

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

**ICHTIOFAUNA LEWOBRZEŻNYCH DOPLÝWÓW
POLSKO-BIAŁORUSKIEGO ODCINKA BUGU:
SYSTEMY RZECZNE WŁODAWKI I HANNY**

FISH FAUNA OF LEFT TRIBUTARIES OF THE POLISH-BELORUSSIAN
SECTION OF THE BUG RIVER:
THE WŁODAWKA AND HANNA RIVER SYSTEMS

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

ABSTRACT

The fish fauna of the Włodawka and Hanna River systems, tributaries of the Polish-Belorussian section of the Bug River, was investigated in August 2009. At 27 sampling sites a total of 1548 individuals representing 27 species were collected by electrofishing. The dominant reproductive guilds were phytolithophils and phytophils. None of lithophilic species was recorded. Aquatic environment in all studied rivers was strongly human-impacted, mostly by altering of water systems (land drainage causing water deficits and in consequence lowering of ground water level and drying up of large areas) as well as channel regulation and water pollution. In comparison to previous data the species richness decreased in the Włodawka River system, while it increased in the Hanna River. Four alien species were recorded: common carp *Cyprinus carpio*, gibel *Carassius gibelio*, brown bullhead *Ameiurus nebulosus* and topmouth gudgeon *Pseudorasbora parva*.

Key words: river system, species composition, fish assemblages, alien species, human impact, draining, channel regulation, water quality.

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

1. WSTĘP

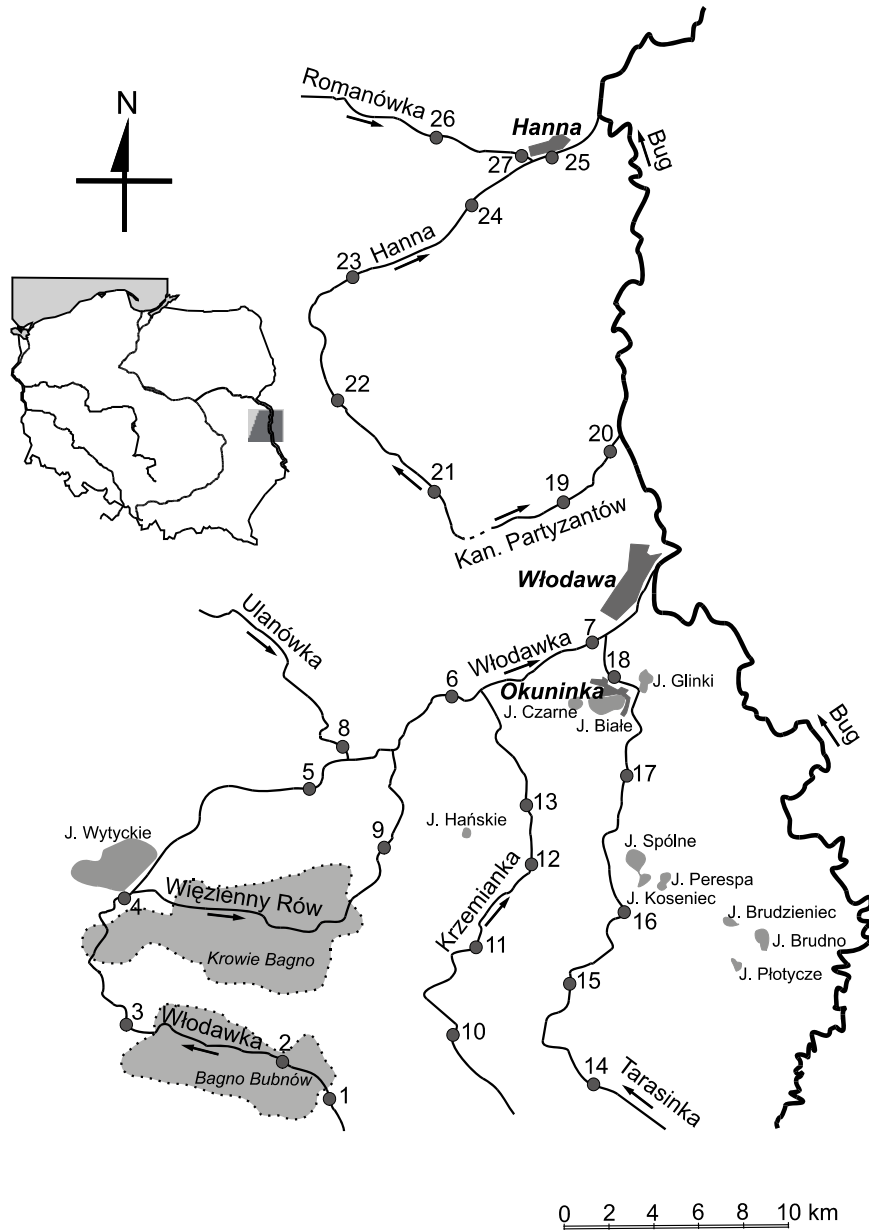
Dopływy Bugu płynące na obszarze Lubelszczyzny podlegają dużym zmianom wskutek bezpośredniej ingerencji ludzkiej. Modyfikacje sieci wodnej, polegające na budowie zbiorników retencyjnych, regulacji rzek, kopaniu kanałów i rowów melioracyjnych, powodują znaczne zwiększenie jej gęstości. Pracom melioracyjnym sprzyja naturalne nizinne ukształtowanie obszaru wschodniej Lubelszczyzny. W wielu miejscach, np. na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim, dział wodny jest niewyraźny i miejscami trudny do wyznaczenia. Trudność ta występuje np. jeśli dział wodny przecina podmokłe obniżenia; wody z nich są wówczas, zwykle w sposób sztuczny, odprowadzane do obu dorzeczy, tj. Wisły i Bugu. Powyższe procesy prowadzą do degradacji środowisk wodnych. Przyczynia się do niej również działalność gospodarcza, powodująca kurczenie się powierzchni leśnych na rzecz pól uprawnych, łąk i pastwisk (Michalczyk i Wilgat 1998). Mimo to, zlewnie Włodawki i Hanny oraz dolina rzeki Bug zawierają różnorodne naturalne siedliska, głównie ekosystemy wodno-torfowiskowe, z których część została objęta ochroną dzięki utworzeniu Poleskiego Parku Narodowego, Sobiborskiego Parku Krajobrazowego, a także Nadbużańskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Niniejsze badania są częścią projektu zmierzającego do poznania ichtiofauny Bugu i jego dopływów, płynących w granicach Polski. Realizacja tego projektu ma istotne znaczenie dla prowadzenia skutecznych działań ochronnych wynikających z przyjęcia przez Polskę prawodawstwa UE (Dombrowski i inni 2002), a także – w skali lokalnej – do prowadzenia efektywnej gospodarki rybackiej (wędkarskiej).

