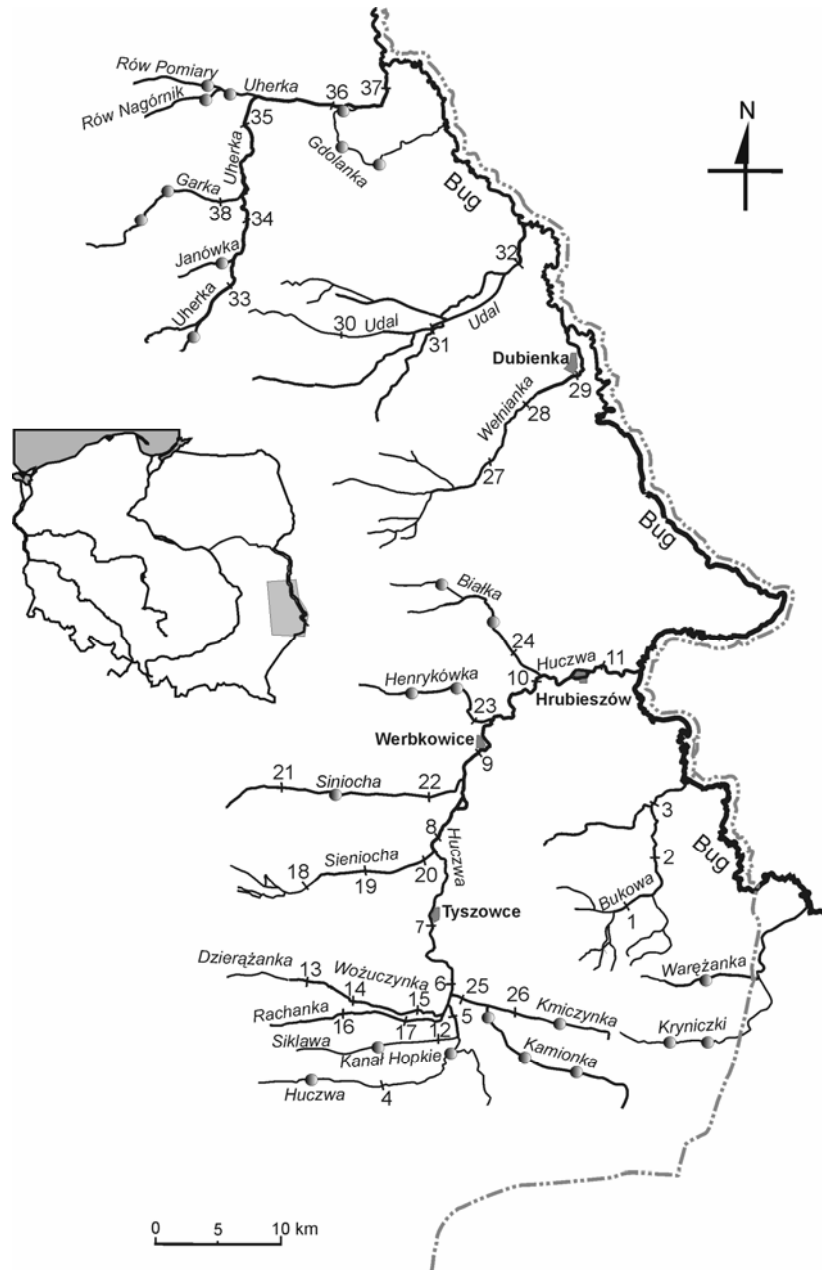
Huczwa (st. 4–11) jest pierwszym dużym dopływem Bugu, znajdującym się w całości w granicach Polski i jednocześnie drugim co do wielkości (74,6 km długości) lewobrzeżnym dopływem Bugu (Podział hydrograficzny Polski 1983). Powierzchnia jej dorzecza wynosi 1394,3 km², a średni spadek 0,86‰. Źródła Huczwy znajdują się w Justynówce, na zachodnim krańcu Grzędy Sokalskiej, niedaleko Tomaszowa Lubelskiego i Jeziora Wieprzowego, na wysokości 240 m n.p.m. (Podział hydrograficzny Polski 1983). Po opuszczeniu Grzędy Sokalskiej rzeka płynie przez Kotlinę Hrubieszowską, sąsiadując od wschodu z dorzeczem Bukowej. Przyjmuje tu lewostronny dopływ Siniochę. Poniżej Gozdowa rzeka płynie krętym korytem w kierunku północno-wschodnim, a dalej wschodnim. W Hrubieszowie Huczwa dzieli się na dwa ramiona obejmujące stare miasto. Czynnym korytem jest lewe ramie, natomiast prawe zamieniono w kanał. Dolny odcinek rzeki biegnie między Kotliną Hrubieszowską a Działami Grabowieckimi i Grzędą Horodelską (Kondracki 1998). Z krain tych do Huczwy spływają niewielkie ciekі, jednak są to prawie wyłącznie dopływy lewostronne. Koryto Huczwy w dolnym biegu meandruje, wcinając się głęboko w dno doliny. Dno doliny ma zmienną szerokość (od 100 m do ponad 2 km), na wielu odcinkach jest podmokłe, z licznymi starorzeczami i rowami melioracyjnymi, ale występują tu również tereny przesuszone (Pawłowski 2006). Duża szerokość doliny oraz wahania stanu wody o około 2,5 m sprzyjają powstawaniu okresowych rozlewisk zwykle po wiosennych roztopach lub letnich ulewnych deszczach (Pawłowski 2006). Huczwa uchodzi do Bugu na 547,2 km jego biegu w miejscowości Gródek, na wysokości 175,7 m n.p.m. Szacuje się, że ilość wody wnoszona przez Huczwę do Bugu wynosi 4 m³/s, co jest średnim przepływem w skali regionu (Wilgat 1998a). W zagospodarowaniu zlewni Huczwy zwraca uwagę niski udział obszarów leśnych, bo zaledwie około 10% (Światała 2007). Elektropołowy przeprowadzono na 8 stanowiskach z wyznaczonych 10. Na 72,5 i 56,6 km biegu (Rys. 1) koryto rzeki było całkowicie zarośnięte. Rzeka na przeważającej długości zachowała naturalny charakter, meandrując wśród pastwisk, terenów rolniczych i nieużytków (Tab. 1). Przewaga

terenów rolniczych w zagospodarowaniu zlewni Huczwy wywołuje zanieczyszczenia obszarowe w związku ze spływem pestycydów i nawozów sztucznych. Bezpośrednim tego efektem były w przeszłości przypadki śnięcia ryb, szczególnie dotkliwe zdarzenie tego typu miało miejsce w roku 1987 (Pawłowski 2006). Na większości stanowisk dno obficie porastała roślinność naczyniowa (Tab. 1). Stosunkowo wysoka była konduktywność wody zawierająca się w przedziale 611–752 $\mu\text{S cm}^{-1}$ (Tab. 1), co świadczy o silnym zanieczyszczeniu wody. Potwierdzają to dane z monitoringu wód WIOŚ, klasyfikujące wody Huczwy na całej długości do IV klasy czystości (Raport WIOŚ 2008).

Kanał Hopkie (st. 12) o długości około 15 km (zwany w górnym biegu Siklawą) wpada do Huczwy na 54,9 km jej biegu. Na cieku tym skontrolowano 2 stanowiska (Rys. 1), jednak na 7,0 km nie było możliwości wykonania elektropołowu ze względu na wąskie i w dodatku silnie zarośnięte koryto. Dopiero 1,5 km od ujścia wielkość koryta pozwoliła na pobranie prób ryb. Piaszczyste dno cieku w całości pokryte było grubą warstwą mułu, a kryjówki dla ryb tworzyła roślinność przybrzeżna i faszyna (Tab. 1). W lipcu 2006 roku nastąpiło zanieczyszczenie wód Kanału Hopkie ściekami z obiektu oczyszczalni ścieków Zakładu Mleczarskiego w Łaszczowie. Ścieki spowodowały zanik tlenu w wodzie, w wyniku czego doszło do śnięcia ryb (www1). Przewodnictwo wody zmierzone w dniu badań wynosiło 728 $\mu\text{S cm}^{-1}$ (Tab. 1).

Woźuczynka (st. 13–15), lewobrzeżny dopływ Huczwy o długości około 22 km i powierzchni dorzecza 141,0 km², ma źródła w pobliżu wsi Huta Dzierażyńska, dlatego w górnym biegu nosi nazwę Dzierażanka. Rzeka płynie tu wąską, głęboko wciętą doliną. W dalszym biegu dolina rozszerza się, a jej dno, zbudowane z madów i piasków rzecznych, staje się płaskie i podmokłe. Obecnie dno doliny zajmują zmeliorowane łąki. Woźuczynka uchodzi do Huczwy na 51,6 km jej biegu (Podział hydrograficzny Polski 1983). Dno tej uregulowanej rzeki było piaszczyste, pokryte mułem i w znacznym stopniu zarośnięte przez makrofity (Tab. 1). Konduktywność mieściła się w przedziale 650–750 $\mu\text{S cm}^{-1}$, co świadczy o niskiej jakości wody, ale warunki tlenowe były z kolei bardzo dobre. Kryjówkami dla ryb były przede wszystkim nawisy z roślinności nabrzeżnej (Tab. 1). Woda z rzeki jest pobierana na potrzeby cukrowni Woźuczyn (Podział hydrograficzny Polski 1983), natomiast ścieki z niej trafiają do stawów akumulacyjnych, które są wykorzystywane na cele rybackie dla zespołu stawów Nadolce, a więc nie zanieczyszczają rzeki.

Rachanka (st. 16–17) jest prawobrzeżnym dopływem Woźuczynki o długości około 16 km. Na badanych stanowiskach ciek płynął uregulowanym korytem. Jego dno utworzone było z piasku z niewielką domieszką żwiru. Kryjówki dla ryb stanowiły zwisająca roślinność nabrzeżna, faszyna i makrofity porastające dno (Tab. 1). Woda posiadała stosunkowo wysoką konduktywność, ale jednocześnie dużą zawartość tlenu (Tab. 1).



Rys. 1. Stanowiska połowu ryb rozmieszczone na dopływach Bugu. Stanowiska nie nadające się do elektropólów oznaczono kółkami.