Celem niniejszej pracy było poznanie przestrzennego rozmieszczenia gatunków, dokonanie jakościowej i ilościowej charakterystyki struktury rybostanu, a także ustalenie kierunku zmian w ichtiofaunie badanych dopływów Bugu na podstawie niniejszych badań i istniejących danych historycznych.

2. TEREN BADAŃ

Systemy rzeczne Włodawki i Hanny znajdują się na obszarze makroregionu Polesie Zachodnie. Północna część zlewni Włodawki, od wodowskazu Okuninka (na 4,6 km biegu) do ujścia do Bugu, położona jest na Garbie Włodawskim, natomiast część południowa należy do Równiny Łęczyńsko-Włodawskiej. Prawie cała zlewnia Hanny leży w obrębie mezo-regionu Równiny Parczewskiej (Kondracki 1998). Obszar ten charakteryzuje się wysoką gęstością sieci rzecznej (Michalczyk i Wilgat 1998).

Włodawka, lewobrzeżny dopływ Bugu o długości 52,8 km i powierzchni dorzecza 724,7 km², bierze początek na Bagnie Bubnów na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim (Podział hydrograficzny Polski 1983, Rys. 1).



Rys. 1. Stanowiska połowu ryb rozmieszczone na dopływach Bugu. Objasnienia: nazwy rzek napisane czcionką normalną, nazwy miejscowości – kursywą.

Fig. 1. The sites of fish sampling located in the tributaries of the Bug River. Explanations: river names marked by normal letters, localities by italics, lake names are followed by 'J' (abbreviation of Polish name of lake).

Trudno jednak jednoznacznie ustalić jej początek, gdyż połączone z nią rowy obecnie sięgają poza Bagno Bubnów do Bagna Staw i dalszych zagłębień bezodpływowych (Michalczyk i Wilgat 1998). Obszar górnej zlewni rzeki obfituje w liczne formy krasowe, a deniwelacje terenu dochodzą do 30 m (Podział hydrograficzny Polski 1983). Trzeciorzędowe pagóry ostańcowe, inaczej guzy kredowe, stanowią kulminacje terenu w strefie wododziałowej (Podział hydrograficzny Polski 1983). W górnym biegu rzeka przepływa przez teren Poleskiego Parku Narodowego (Kondracki 1998). Dział wodny ograniczający dorzecze Włodawki ma wiele odcinków niepewnych, zwłaszcza w miejscach gdzie przechodzi przez płaskie równiny torfowiskowe; stąd występują tu liczne połączenia z sąsiednimi zlewniami i dorzeczami. Szczególnie na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim wytyczenie działu wodnego jest umowne (Michalczyk i Wilgat 1998). Ingerencja ludzka spowodowała na tym obszarze poważne zmiany w środowisku przyrodniczym, np. Jezioro Sumin należało jeszcze w latach 50. XX w. do zlewni Wieprza, jednak w wyniku budowy Kanału Wieprz-Krzna i prac melioracyjnych, odpływ z niego skierowano do Włodawki. Jezioro Wytyckie zostało zmienione w zbiornik retencyjny o powierzchni powiększonej do 487 ha. Towarzyszyły temu zmiany w przebiegu Włodawki. Dawniej wpadała ona do jeziora, skąd następował odpływ w dwóch kierunkach – na północ i ku wschodowi na Krowie Bagno. Obecnie koryto omija Jez. Wytyckie, gdyż jest poprowadzone wzdłuż wschodniego brzegu zbiornika, a część wód górnej Włodawki odpływa rowami przez Krowie Bagno do Więziennego Rowu (dawniej Krzywianka) (Michalczyk i Wilgat 1998). Oprócz jezior Wytyckiego i Sumin w obrębie zlewni Włodawki znajduje się kilka płytkich i silnie zarastających jezior m.in. Płotycze, Karaśne i Długie, natomiast na miejscu Jez. Wąskiego jest obecnie bagno (Podział hydrograficzny Polski 1983). Po przepłynięciu kilku km na północ od Jez. Wytyckiego Włodawka zmienia kierunek na wschodni i łączy się z gęstą siecią rowów (Michalczyk i Wilgat 1998). Na odcinku Włodawki od miejscowości Kołacze do Okuninki zlewnię porastają zwarte kompleksy lasów. W dolnym biegu Włodawki w zlewni obserwuje się znaczne deniwelacje, a koryto wyraźnie wcina się w podłoże (Podział hydrograficzny Polski 1983). Ujście Włodawki do Bugu znajduje się na 378,5 km jego biegu. Jeśli przyjąć za początek rzeki Bagno Staw na wysokości 177 m n.p.m., to średni spadek wynosi 0,44‰. Włodawka doprowadza do Bugu średnio $2,3 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ wody (Michalczyk i Wilgat 1998).

Włodawka na przeważającej długości biegu została uregulowana (Fot. 1–3). Spośród 7 stanowisk, na których przeprowadzono elektropołowy, tylko st. 2 posiadało naturalną budowę koryta (Tab. 1). Jakość wód Włodawki w latach 2000–2007 zmieniała się nieznacznie, wahając się między IV a V klasą czystości (Raport WIOŚ 2001, 2008). Ten sam stan fizyko-chemiczny wody odnotowano w roku 2008, o czym zdecydowały przekroczenia poziomu ChZT-Cr, ChZT-Mn, OWO i azotu Kjeldahla (Raport WIOŚ 2009).

Tabela 1. Morfometria stanowisk w systemach rzecznych Włodawki i Hanny.
Table 1. Morphometry of sampling sites in the Włodawka and Hanna River systems.