Fig. 1. The sites of fish sampling located in the tributaries of the Bug River. Sites not suitable for electrofishing are marked with circles.

Tabela 1. Morfometria stanowisk dopływów Bugu.
Table 1. Morphometry of sites of the tributaries of the Bug River.

1.	Numer stanowiska / Site number	1	2	3	4	5	6*	7*	8*	9*	
2.	Rzeka / River	Bukowa			Huczwa						
3.	Odległość od ujścia [km] Distance from mouth [km]	16,0	10,0	3,0	65,5	53,3	50,5	42,9	34,0	23,0	
4.	Data pobrania próby / Sampling date	30.08.08	30.08.08	30.08.08	20.08.08	20.08.08	18.08.08	18.08.08	17.08.08	16.08.08	
5.	Średnia szerokość [m] / Mean width [m]	2,5	3	3	2	3,5	7,5	7,5	13	12	
6. ^{a)}	Średnia (maks.) głębokość [m] Mean (max.) depth [m]	0,5 (0,7)	0,8 (1,1)	0,9 (1,15)	0,65 (1,1)	0,8 (1,1)	2,5 (2,8)	0,9 (2,3)	0,9 (2,0)	2,0 (2,3)	
7.	Głęboczki / Pools	•	•	•	•	++	•	++	•	++	
	Budowa dna / Bottom substrate										
	Piasek / Sand	90	100	100	85	94	80	88	100	80	
8. ^{b)}	Żwir / Gravel	0	0	0	0	0	20	10	0	20	
	Kamienie / Stones	0	0	0	0	5	0	2	0	0	
	Inne / Others	10 (pl)	0	0	15 (gm)	1 (pl)	0	0	0	0	
	Muł / Mud	10	100	100	0	60	80	40	70	50	
9. ^{b)}	Rosliny zanurzone / Submerged plants	40	50	5	40	50	90	70	90	40	
10. ^{c)}	Rosliny wynurzone / Emergenced plants	90	100	100	90	50	100	80	40	5	
11. ^{d)}	Kryjówki / Shelters	zt, zw, sp	zt, g	zt, k, g, f, s	f, g, s	f, zt, pb, g, zw, s	-	zw, zt,	zt	zw, zt, s k, g, zd, +++++	
12.	Drzewa wzdłuż brzegów (zacinienie [%]) Trees along banks (canopy [%])	• (80)	- (70)	- (60)	- (80)	++ (65)	- (20)	+ (40)	- (10)	- (50)	
13. ^{e)}	Charakter koryta rzeczno- go Features of river channel	R	R	Nm/R	R	R	R	Nm	Nm	Nm	
14. ^{f)}	Tereny przyległe / Adjacent area	pa, n	pa	pa, rol	n, pa	pa, n	n	pa, rol	pa, n, rol	n, za	
15.	Przewodnictwo wody [µS cm ⁻¹] Water conductivity [µS cm ⁻¹]	800	824	806	665	611	692	711	726	752	
16.	Tlen [mg dm ⁻³] / Dissolved oxygen [mg dm ⁻³]	4,8	5,8	3,0	8,1	3,0	6,7	4,1	7,6	7,0	
17.	Nasylenie tlenem [%] / Oxygen saturation [%]	48	58	30	78	32	72	44	84	79	
18.	pH	7,8	8,0	7,8	7,4	7,3	7,6	7,8	7,9	7,9	

1.	10*	11*	12	13	14	15*	16	17	18	19*	20*
2.	Huczwa	Kanał Hopkie									
3.	11,7	1,0	1,5	14,0	9,5	3,5	9,0	3,5	10,3	7,0	1,5
4.	16.08.08	19.08.08	31.08.08	31.08.08	31.08.08	31.08.08	31.08.08	31.08.08	19.08.08	20.08.08	20.08.08
5.	17	12	1,7	1,5	4,0	4,0	3,0	2,7	2,0	3,5	5,0
6. a)	2,2 (>3)	2,0 (>3)	0,9 (1,2)	0,7 (0,9)	0,6 (1,1)	0,6 (0,8)	0,6 (0,8)	1,1 (>1,2)	0,4 (0,9)	0,4 (1,3)	0,7 (0,9)
7.	+	+	•	•	•	+	++++	+	+	+	-
	50	80	99	100	100	100	100	90	0	100	100
8. b)	50	15	0	0	0	0	0	10	0	0	0
	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	1 (pl)	0	0	0	0	0	100 (gn)	0	0
	20	40	100	100	10	100	15	0	0	60	20
9. b)	20	15	10	80	65	60	20	80	30	70	60
10. e)	20	90	50	50	50	50	80	50	90	90	100
11. d)	zw, zr, k, g, zd	zw, zr, g, zd, s	zr, f, g, s	zr, f	zr, pb, k, g, s	zr, g, zw	zr, f	zr, f	zr, pb, s	g	-
12.	++ (50)	++ (20)	• (50)	- (80)	• (20)	+	- (40)	- (40)	- (70)	• (60)	- (70)
13. e)	Nm	Nm	R	R	R	R	R	R	N	R	R
14. f)	n, rol	pa, rol	rol, pa	n, pa	za, rol	pa	pa	pa	n	rol	pa
15.	746	747	728	750	660	650	695	656	520	720	678
16.	4,9	7,7	7,8	14,9	9,9	12,7	14,5	13,0	5,3	4,7	7,4
17.	55	83	70	143	96	128	134	127	54	51	71
18.	7,9	8,1	8,0	7,9	8,1	8,2	8,3	8,2	7,6	7,7	7,8

Tabela 1. Ciąg dalszy.
Table 1. Continued.

1.	21	22*	23	24	25	26	27*	28	29	30	31*	32
2.	Siniocha		Henrykówka	Białka	Kmiczyńska	Wehianka			Udał			
3.	17,0	4,0	2,0	3,5	6,2	0,5	19,0	10,5	4,8	23,0	14,0	4,0
4.	19.08.08	18.08.08	19.08.08	16.08.08	30.08.08	20.08.08	15.08.08	15.08.08	15.08.08	14.08.08	14.08.08	14.08.08
5.	2,2	4,0	1,8	3,0	2,0	4,0	8,0	4,0	4,0	2,1	4,0	4,5
6. a)	0,6 (1,0)	0,7 (0,9)	0,5 (0,8)	0,7 (1,1)	0,9 (1,1)	1,0 (1,3)	1,1 (1,2)	0,75 (1,1)	0,6 (1,1)	0,8 (1,0)	1,6 (2,0)	0,9 (1,1)
7.	-	-	-	+	-	-	-	•	•	-	-	+++
	100	80	100	67	100	80	92	100	95	90	95	95
8. b)	0	20	0	3	0	0	6	0	0	0	0	0
	0	0	0	20	0	0	2	0	5	10	5	5
	0	0	0	10 (pl)	0	20 (pl)	0	0	0	0	0	0
	100	20	85	15	100	100	15	1	0	80	20	75
9. b)	-	35	80	10	0	20	50	95	20	5	40	25
10. c)	-	5	70	90	0	50	100	30	5	0	30	80
11. d)	s	zw	f, zr, pb	s, f	zr	f, zr	-	f, zr	zw, zr, g, s	f, zr, k, g, zw	zr	zr, s
12.	-	•	-	•	-	-	•	-	+++	+	-	-
	(0)	(3)	(85)	(70)	(0)	(50)	(30)	(30)	(60)	(25)	(50)	(15)
13. e)	R	R	R	R	R	R	R	R	N	R	R	Rm
14. f)	n, pa	n, rol	n, pa	n	pa	n, rol, pa	pa, rol	pa	pa, za	n, pa	n, pa	n
15.	727	858	783	656	702	975	620	610	633	752	633	633
16.	10,8	5,9	0,1	4,8	2,7	5,0	8,1	8,1	6,6	4,3	5,6	6,1
17.	116	62	2	53	27	54	86	87	72	46	61	66
18.	8,1	7,8	7,9	7,6	7,8	7,5	7,6	7,8	7,9	7,6	7,7	7,7

	33	34	35*	36	37	38
1.						
2.			Uherka			Garka
3.	36,0	29,0	19,0	9,0	3,0	4,0
4.	14,08,08	13,08,08	13,08,08	13,08,08	13,08,08	15,08,08
5.	1,5	3,5	7,0	5,5	5,0	3,0
6. a)	0,4 (0,65)	0,6 (1,1)	1,2 (1,7)	0,7 (1,1)	0,35 (0,7)	0,35 (0,5)
7.	•	+	-	•	+	-
	64	85	100	85	90	100
	5	0	0	0	5	0
8. b)	30	15	0	15	5	0
	1 (pl)	0	0	0	0	0
	20	40	40	5	40	5
9. b)	5	30	15	50	3	70
10. c)	80	50	50	15	25	50
11. d)	f, zr, g, sp	zr, zw, f	zr, f	f, zr, g	zr, f	zr, s
	•	+++	-	++	+	-
12.	(15)	(50)	(50)	(35)	(10)	(20)
13. e)	R	R	R	Rm	Rm	R
14. f)	n, za	n, za	pa, rol	n, pa	n, pa	pa
15.	532	927	884	802	793	525
16.	-	2,1	6,1	8,1	8,9	7,8
17.	-	22	68	88	99	85
18.	7,6	7,3	7,5	7,6	8,1	7,8

Objaśnienia: * stanowiska obławiane z łodzi, a) w strefie nurtu; b) odsetek pokrycia dna, pokrycie dna mutem oceniano niezależnie od pozostałych frakcji, gn – glina, pl – płyty i kostki betonowe; c) odsetek pokrycia linii brzegowej; d) kryjówki: g – gałęzie, f – faszyna, zd – zwalone drzewa, k – korzenie, zw – zwisająca wiklina, zr – inna zwisająca roślinność, pb – podmyty brzeg, s – śmieci, sp – szczeliny między betonowymi płytami; e) N – rzeka naturalna, Nm – rzeka naturalna meandrująca, R – koryto regulowane, wyprostowane; f) pa – pastwiska i łąki, rol – pola uprawne, la – las, n – nieużytki, za – zabudowania; / - / brak, / • / <5%, / + / 5-20%, / ++ / 21-40%, / +++ / 41-60%, / ++++ / 61-80%, / +++++ / 81-100%.