1.	2	3	4*	5	6*	7*		
Numer stanowiska / Site number		Włodawka						
2.	Rzeka / River							
3.	Odległość od ujścia [km] / Distance from mouth [km]	50,0	47,0	39,5	32,0	21,0	12,0	4,8
4.	Data pobrania próby / Sampling date	15.08.09	15.08.09	15.08.09	14.08.09	14.08.09	14.08.09	14.08.09
5.	Srednia szerokość [m] / Mean width [m]	2,5	2,5	2,5	4,0	4,0	6,0	6,0
6. a)	Srednia (maks.) głębokość [m] / Mean (max.) depth [m]	1,5	0,7	0,3	1,3	0,4	0,9	0,5
		(1,7)	(1,1)	(0,7)	(1,8)	(0,6)	(1,9)	(1,8)
7.	Głęboczki / Pools	•	+	•	-	•	•	-
	Budowa dna / Bottom substrate	100	98	95	100	95	95	90
	Piasek / Sand	0	0	0	0	0	5	8
	Żwir / Gravel	0	0	0	0	5	0	2
8. b)	Kamienie / Stones	0	2	5	0	0	0	0
	Inne / Others	20	90	80	80	70	15	0
9. b)	Muł / Mud	+++++	+	+	++	•	•	+
10. c)	Rośliny zanurzone / Submerged plants	++++	•	+	•	-	-	-
	Rośliny wynurzone / Emerged plants		g, k, zd,					
11. d)	Kryjówki / Shelters	zt, g, zw	zw, zt,	-	k, g, zt	nb, f	zt, nb, f	f, nb
			nb, sp					
12.	Drzewa wzdłuż brzegów (zacielenie [%]) / Trees along banks (canopy [%])	+	+++++	-	+	-	-	-
		(40)	(95)	(20)	(<5)	(0)	(<5)	(0)
13. e)	Charakter koryta rzecznoego / Features of river channel	R	N	R	R	R	R	R
14. f)	Tereny przyległe / Adjacent area	rol, pa	nu, pa	nu, pa	rol, la	pa, rol	pa, nu	pa
15.	Przewodnictwo wody [µS cm ⁻¹] / Water conductivity [µS cm ⁻¹]	689	393	497	493	409	516	432
16.	Tlen [mg dm ⁻³] / Dissolved oxygen [mg dm ⁻³]	6,0	2,4	5,6	2,6	7,1	5,6	7,7
17.	Nasylenie tlenem [%] / Oxygen saturation [%]	60,0	23,5	59,0	26,7	74,3	57,4	78,0
18.	pH	7,6	7,4	7,9	7,3	7,5	7,4	7,7

Tabela 1. Ciąg dalszy.
Table 1. Continued.

1.	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2.	Ulanówka	Więzienny Rów		Krzemianka			Tarasinka				
3.	1,0 17.08.09	4,7 17.08.09	19,8 17.08.09	13,7 17.08.09	9,0 17.08.09	6,0 16.08.09	24,0 16.08.09	19,5 16.08.09	14,5 16.08.09	7,8 16.08.09	2,0 16.08.09
4.	3,0	5,0	2,0	3,5	3,0	3,0	2,5	3,0	3,0	3,0	2,5
5.	0,5 (0,7)	0,8 (1,4)	0,35 (0,6)	0,4 (0,7)	0,4 (0,8)	0,8 (1,6)	0,5 (0,9)	0,4 (0,6)	0,9 (1,1)	0,4 (0,7)	0,5 (0,8)
6. a)	+	-	•	-	+	+	-	•	-	-	-
7.	60	98	75	100	98	95	95	80	100	98	95
8. b)	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	1	5	0	2	5	0	10	0	2	0
	20	1	5	0	0	0	5	10	0	0	5
	100	100	25	5	20	10	0	20	0	70	5
9. b)	++	•	+	+	•	+	•	+++	+	-	•
10. c)	+	-	+	++++	++++	+	-	++++	+++	•	+
11. d)	zd, zr, g, k, zw, f	k, g, zr	zr, sp	-	zr, f, g, zd	zr	k, g, zw, zr, f, sp	f, s	zr	f	f, k, g, zr, sp
12.	+++ (30)	• (1)	+	+	++ (20)	+	++++	-	-	+	-
13. e)	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
14. f)	la	pa	nu, pa	pa, la	pa, la	rol, la	la	pa, la	nu, pa	pa, la	rol, nu
15.	271	655	397	541	521	471	351	318	327	335	292
16.	1,9	4,4	9,7	9,6	7,8	7,9	7,6	9,5	4,0	5,1	7,5
17.	20,3	48,2	98,3	101,4	80,1	81,5	73,8	94,9	38,3	55,7	82,9
18.	7,2	7,5	7,7	8,1	7,8	7,8	7,4	7,6	7,5	7,4	7,6