Explanations: * sites sampled from a boat, a) in the current zone; b) percentage of bed cover, the percentage of bottom covered with mud was estimated independently from the other fractions, gn – clay, pl – concrete slabs or cubes; c) percentage of bank cover; d) shelters: g – branches, f – fascine, zd – fallen trees, k – roots, zw – overhanging willow branches, zr – other overhanging plants, pb – eroded bank, s – litters, sp – gaps between concrete slabs; e) N – natural river, Nm – meandering natural river, R – river regulated, straightened; f) pa – pastures and meadows, rol – cropland, la – forest, n – wasteland, za – buildings; / - / none, / • / <5%, / + / 5-20%, / ++ / 21-40%, / +++ / 41-60%, / ++++ / 61-80%, / +++++ / 81-100%.

Sieniocha (st. 18–20) jest lewobrzeźnym dopływem Huczwy o długości około 20 km i powierzchni dorzecza 151,2 km². Źródła rzeki znajdują się na pograniczu Antoniówki i Wolicy Śniatyckiej. Rozległa dolina rzeczna (do 3 km szerokości) jest podmokła i zatorfiona z typową roślinnością bagienną (Podział hydrograficzny Polski 1983). Posiada ona cenne walory krajobrazowe i została włączona do sieci Natura 2000 jako obszar specjalnej ochrony ptaków pod nazwą Dolina Sieniochy. Znajduje się tu jeden z największych w Polsce kompleks łąk trzęślicowych i torfowisk nakredowych (www2). W górnym biegu Sieniochy znajdują się dwa kompleksy stawów rybnych (Dub i Swaryczów), na których prowadzona jest gospodarka rybacka. Niewielki kompleks stawów znajduje się też na wschód od Tyszowiec. Sieniocha uchodzi do Huczwy na 34,9 km jej biegu (Podział hydrograficzny Polski 1983). W środkowym biegu (st. 18) rzeka posiadała naturalny charakter, natomiast w dolnym biegu została uregulowana i płynęła przez tereny rolnicze oraz pastwiska. Na tym odcinku odnotowano ubóstwo kryjówek dla ryb oraz znacznie wyższą konduktywność wody (670–720 $\mu\text{S cm}^{-1}$) w porównaniu z naturalnym fragmentem rzeki, co spowodowane było najprawdopodobniej zanieczyszczeniem obszarowym (Tab. 1). Według danych WIOŚ rzeka prowadzi wody w IV klasie czystości (Raport WIOŚ 2008).

Siniocha (st. 21–22) to lewobrzeźny dopływ Huczwy o długości 22,5 km i powierzchni dorzecza 161,6 km². Jej źródła znajdują się we wsi Cześniaki. Dolina Siniochy jest płytka, szeroka, pocięta licznymi rowami, miejscami podmokła (Podział hydrograficzny Polski 1983). Znajdują się tu torfowiska w większości użytkowane jako łąki kośne oraz jako źródło torfu. Dolina Górnej Siniochy została umieszczona przez organizacje pozarządowe na polskiej „liście cieni” (Shadow List), jako obszar o szczególnych walorach przyrodniczych, który powinien zostać włączony do sieci Natura 2000 (www3). Siniocha uchodzi do Huczwy na 27,3 km jej biegu (Podział hydrograficzny Polski 1983). Z trzech wyznaczonych tu stanowisk elektropołowy udało się przeprowadzić jedynie na dwóch. Stanowisko w środkowym fragmencie na 12,0 km biegu rzeki (Rys. 1) było zbyt głębokie na wykonanie elektropołowy z zastosowaniem brodenia, a jednocześnie zbyt wąskie na spływanie łodzią. Rzeka była uregulowana, z wyjątkowo monotonnym korytem i charakteryzowała się wysoką konduktywnością wody (nawet 858 $\mu\text{S cm}^{-1}$) (Tab. 1). Na st. 21 (17,0 km biegu) rzeka płynęła bardzo wolno, co spowodowało silne zamulenie dna. Po obu brzegach odnotowano świeżo wykoszoną trzcinę, na której osadzały się glony nitkowate. Mała liczba kryjówek i brak roślinności wynurzonej (Tab. 1) również nie stwarzały korzystnych warunków dla występowania ryb.

Henrykówka (st. 23) jest niewielkim, lewobrzeźnym dopływem Huczwy o długości 14,7 km. Odłowy przeprowadzono jedynie na stanowisku przyujściowym, gdyż w górnym i środkowym biegu (Rys. 1) ciek był wąski

i silnie zarośnięty. Henrykówka uchodzi do Huczwy na 19,6 km jej biegu (Podział hydrograficzny Polski 1983). Na badanym odcinku rzeka była uregulowana, a jej piaszczyste dno obficie porastały makrofity. Woda charakteryzowała się wysoką przewodnością oraz znikomą ilością tlenu (Tab. 1).

Białka (st. 24) to lewobrzeżny dopływ Huczwy o długości 18,5 km. Podobnie jak Henrykówka, jest ciekim małym, o wąskiej dolinie i uregulowanym korycie. Prowadzi bardzo małą ilość wody z powodu wodochłonności podłoża (Podział hydrograficzny Polski 1983). Elektropołowy przeprowadzono w Białce tylko na jednym stanowisku (m. Obrowiec), gdyż w górnym i środkowym biegu koryto było wąskie i zarośnięte (Rys. 1). 1 km powyżej badanego odcinka rzeka została podpiętrzona na potrzeby niewielkich stawów rybnych. Dno Białki charakteryzowało się złożoną budową, z dużym udziałem kamieni, miejscami występowały również płyty makrofitów. Linię brzegu niemal na całej długości porastała roślinność wynurzona (Tab. 1). Według danych z monitoringu środowiska publikowanych przez WIOŚ wynika, że Białka prowadzi wody zaklasyfikowane do IV klasy czystości ze względu na przekroczenia wskaźników ChZT-Mn i ChZT-Cr, liczbę bakterii coli i barwę (Raport WIOŚ 2008).

Kmiczynka (st. 25–26) to prawobrzeżny dopływ Huczwy o długości 16 km, znana również pod nazwą Kamień. Dolina cieką jest silnie wcięta i wąska, ale w kierunku ujścia rozszerza się do 800 m. Rzeźba zlewni jest typowo lessowa (Podział hydrograficzny Polski 1983). Dopływy Kmiczynki prowadzą wodę tylko po roztopach i ulewach. Dopływ o nazwie Kamionka (Rys. 1), o długości około 19 km, wpadający do Kmiczynki na 3,8 km jej biegu charakteryzował się znikomą ilością wody i nie został z tego powodu zbadany. Na kontrolowanych odcinkach rzeka była uregulowana, jej dno w całości pokrywała warstwa mułu, a kryjówki dla ryb stanowiły jedynie nawisy roślinności nabrzeżnej i faszyna (Tab. 1). Woda charakteryzowała się bardzo wysoką przewodnością i niską zawartością tlenu (Tab. 1), co świadczy o jej silnym zanieczyszczeniu.

Wełnianka (st. 27–29) jest lewobrzeżnym dopływem Bugu o długości około 31 km. Za początek rzeki przyjmuje się źródło bijące na wysokości około 250 m n.p.m. w Rozkoszówce na południe od Uchań. Z tego powodu ciek ten w górnym biegu nazywany jest Uchańką. Rzeką i jej dopływami w górnej części zlewni zbierają wody z obszaru wyżynnego Działów Grabowieckich (Kondracki 1998). Doliny rzeczne wcinają się w podłoże kredowe, zbudowane z odpornych margli i opok. Płaskie dna dolin pocięte są rowami melioracyjnymi (Podział hydrograficzny Polski 1983). Dolna Wełnianka ma średni spadek około 0,7‰. W górnym biegu spadki są większe – ciek spod Pawłówki 1‰, a ciek spod Uchań 2‰. Średni przepływ szacuje się na 0,7 m³/s (Wilgat 1998b). Rzeką została częściowo uregulowana, naturalny pozostał dolny fragment jej biegu. Dno zbudowane

było głównie z piasku z domieszką kamieni. Większa liczba kryjówek dla ryb występowała w naturalnym odcinku rzeki, co związane było z częściowym zadrzewieniem brzegów (Tab. 1). Woda w Wełniance charakteryzowała się nieco niższą przewodnością (ok. 620 $\mu\text{S cm}^{-1}$) w porównaniu z innymi ciekami na badanym obszarze oraz średnią zawartością tlenu (Tab. 1). Według klasyfikacji WIOŚ zalicza się ją do IV klasy czystości ze względu na ChZT-Mn i ChZT-Cr oraz barwę (Raport WIOŚ 2008).

Udal (st. 30–32) jest lewobrzeżnym dopływem Bugu o długości 31,4 km i powierzchni dorzecza 321 km². Rzeka wypływa ze źródeł w podmokłych obniżeniach Pagórów Chełmskich na południe od Chełma, a do Bugu uchodzi na wschód od Dorohuska na 460,8 km jego biegu. Na 16 km biegu od źródeł przyjmuje prawostronny dopływ – Krzywólkę. Poniżej do Udal wchodzi jeszcze kilka mniejszych dopływów, a największy z nich, lewostronny Kacap, zamieniony został w prosty kanał odwadniający rozległe i podmokłe obniżenia. Obszar przez niego drenowany pocięty jest gęstą siecią rowów (Podział hydrograficzny Polski 1983). W dolnym biegu Udal, koło wsi Ostrów, znajduje się zbiornik wodny. Średni przepływ wynosi 0,9 m/s (Wilgat 1998b). Dolina rzeczna Udal jest ważnym korytarzem ekologicznym umożliwiającym migracje gatunków m.in. do sąsiednich ekosystemów, czyli terenów Chełmskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu, położonych w dolinie Bugu (www4). Na kontrolowanych stanowiskach rzeka płynęła przez nieużytki i pastwiska i była uregulowana. Na piaszczystym dnie z domieszką kamieni odkładał się muł (Tab. 1). Jakość wody była najgorsza na st. 30 ze względu na wysoką przewodność i niską zawartość tlenu (Tab. 1). W ogólnej ocenie woda w Udal została zaklasyfikowana do IV klasy czystości (Raport WIOŚ 2008).

Uherka (st. 33–37), lewobrzeżny dopływ Bugu o długości 44 km, wypływa we wsi Stare Depułtycze (gmina Chełm), przepływa przez Chełm i wchodzi do Bugu na wysokości wsi Siedliszcze na 429,7 km jego biegu. Powierzchnia zlewni wynosi 577 km² (Podział hydrograficzny Polski 1983). Zlewnia źródłowa i części środkowego odcinka Uherki, charakteryzująca się niską lesistością, zaliczana jest do mezoregionu Pagórów Chełmskich. Reszta zlewni zlokalizowana jest na terenie Obniżenia Dubienki (Kondracki 1998). Obszar ten jest silnie podmokły, zabagniony i pokryty lasem, a ponadto obfituje w liczne bezodpływowe zagłębienia krasowe (Wilgat 1998b). Z powodu wąskiego, silnie zarośniętego koryta elektropołowów nie udało się przeprowadzić na odcinku źródłowym (m. Uher). Koryto Uherki zostało uregulowane na przeważającej długości jej biegu, a w budowie dna oprócz piasku zaobserwowano spory udział kamieni (Tab.1). Kryjówkami dla ryb były zwisająca roślinność porastająca brzegi, faszyna oraz gałęzie. Dno miejscami pokrywała warstwa mułu oraz kępy makrofitów (Tab. 1). Przewodność wody w Uherce osiągała najwyższe wartości w porównaniu z innymi badanymi ciekami (Tab. 1). Systematyczne badania stanu czystości wód wykonywane przez WIOŚ w ramach monitoringu wykazały,

że na przeważającej długości biegu rzeka prowadzi wody w IV klasie czystości, a w punkcie pomiarowo-kontrolnym Stańków (poniżej Chełma) – nawet w klasie V, o czym przesądziły ponadnormatywne stężenia wielu substancji wskaźnikowych m.in. fosforanów, azotynów, ChZT-Cr i liczba bakterii coli (Raport WIOŚ 2008).

Garka (st. 38) jest lewobrzeźnym dopływem Uherki o długości 19 km i uchodzi na 26,4 km biegu jej biegu (Podział hydrograficzny Polski 1983). Z trzech zlokalizowanych na tym cieku stanowisk odłowu przeprowadzono tylko na jednym stanowisku 4 km od ujścia do Uherki (Rys. 1, Tab. 1) z powodu całkowitego zarośnięcia koryta przez pałkę wodną w górnym i środkowym biegu. Piaszczyste dno koryta na st. 38 porośnięte było roślinnością podwodną na 70% powierzchni. Rzeka została na tym odcinku uregulowana (Tab. 1).

3. MATERIAŁ I METODY

Odłow ryb w dopływach Bugu, wpadających do niego wzdłuż granicy polsko-ukraińskiej, przeprowadzono w terminach: 13–20.08.2008 i 30–31.08.2008. Próby ryb pobrano z 38 stanowisk, chociaż do badań wytypowano ich znacznie więcej (Rys. 1). Jednak w okresie pory letniej z różnych przyczyn, zwykle takich jak mała ilość wody lub całkowite zarośnięcie koryta, nie można było wykonać elektropołówów na 25 kolejnych stanowiskach, które umieszczono na mapie bez nadawania numerów. Ogółem złowiono 5995 osobników o łącznej masie 284,1 kg, reprezentujących 29 gatunków (Apendyks).

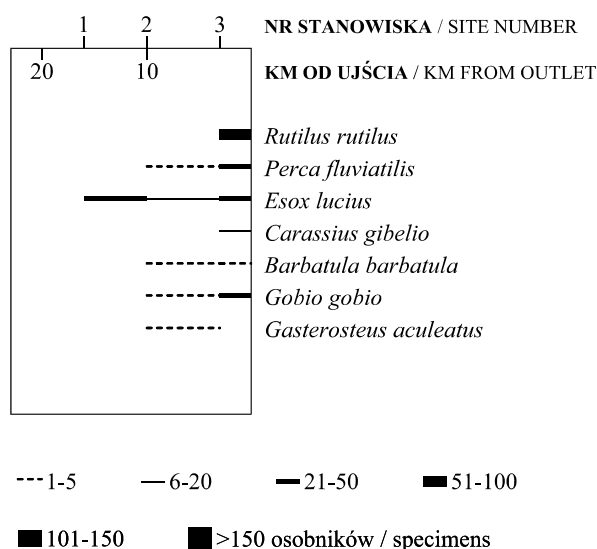
Do odłowów zastosowano spalinowy agregat prądotwórczy z przystawką prostującą prąd naprzemienny na dwupołkowy pulsujący o parametrach na wyjściu: 220 V, 3 kW, 50 Hz. Zgodnie z regułą Beklemisheva (Penczak 1967, Backiel i Penczak 1989), w ciekach płytkich brodzono pod prąd wody z dwoma anodo-czerpakami na odcinku o długości 100 m wzdłuż obu brzegów, natomiast w ciekach głębokich (>0,8 m) spływno łodzią wzdłuż jednego brzegu na odcinku 500 m. Po dokonaniu identyfikacji, policzeniu i zważeniu schwytane osobniki uwalniano. Gatunki w tabelach i na diagramach uporządkowano według podziału na grupy rozrodcze (Balon 1990) (Apendyks). Liczebność i biomasę ryb stwierdzoną na stanowiskach przeliczono dla każdego z nich na 500 m linii brzegowej, przyjmując odcinek 100-metrowy odławiany przy obydwu brzegach za 200 metrów linii brzegowej.

Stanowiska opisano morfometrycznie uwzględniając: cechy koryta, pokrycie roślinnością, rodzaj terenów przyległych, a także podstawowe parametry fizyko-chemiczne wody, tj. stężenie tlenu rozpuszczonego, nasycenie tlenem, temperaturę wody, odczyn i przewodnictwo elektryczne (Tab. 1). Pomiary wymienionych parametrów wody wykonano przy użyciu miernika wieloparametrowego MultiLine (Firma WTW, Niemcy).

Do analizy struktury i rozmieszczenia ichtiofauny zastosowano dwa wskaźniki biocenotyczne: dominacji $D = 100 n_i/N$ i stałości występowania $C = 100 n_a/N_n$, gdzie n_i – liczba osobników gatunku „i” w próbie, N – liczba wszystkich osobników w próbie, n_a – liczba stanowisk, na których dany gatunek wystąpił, N_n – łączna liczba stanowisk.

4. WYNIKI

W **Bukowej** stwierdzono 7 najpospolitszych gatunków ryb, w dodatku nielicznie reprezentowanych (Rys. 2). Różnorodność gatunkowa wzrastała wyraźnie wraz z biegiem rzeki. Dominantem pod względem liczebności i biomasy okazał się szczupak, który jako jedyny odznaczał się 100% stałością występowania (Rys. 2, Tab. 2). Mniejszy udział w liczebności i biomacie odnotowano dla płoci oraz okonia (Tab. 2).

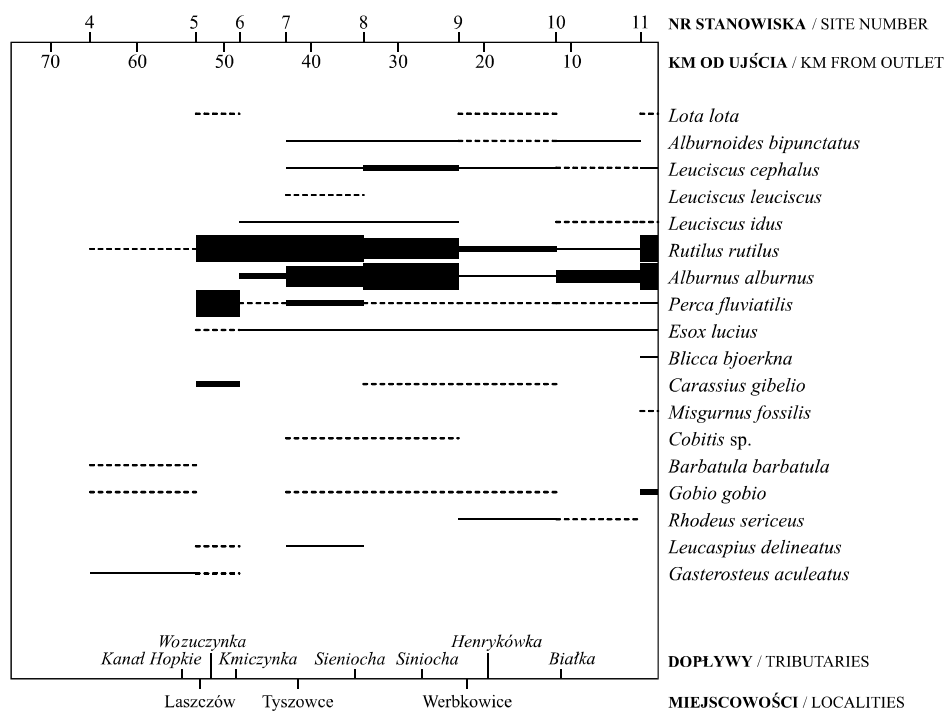


Rys. 2. Rozmieszczenie gatunków ryb wzdłuż biegu Bukowej. Grubość linii na diagramie wskazuje na liczbę osobników odłowionych na stanowisku w przeliczeniu na 500 m linii brzegowej.

Fig. 2. Fish species distribution along the course of the Bukowa River. Line thickness indicates the number of individuals collected at a site per 500 m of bank line.

W **Huczwie** stwierdzono 18 gatunków ryb, z których tylko płoć odznaczała się 100% stałością występowania (Rys. 3). Płoć była również dominantem w liczebności (52,5%) i biomacie (65,9%). Kolejne licznie reprezentowane gatunki to ukleja z niewielkim udziałem w biomacie oraz okoń. Drugim co do wielkości udziałem w biomacie charakteryzował się szczupak. Udziały pozostałych 14 gatunków nie przekroczyły 2% liczebności całkowitej (Tab. 2). Spośród nich jelec, piskorz i ślíz zostały

odnotowane na pojedynczych stanowiskach (Rys. 2). Największe bogactwo gatunkowe (11) stwierdzono na stanowisku 7, które było obficie porośnięte strzałką wodną. Na uwagę zasługuje tu obecność miętusa i piekielnicy. Na st. 11 napotkano na tysiące narybku uklei i płoci, co świadczy o udanej rekrutacji tych gatunków.



Rys. 3. Rozmieszczenie gatunków ryb wzdłuż biegu Huczwy. Objaśnienia jak na Rys. 2.
Fig. 3. Fish species distribution along the course of the Huczwa River. Explanations as in Fig. 2.

W **Kanale Hopkie** odnotowano obecność 5 gatunków ryb (Tab. 3), przy czym charakterystyczne okazało się występowanie bardzo bogatej populacji ciernika, której liczebność była o 2–3 rzędy wielkości wyższa niż pozostałych ryb. Wskaźnik dominacji dla ciernika osiągnął wartość 96,1%, a jego udział w biomacie wynosił 80,8%. Udział w liczebności kolejnego gatunku, słonecznicy, wynosił 3,0%, natomiast udział okonia zaledwie 0,5%. Pozostałe stwierdzone w Kanale Hopkie gatunki to karaś srebrzysty i kiełb.

Ichtyofaunę **Wozuczynki** stanowiło 9 gatunków ryb, z których jedynie karaś srebrzysty odznaczał się 100% stałością występowania (Rys. 4). Dominantem był jednak szczupak, zarówno pod względem liczebności, jak i udziału w biomacie (Tab. 2).

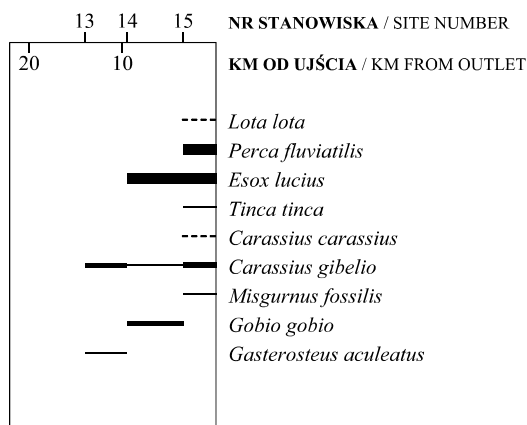
Tabela 2. Dominacja (D), stałość występowania (C) i procentowy udział w ogólnej biomase (B) dla poszczególnych gatunków w dopływach Bugu; klasyfikacja gatunków – patrz Apendyks.

Table 2. Dominance (D), occurrence stability (C) and percentage of total biomass (B) for species in the Bug River tributaries; see Appendix for classification of species.

	Bukowa			Huczwa			Woźuczynka			Sieniocha			Weinianka			Udał			Uherka			
	D	C	B	D	C	B	D	C	B	D	C	B	D	C	B	D	C	B	D	C	B	
litopelagofil / lithopelagophil																						
<i>Lota lota</i>	-	-	-	0,34	38	0,39	0,73	33	1,87	0,27	67	0,70	4,78	33	3,80	0,39	67	1,62	4,33	40	5,82	
litofile / lithophils	0			3,34			0		0			4,92			0,44				0,46			
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	-	-	-	1,43	50	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,46	20	0,13	
<i>Leuciscus cephalus</i>	-	-	-	1,91	63	0,96	-	-	-	-	-	4,92	67	25,52	0,44	33	5,34	-	-	-	-	
fitolitofile / phytolithophils	42,59			88,87			16,06		56,09			70,36			36,27				74,54			
<i>Leuciscus leuciscus</i>	-	-	-	0,05	13	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,70	40	13,16	
<i>Leuciscus idus</i>	-	-	-	0,91	63	10,34	-	-	0,48	67	3,76	7,51	33	10,86	1,11	33	2,91	5,47	80	4,57		
<i>Rutilus rutilus</i>	25,93	33	10,29	52,45	100	65,86	-	-	36,48	100	53,59	49,86	67	23,87	28,73	67	40,27	48,45	60	44,99		
<i>Alburnus alburnus</i>	-	-	-	24,55	75	1,00	-	-	9,74	67	1,58	0,68	33	0,11	1,77	33	0,60	7,94	60	1,76		
<i>Abramis brama</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,28	33	0,39	0,14	20	0,17		
<i>Perca fluviatilis</i>	16,67	67	10,14	10,91	88	5,41	16,06	33	4,95	9,15	100	19,22	12,30	33	8,80	4,38	67	5,99	6,84	60	7,50	
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,23	67	0,23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
fitofile / phytophils	38,89			4,74			70,56		3,94			13,52			9,26				12,04			
<i>Esox lucius</i>	31,48	100	64,55	2,19	88	13,17	38,12	67	66,21	2,99	100	14,94	10,11	100	25,93	8,43	100	40,22	4,11	100	16,54	
<i>Blanca bjoerkna</i>	-	-	-	0,49	13	0,60	-	-	-	-	-	-	-	-	0,28	33	0,14	0,91	40	0,27		

<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,23	20	0,04	
<i>Tinca tinca</i>	-	-	-	-	-	2,92	33	1,64	0,39	67	1,39	-	-	0,28	33	0,25	3,28	80	2,25	-	
<i>Cyprinus carpio</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,16	33	0,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Carassius carassius</i>	-	-	-	-	-	0,73	33	0,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Carassius gibelio</i>	7,41	33	13,27	1,94	38	1,72	25,87	100	19,30	0,23	67	0,44	0,68	33	0,20	-	-	0,68	40	1,26	
<i>Misgurnus fossilis</i>	-	-	-	0,04	13	0,05	2,92	33	1,53	0,16	33	0,15	-	-	-	-	-	0,23	20	0,38	
<i>Cobitis sp.</i>	-	-	-	0,08	25	0,005	-	-	-	-	-	-	2,73	33	0,29	0,28	33	0,08	2,60	80	0,25
psammofile / psammophils	16,67			1,61		9,73			2,81		2,32		4,16		7,25						
<i>Barbatula barbatula</i>	3,70	67	0,12	0,19	13	0,05	-	-	-	0,23	67	0,14	1,50	100	0,28	-	-	-	-	-	-
<i>Gobio gobio</i>	12,96	67	1,59	1,42	63	0,25	9,73	33	3,86	2,58	100	1,94	0,82	67	0,12	4,16	33	1,40	7,25	80	0,88
ostrakofil / ostracophil																					
<i>Rhodeus sericeus</i>	-	-	-	0,45	25	0,004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,89	33	0,04	1,14	20	0,02
fitofile / phytophils	0			0,65		0			35,21		1,64		47,59		0						
<i>Leucaspis delineatus</i>	-	-	-	0,65	25	0,01	-	-	35,21	67	1,37	0,82	33	0,03	47,59	67	0,75	-	-	-	-
<i>Percottus glenii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,82	67	0,19	-	-	-	-	-	-	-
<i>Neogobius fluviatilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,23	20	0,03
ariadnofil / ariadnophil																					
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	1,85	33	0,03	0,56	25	0,01	2,92	33	0,05	1,67	67	0,06	2,46	33	0,02	-	-	-	-	-	-

Wskaźnik dominacji dla karasia srebrzystego wynosił 25,9%, a dla okonia 16,1% (Tab. 2). Aż 6 gatunków występowało zaledwie na jednym z trzech badanych na tym cieku stanowisk (Rys. 4). Najwięcej gatunków (7) odłowiono na stanowisku 15 w dolnym biegu rzeki (Rys. 4).



Rys. 4. Rozmieszczenie gatunków ryb wzdłuż biegu Woźuczynki. Objaśnienia jak na Rys. 2.
Fig. 4. Fish species distribution along the course of the Woźuczynka River. Explanations as in Fig. 2.

Dopływ **Woźuczynki – Rachanka** cechowała się stosunkowo ubogą ichtiofauną, obejmującą 6 gatunków (Tab. 3), z których najliczniej reprezentowane były okoń (63,9%), płoć (24,6%) i szczupak (6,6%). W biomase dominowały płoć (52,1%) oraz okoń (28,6%), a udział szczupaka wynosił 15,0%. Na obu badanych stanowiskach występował jedynie okoń (Tab. 3).

Na cieku **Sieniocha** łącznie odłowiono 15 gatunków ryb (Rys. 5). Najliczniej występowały płoć, słonecznica i ukleja. W biomase największy udział posiadały płoć, okoń i szczupak (Tab. 2). Na każdym ze stanowisk notowano 4 gatunki, stanowiące trzon ichtiofauny Sieniochy, płoć, okonia, szczupaka i kielb (Rys. 5). Oprócz ryb eurytopowych odłowiono tu kilka gatunków limnofilnych (karp, lin, słonecznica), co odzwierciedla obecność kompleksu stawów.

W strumieniu **Sieniocha** stwierdzono obecność 11 gatunków ryb, z których aż 10 występowało na stanowisku w dolnym odcinku rzeki (Tab. 3). Dominowały gatunki ubikwistyczne: płoć (41,1%), szczupak (27,1%), kielb (10,3%) i okoń (9,1%). W biomase największy udział odnotowano dla szczupaka (51,2%), płoci (24,7%) i okonia (13,2%). Jedynie trzy gatunki (miętus, szczupak, kielb) występowały na obu badanych stanowiskach (Tab. 3).

Na jednym stanowisku w **Henrykówce** odłowiono 11 gatunków ryb (Tab. 3), wśród których wyraźnie dominowały płoć (46,1%) i ukleja (32,4%).

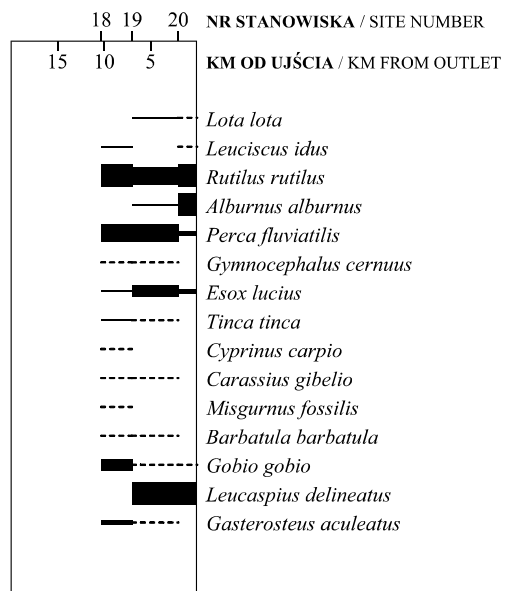
Udziały pozostałych gatunków nie przekraczały 4% ogólnej liczebności. Pod względem biomasy również dominowały płoć (40,9%) i ukleja (14,5%), a w następnej kolejności okoń (10,3%) i kleń (9,1%). Na uwagę zasługuje obecność ostrakofilnej różanki oraz reofili: miętusa, piekielnicy, klenia (Tab. 3).

W **Białce** wykazano obecność 10 gatunków ryb. Zdecydowanym dominantem okazała się ukleja (63,0%), a następnie płoć (13,6%) i jelec (10,3%). Te same gatunki posiadały największy udział w biomacie, osiągając odpowiednio: 33,4, 22,3 i 18,4%. Warto podkreślić, że występowała tu dość liczna w porównaniu z innymi ciekami populacja jelca. Oprócz jelca obecne były inne gatunki reofilne: miętus, piekielnica i kleń (Tab. 3).

Tabela 3. Liczebność ryb przeliczona na 500 m linii brzegowej w dopływach Bugu: Kanał Hopkie (12), Rachanka (16, 17), Siniocha (21, 22), Henrykówka (23), Białka (24), Kmiczynka (25, 26), Garka (38).

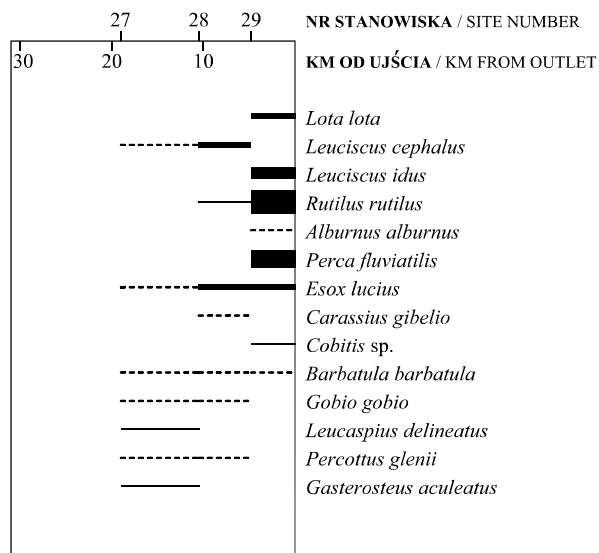
Table 3. Fish abundance per 500 m of river bankline in the Kanał Hopkie Stream (12), Rachanka Stream (16, 17), Siniocha Stream (21, 22), Henrykówka Stream (23), Białka Stream (24), Kmiczynka Stream (25, 26), Garka Stream (38).

Stanowisko / Site	12	16	17	21	22	23	24	25	26	38
Gatunek / Species										
<i>Lota lota</i>			5	5	8	1	5			
<i>Alburnoides bipunctatus</i>						2	5			
<i>Leuciscus cephalus</i>						3	20			
<i>Leuciscus leuciscus</i>							95			
<i>Leuciscus idus</i>					1	2	10			5
<i>Rutilus rutilus</i>			75		191	47	125			375
<i>Alburnus alburnus</i>					2	33	580			50
<i>Abramis brama</i>										20
<i>Perca fluviatilis</i>	60	60	135		42	4			25	1660
<i>Esox lucius</i>			20	15	111			5		10
<i>Blicca bjoerkna</i>							35			
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>										15
<i>Tinca tinca</i>							5			10
<i>Carassius carassius</i>										5
<i>Carassius gibelio</i>	40		5		3	1			13	
<i>Misgurnus fossilis</i>		5								
<i>Cobitis</i> sp.					8				13	85
<i>Gobio gobio</i>	5			20	28	4	40			40
<i>Rhodeus sericeus</i>						3				
<i>Leucaspius delineatus</i>	340				27					
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	11005			5		2		105		
Łącznie / Total	11450	65	240	45	420	102	920	110	50	2275



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

Fig. 5. Fish species distribution along the course of the Sieniocha River. Explanations as in Fig. 2.



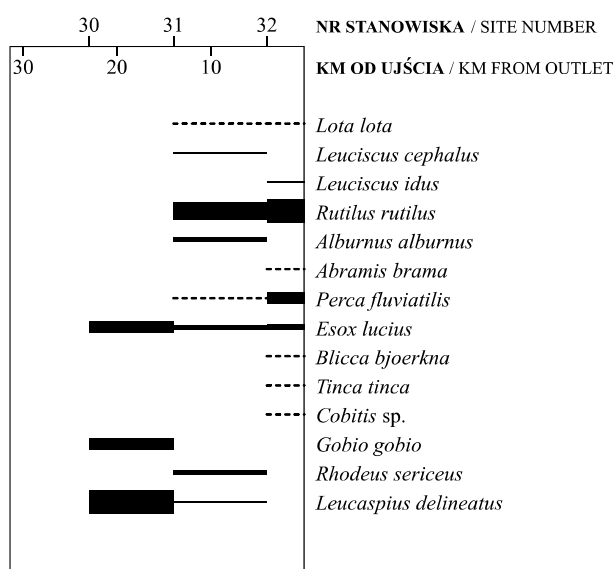
Rys. 6. Rozmieszczenie gatunków ryb wzdłuż biegu Wełnianki. Objasnienia jak na Rys. 2.

Fig. 6. Fish species distribution along the course of the Wełnianka River. Explanations as in Fig. 2.

Kmiczynka odznaczała się ubogą ichtiofauną, którą tworzyło 5 gatunków ryb (Tab. 3). Najliczniej reprezentowany był ciernik – 65,6% ogólnej liczebności, a następnie okoń (15,6%). W biomacie największym udziałem odznaczał się okoń (61,6%) i szczupak (27,7%). Żaden z obecnych tu gatunków nie występował na obu badanych stanowiskach (Tab. 3).

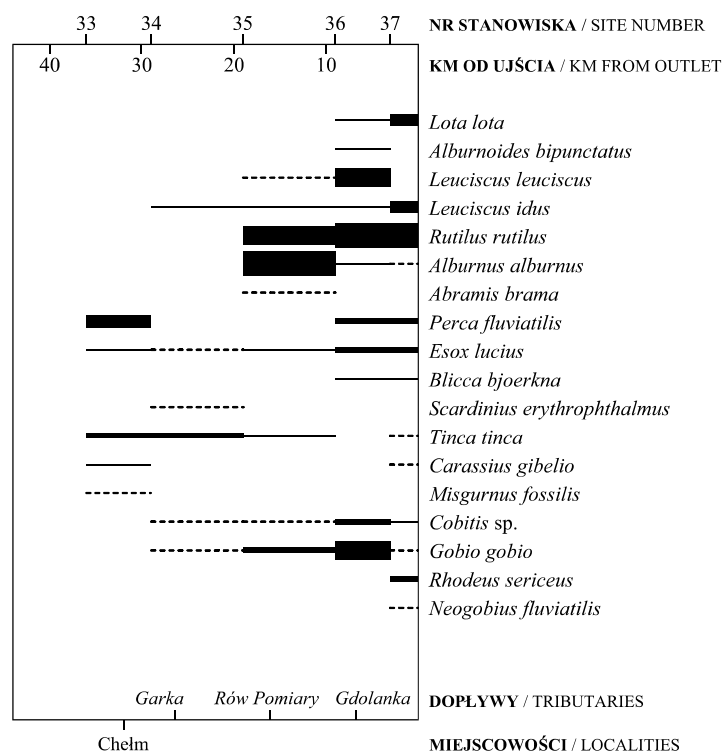
Na trzech stanowiskach **Wełnianki** odnotowano obecność 14 gatunków ryb (Rys. 6), spośród których tylko szczupak i ślíz odznaczały się 100% stałością występowania. Dominantami były gatunki ubikwistyczne: płoć, okoń i szczupak. Inaczej rozkładał się udział w biomacie, gdyż szczupak i kleń charakteryzowały się 26% udziałami, 23,9% stanowiła płoć, a jaź – 10,9% (Tab. 2). Na st. 29 w dolnym biegu Wełnianki odnotowano najwięcej gatunków (8), które były znacznie liczniej reprezentowane w porównaniu z wyżej położonymi stanowiskami (Rys. 6). Z kolei na st. 27 i 28 stwierdzono obecność inwazyjnego gatunku – trawianki, jednak reprezentowanej przez pojedyncze okazy (Rys. 6).

W strumieniu **Udal** wykazano obecność 14 gatunków ryb (Rys. 7). Dominantem w ogólnej liczebności była słonecznica, jednak licznie reprezentowana tylko na st. 30 w górnym biegu rzeki. Drugim w kolejności liczny gatunkiem okazała się płoć, a trzecim szczupak. Płoć i szczupak posiadały identyczne udziały w biomacie ogólnej (40,2%), a udziały okonia i klenia były zbliżone (Tab. 2). Największą stałością występowania charakteryzował się szczupak (100%), gdyż pozostałe gatunki występowały na jednym lub dwóch stanowiskach (Rys. 7).



Rys. 7. Rozmieszczenie gatunków ryb wzdłuż biegu Udala. Objasnienia jak na Rys. 2.

Fig. 7. Fish species distribution along the course of the Udal River. Explanations as in Fig. 2.



Rys. 8. Rozmieszczenie gatunków ryb wzdłuż biegu Uherki. Objasnienia jak na Rys. 2.

Fig. 8. Fish species distribution along the course of the Uherka River. Explanations as in Fig. 2.

W **Uherce** stwierdzono łącznie 18 gatunków ryb (Rys. 8), wśród których zdecydowanie dominowała płoć, zarówno w liczebności ogólnej, jak i biomase. Udziały w liczebności uklei, kielbia, okonia, jelca, jazia, miętusa i szczupaka były wyrównane i mieściły się w przedziale 4–8%. Znaczący udział w biomase odnotowano dla szczupaka, jelca, okonia oraz miętusa (Tab. 2). Stałym elementem ichtiofauny Uherki okazał się szczupak, łowiony na każdym stanowisku, natomiast dla jazia, lina, kozy i kielbia odnotowano 80% stałość występowania (Tab. 2). Na st. 36 obserwowano ogromną liczebność narybku płoci, uklei i innych ryb karpowatych. Liczba gatunków wzrastała wraz z biegiem rzeki, by w dolnym odcinku na st. 37 osiągnąć wartość 13 (Rys. 8). Właśnie na st. 37 odnotowano obecność inwazyjnej babki szczupłej (Rys. 8).

W strumieniu **Garka**, mimo niewielkich rozmiarów cieku, odłowiono 11 gatunków, a wśród nich dominował okoń (Tab. 3), który stanowił 73,0% ogólnej liczebności i 68,3% ogólnej biomasy wszystkich ryb na stanowisku. Kolejnymi dość licznymi gatunkami były płoć (16,5% udziału) i koza

(3,7%). Pod względem udziału w biomacie na drugim miejscu znalazła się płoć (18,4%), a na trzecim szczupak i leszcz (po 3,1%).

5. DYSKUSJA

Dopływy Bugu na odcinku wołyńsko-poleskim (Gołębie–Terespól) podlegają od lat silnej antropopresji. Płynąc przez obszary zagospodarowane rolniczo, zostały w ogromnej mierze poddane niszczącym regulacjom, zasypywaniu starorzeczy, a ich zlewnie w efekcie prac melioracyjnych uległy przesuszeniu (Danilkiewicz 1997, 2001). Drobne dopływy, zasilające badane ciek, włączono w sieć rowów i kanałów ze stagnującą wodą, okresowo wysychających, co tym samym ogranicza możliwość zasiedlania ich przez ryby. Danilkiewicz (1997) podaje, że dopływy będące przedmiotem niniejszego opracowania zostały całkowicie uregulowane, lecz niektóre z nich po upływie kilkunastu lat od zabiegów regulacyjnych wykazywały tendencje do tworzenia meandrów. Obecnie obserwowaliśmy duże fragmenty cieków, które nie nosiły śladów regulacji i wyglądały naturalnie.

Innym bardzo istotnym problemem jest degradacja wód dopływów spowodowana silnym zanieczyszczeniem. Ich wody klasyfikowane są do klasy IV. Najgorsze parametry wody odnotowano w Uherce, gdyż na niektórych odcinkach woda tej rzeki klasyfikowana jest nawet do V klasy (Raport WIOŚ 2008). Bezpośrednią przyczyną takiego stanu jest niewielka liczba oczyszczalni ścieków (Danilkiewicz 2001).

W większości badanych dopływów Bugu dominowała fitolitofilna grupa rozrodcza, która stanowiła w zależności od ciek od 43 do 89% odłowionych ryb (Tab. 2). Jedynie w Woźuczynce i Udału większość ryb należała do grupy fitofilnej (odpowiednio 71 i 57%) ze względu na bogate populacje szczupaka, karasia srebrzystego i słonecznicy (Tab. 2). Nieznaczna liczba gatunków litofilnych (jedynie piekielnica i kleń) może być spowodowana brakiem dogodnych siedlisk do tarła i żerowania, niewielkimi kryjówkami dla starszych ryb i niewielką powierzchnią pływiczną, stanowiących miejsca schronienia i żerowania narybku. Koryta dopływów wołyńsko-poleskiego odcinka Bugu charakteryzują się małym spadkiem, stąd też ich dno jest w dużym stopniu zamulone (Danilkiewicz 2001, Błachuta i inni 2002). W innych badanych dopływach Bugu tj. w Liwcu i Nurcu również najliczniej reprezentowana jest fitolitofilna grupa rozrodcza, osiągając odpowiednio 52 i 60% (Marszał i inni 2006, Zięba i inni 2008). Taka struktura zespołów ryb świadczy o silnej antropopresji, która z reguły powoduje zanik wyspecjalizowanych gatunków (Marszał i Przybyłski 1996, Danilkiewicz 2001, Kruk 2004, Przybyłski i inni 2004, Witkowski i inni 2004, 2007), a nie zagraża gatunkom ubikwistycznym i stagnofilnym.

W Liwcu i Nurcu proporcja litofili w ogólnej liczbie ryb wynosiła około 7% (Marszał i inni 2006, Zięba i inni 2008), podczas gdy w Wełniance ich udział osiągnął 4,9%, w Huczwie – 3,3%, a w pozostałych badanych dopływach pozostawał w zakresie 0–0,5% (Tab. 2). Dla gatunków reofilnych niekorzystne są okresowe spadki zawartości tlenu poniżej 4 mg/l, co obserwowano w Bugu na odcinku Gołębie–Włodawa (Charakterystyka wód 1997). Z podobnym zjawiskiem spotkaliśmy się na nielicznych stanowiskach w Bukowej, Huczwie, Henrykówce, Kmiczynce i Uherce (Tab. 1).

Odnotowano szereg zmian w składzie gatunkowym badanych cieków, zarówno korzystnych, jak i niekorzystnych. W Bukowej wykazana obecnie liczba gatunków wyniosła 7, mimo że tym razem nie odłowiono uklei. Poprzednio Błachuta i inni (2002) stwierdzili tu zaledwie 4 gatunki (Tab. 4). Może to wynikać z większej liczby kontrolowanych stanowisk, co w lepszym stopniu odzwierciedla faktyczny skład gatunkowy cieku. W ichtiofaunie Huczwy w porównaniu z poprzednimi badaniami (Danilkiewicz 1997, Błachuta i inni 2002) stwierdzono 6 nowych gatunków: piekielnicę, klenia, jelca, piskorza, różankę i słonecznicę. Jednocześnie nie odnotowano wzdręgi, lina, karasia pospolitego i amura białego. Ogółem liczba gatunków wzrosła z 14 do 18 (Tab. 4). W Woźuczynce i jej dopływie Rachance różnorodność gatunkowa zmniejszyła się znacznie (z 16 do 10 gatunków). Obecnie nie odłowiono: klenia, jazia, uklei, krąpia, kozy, śliza i różanki, natomiast poprzednio nie stwierdzono karasia pospolitego (Tab. 4). W Wełniance i Udału również odnotowano mniej gatunków w odniesieniu do badań Danilkiewicza (1997) (ich liczba spadła odpowiednio: z 19 do 14 i z 21 do 14) (Tab. 4). W obu tych ciekach w przeszłości notowano minoga strumieniowego i ukraińskiego, a obecnie nie udało się potwierdzić ich występowania w żadnym z nich. W Wełniance pojawił się natomiast przybysz ze wschodu – trawianka, która jest z powodu szybkiego rozprzestrzeniania się na obszarze naszego kraju uznawana za gatunek inwazyjny (Terlecki 2000, Kostrzewa i inni 2004). Trawianka zasiedliła już wcześniej starorzeczka Bugu na odcinku Gołębie-Hrubieszów, a pojedyncze osobniki odławiano w korycie Bugu na Podlasiu (Danilkiewicz 2001). Prawdopodobną przyczyną zubożenia ichtiofauny Wełnianki i Udała jest przegrodzenie ich koryt kilkunastoma niewielkimi stopniami spiętrzającymi wodę (Danilkiewicz 1997). Najbardziej znaczące okazały się zmiany w faunie ryb Uherki (Tab. 4). W latach 1971–85 ryby pojawiały się tylko w kilkusetmetrowym odcinku ujściowym, wpływając z Bugu po obfitych opadach. Sytuacja taka spowodowana była intensywnym zanieczyszczeniem rzeki m. in. ściekami z Chełma (Danilkiewicz 1997). Obecnie struktura zespołu ryb w Uherce uległa odbudowie, licząc 18 gatunków (Tab. 2 i 4). Również tu odnotowano gatunek obcy – babkę szczupłą, wędrującą wzdłuż koryta Bugu i Wisły (Danilkiewicz 1998, Kostrzewa i Grabowski 2002).

Odcinek Bugu, do którego wpadają badane dopływy charakteryzuje się zaskakującym ubóstwem ichtiofauny, gdyż występuje tu zaledwie 20 gatunków, w dodatku nielicznie reprezentowanych (Penczak, dane niepublikowane). Trudno zatem spodziewać się zasilania populacji ryb w dopływach przez ryby migrujące z koryta głównego, tym bardziej, że tylko sapa *Abramis sapa*, kiełb białopłetwy *Gobio albipinnatus* i sandacz *Stizostedion lucioperca* nie były notowane w dopływach (Penczak, dane niepublikowane). W przypadku badanych dopływów Bugu nie jest możliwe jednoznaczne wskazanie czynnika zaburzającego ukształtowanie zespołów ryb, które cechuje niskie bogactwo gatunkowe oraz marginalny udział gatunków obligatoryjnie rzecznych. Według wyróżnionych przez Backiela (1993) dwóch skal presji, wywołanej działalnością człowieka, ichtiofauna dopływów Bugu podlega zarówno zmianom w skali makro (zanieczyszczenie wód), jak i zmianom w skali lokalnej (regulacja koryt rzecznych). Można zatem przypuszczać, że poprawa jakości wody, również w samym Bugu, a także zaprzestanie przekształcania struktury środowisk rzecznych łącznie z odpowiednio prowadzonymi zarybieniami spowoduje odbudowę zespołów ryb.

PODZIĘKOWANIA

Za udział w badaniach terenowych dziękujemy studentom kierunku Ochrona Środowiska: Emilii Kil, Pawłowi Danie oraz Jakubowi Grabowskiemu. Łukaszowi Głowackiemu dziękujemy za weryfikację tekstów angielskojęzycznych. Badania finansowane były przez Polski Związek Wędkarski i Uniwersytet Łódzki.

6. SUMMARY

In August 2008 electrofishing and investigation of water quality were conducted at 38 sites located in the systems of the Bug River tributaries: the Bukowa, Huczwa, Wełnianka, Udal and Uherka Rivers (Fig. 1, Tab. 1). Catches were conducted from a boat or while wading, with the use of a full-wave rectified, pulsed DC electroshocker (3 kW, 220 V) and two anode dipnets. A total of 5995 specimens, belonging to 26 species (Appendix) and weighing 284.1 kg were identified. In the majority of the investigated rivers the most abundant and common species were roach, perch and pike (Fig. 2–8, Tab. 3). As a consequence the dominant reproductive guilds were phytolithophils and phytophils (Tab. 2). The proportion of lithophils, represented by chub and spiralin was marginal (Tab. 2). Four non native species (common carp, gibel, Chinese sleeper, monkey goby) were recorded (Fig. 2–6, 8, Tab. 3). The present sampling was compared to previous inventory studies, which were conducted in 1971–85 by Danilkiewicz (1997) and 1990–99 by Błachuta *et al.* (2002) without the use of quantitative methods or by sampling only a single site in certain rivers. Such data can serve for detection of changes in species composition only.

In some tributaries of the Bug River (the Woźuczynka, Welnianka and Udal Rivers) the number of species decreased, while in others (the Bukowa, Huczwa and Uherka Rivers) it increased (Tab. 4). The structure of fish assemblages remains ecologically unsatisfactory due to intensive draining, channel regulation and heavy water pollution. The role of the main corridor of the Bug River as a potential source of colonizers is limited, because fish fauna is also degraded there (Penczak, unpublished data).

7. LITERATURA

- Backiel T. 1993. Ichtiofauna dużych rzek – trendy i możliwości ochrony. ss. 39–48 (W: Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych rzek Polski. Red. L. Tomiałojć). Wyd. Instytutu Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- Backiel T., Penczak T. 1989. The Fish and Fisheries in the Vistula River and its Tributary, the Pilica River. ss. 488–503 (W: Proceedings of the International Large River Symposium. Red. D. P. Dodge). Honey Harbour, Ontario, Canada, 14–21 September 1986, Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci., 106.
- Balon E.K. 1990. Epigenesis on an epigeneticist: the development of some alternative concepts on early ontogeny and evolution of fishes. *Guelph Ichthyol. Rev.*, 1, 1–48.
- Błachuta J., Błachuta J., Kusznierz J. 2002. Ichtiofauna Bugu. ss. 168–183. (W: Korytarz ekologiczny doliny Bugu. Stan – Zagrożenia – Ochrona. Red. A. Dombrowski, Z. Głowacki, W. Jakubowski, I. Kovalchuk, M. Nikiforov, Z. Michalczyk, W. Sz wajgier, K.H. Wojciechowski). Fundacja IUCN Poland, Warszawa.
- Charakterystyka wód. 1997. Charakterystyka wód granicznego odcinka rzeki Bug w latach 1990–1996. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Chełm.
- Danilkiewicz Z. 1973. Ichtiofauna dorzeczy Tyśmienicy i Włodawki. *Fragm. faun.*, 19, 121–147.
- Danilkiewicz Z. 1988. Rozmieszczenie i zmienność śliza *Nemacheilus barbatulus* (L.) w dorzeczu Tanwi, Wieprza i Bugu. *Fragm. faun.*, 31, 517–535.
- Danilkiewicz Z. 1994. Ryby (*Pisces*) rzek Roztocza. *Fragm. faun.*, 37, 367–388.
- Danilkiewicz Z. 1997. Minogi oraz ryby rzeki Bugu i jego polskich dopływów. *Arch. Pol. Fish.*, 5, Suppl. 2, 5–82.
- Danilkiewicz Z. 1998. Babka szczupła, *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1811), Perciformes, Gobiidae – nowy, pontyjski element w ichtiofaunie zlewiska Morza Bałtyckiego. *Fragm. faun.*, 41, 269–277.
- Danilkiewicz Z. 2001. Zagrożone gatunki ryb w rzekach środkowowschodniej Polski. *Rocz. Nauk. PZW*, 14 (supl.), 157–172.
- Dombrowski A., Głowacki Z., Jakubowski W., Kovalchuk I., Nikiforov M., Michalczyk Z., Sz wajgier W., Wojciechowski K.H. 2002. Korytarz ekologiczny doliny Bugu. Stan – Zagrożenia – Ochrona. Fundacja IUCN Poland, Warszawa, ss. 368.
- Kondracki J. 1998. Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa, ss. 441.
- Kostrzewa J., Grabowski M. 2002. Babka szczupła, *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1811), w Wiśle – fenomen inwazji pontokaspjskich Gobiidae. *Przegl. Zool.*, 46 (3–4), 235–242.
- Kostrzewa J., Grabowski M., Zięba G. 2004. Nowe inwazyjne gatunki ryb w wodach Polski. *Arch. Pol. Fish.*, 12 (2), 21–34.

- Kruk A. 2004. Decline in migratory fish in the Warta River, Poland. *Ecohydrology & Hydrobiology*, 2, 147–155.
- Marszał L., Przybylski M. 1996. Zagrożone i rzadkie ryby Polski Środkowej. ss. 61–72 (W: *Ochrona rzadkich i zagrożonych gatunków ryb w Polsce, stan aktualny i perspektywy*. Red. A. Witkowski, T. Heese). *Zool. Pol.*, 41, Suppl.
- Marszał L., Zięba G., Przybylski M., Grabowska J., Pietraszewski D., Gmur J. 2006. Ichtiofauna systemu rzeki Liwiec. *Rocz. Nauk. PZW*, 19, 47–70.
- Pawłowski J. 2006. Środowisko przyrodnicze okolic Hrubieszowa. ss. 9–29 (W: *Dzieje Hrubieszowa. Tom. 1. Od pradziejów do 1918 roku*, Red. R. Szczygieł). Hrubieszów.
- Penczak T. 1967. Biologiczne i techniczne podstawy połowu ryb stałym prądem elektrycznym. *Przegl. Zool.*, 11, 114–131.
- Podział hydrograficzny Polski. 1983. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Wyd. Geologiczne, Warszawa.
- Przybylski M., Zięba G., Kotusz J., Terlecki J., Kukuła K. 2004. Analiza stanu zagrożenia ichtiofauny wybranych rzek Polski. *Arch. Pol. Fish.*, 12, Suppl. 2, 131–142.
- Raport WIOŚ 2008. Raport o stanie środowiska województwa lubelskiego w latach 2006–2007. Inspekcja Ochrony Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Lublinie, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Lublin.
- Światała F. 2007. Stan ekosystemu zlewni Huczwy a możliwości energetycznego jej wykorzystania. *Polityka energetyczna*, 10, 557–567.
- Terlecki J. 2000. Trawianka *Percottus glenii* Dybowski 1877. ss. 476–479 (W: *Ryby słodkowodne Polski*. Red. M. Brylińska). Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- Wilgat T. 1998a. Wody Lubelszczyzny, Lubelskie Towarzystwo Naukowe, Lublin, s. 46.
- Wilgat T. 1998b. Stosunki wodne Lubelszczyzny. Wyd. UMCS, Lublin, s. 167.
- Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M., Marszał L., Heese T., Amirowicz A., Buras P., Kukuła K. 2004. Pochodzenie, skład gatunkowy i aktualny stopień zagrożenia ichtiofauny w dorzeczu Wisły i Odry. *Arch. Pol. Fish.*, 12, Suppl. 2, 7–20.
- Witkowski A., Penczak T., Kotusz J., Przybylski M., Kruk A., Błachuta J. 2007. Reofilne ryby karpiozłote dorzecza Odry. *Rocz. Nauk. PZW*, 20, 5–33.
- Zięba G., Marszał L., Kruk A., Penczak T., Tybulczuk S., Kapusta Ł., Galicka W. 2008. Ichtiofauna systemu rzeki Nurzec. *Rocz. Nauk. PZW*, 21, 105–128.
- www1. <http://www.wios.lublin.pl/rejstry/rejestr-awarii.html>
- www2. www.mos.gov.pl/natura2000
- www3. www.salamandra.org.pl
- www4. http://zchpk.w4u.pl/index.php?Itemid=53&id=58&option=com_content&task=view

APENDYKS / APPENDIX

Lista gatunków ryb odłowionych w dopływach Bugu; grupy rozrodcze według Balona (1990).

List of fish species captured in the Bug River tributaries; reproductive guilds according to Balon (1990).

Niepilnujące, jaja rozproszone na odkrytym podłożu (A.1) /

Non-guarding and open substratum eggs scattering (A.1)

lito-pelagofile (A.1.2)

litho-pelagophils (A.1.2) *Lota lota* (L.) miętus / burbot

litofile (A.1.3)

lithophils (A.1.3) *Alburnoides bipunctatus* (Bloch) piekielnica / spirlin
Leuciscus cephalus (L.) kleń / chub

fito-litofile (A.1.4)

phyto-lithophils (A.1.4) *Leuciscus leuciscus* (L.) jelec / dace
Leuciscus idus (L.) jaź / ide
Rutilus rutilus (L.) płoć / roach
Alburnus alburnus (L.) ukleja / bleak
Abramis brama (L.) leszcz / common bream
Perca fluviatilis L. okoń / perch
Gymnocephalus cernuus (L.) jazgarz / ruffe

fitofile (A.1.5)

phytophils (A.1.5) *Esox lucius* L. szczupak / pike
Blicca bjoerkna (L.) krap / silver bream
Scardinius erythrophthalmus (L.) wzdrega / rudd
Tinca tinca (L.) lin / tench
Cyprinus carpio L. karp / carp
Carassius carassius (L.) karaś / crucian carp
Carassius gibelio (Bloch) karaś srebrzysty / gibel
Misgurnus fossilis (L.) piskorz / mud loach
Cobitis sp. koza / spined loach

psammofile (A.1.6)

psammophils (A.1.6.) *Barbatula barbatula* (L.) śliz / stone loach
Gobio gobio (L.) kielb / gudgeon

Niepilnujące, wylęg ukryty (A.2) /

Non-guarding and brood hiding (A.2)

ostrakofile (A.2.4)

ostracophils (A.2.4) *Rhodeus sericeus* (Pallas) różanka / bitterling

Pilnujące, wylęg dozorowany (B.1) /

Guarding and clutch tending (B.1)

fitofile (B.1.4)

phytophils (B.1.4)

Leucaspilus delineatus (Heckel)

słonecznica / sunbleak

Perccottus glenii (Dybowski)

trawianka / Chinese sleeper

Neogobius fluviatilis (Pallas)

babka szczupła / monkey goby

Pilnujące i gniazdujące (B.2) /

Guarding and nesting (B.2)

ariadnofile (B.2.4)

ariadnophils (B.2.4)

Gasterosteus aculeatus L.

ciernik / stickleback