1.	19	20	21	22	23	24	25	26	27
2.	Kanał Partyzantów				Hanna			Romanówka	
3.	4,5	1,1	27,6	19,6	12,6	7,6	2,3	4,5	0,3
4.	18.08.09	18.08.09	19.08.09	19.08.09	19.08.09	19.08.09	18.08.09	18.08.09	18.08.09
5.	1,5	1,8	1,5	1,8	4,0	3,5	4,5	2,5	2,5
6. a)	0,3	0,5	0,5	0,5	0,3	0,6	0,6	0,7	0,4
7.	●	(0,7)	(0,8)	(0,7)	(0,7)	(1,6)	(0,8)	(0,9)	(0,6)
	50	98	100	95	100	100	80	99	70
8. b)	0	2	0	0	0	0	10	0	5
	40	0	0	5	0	0	10	1	25
	10	0	0	0	0	0	0	0	0
9. b)	0	0	80	90	1	15	0	80	0
10. c)	+++	+	++++	-	-	+	+	-	+
11. d)	zr, f, sp	-	zr, g	f, k, g	nb, zr	f, nb, zr, k, g	f, zw, k, g, zr, nb	f	f, nb, g
12.	(80)	(25)	(50)	(50)	(2)	(10)	(50)	(10)	(20)
13. e)	R	R	R	R	R	R	R	R	R
14. f)	pa, za	rol, pa	la, nu	rol, la, pa	pa, nu	pa, rol	pa, rol	la, rol	pa, rol
15.	316	358	240	351	468	465	401	418	401
16.	4,6	10,1	3,7	7,8	6,4	7,6	7,0	5,5	8,2
17.	47,1	105,0	37,7	81,4	66,6	76,8	74,2	59,2	87,7
18.	7,3	7,5	7,2	7,8	7,6	7,8	7,5	7,4	7,7

Objaśnienia: * stanowiska obławiane z łodzi; a) w strefie nurtu; b) odsetek pokrycia dna, pokrycie dna mułem oceniano niezależnie od pozostałych frakcji; c) odsetek pokrycia linii brzegowej; d) kryjówki: g - gałęzie, f - łąszyna, k - korzenie, nb - nawisający brzeg, s - śmieci, sp - szczeliny między betonowymi płytami, zd - zwalone drzewa, zr - inna zwisająca roślinność, zw - zwisająca wiklina, e) N - rzeka naturalna, Nm - rzeka naturalna meandrująca, R - koryto regulowane, wyprostowane; f) pa - pastwiska i łąki, la - las, nu - nieużytki, rol - pola uprawne, 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; c) percentage of bank cover; d) shelters: g - branches, f - fascine, nb - bank overhangs, s - litters, sp - gaps between concrete slabs, k - roots, zd - fallen trees, zr - other overhanging plants, zw - overhanging willow branches; e) N - natural river, Nm - meandering natural river, R - river regulated, straightened; f) pa - pastures and meadows, la - forest, nu - wasteland, rol - cropland, za - buildings; / - / none, / ● / <5%, / + / 5-20%, / ++ / 21-40%, / +++ / 41-60%, / ++++ / 61-80%, / +++++ / 81-100%.

Ulanówka (inaczej Ulinówka) o długości ok. 11 km, jest lewobrzeźnym dopływem Włodawki (Rys. 1), którego ujście znajduje się poniżej Kolonii Kołacze (Podział hydrograficzny Polski 1983). Zlewnia tej rzeki, o powierzchni 42,2 km², obejmuje południowy skłon Garbu Włodawskiego (Michalczyk i Wilgat 1998). Jedyne stanowisko, na którym przeprowadzono badania, mimo że śródlądowe, było uregulowane. Woda odznaczała się niską konduktywnością, ale stwierdzono tu deficyt tlenowy (Tab. 1).

Więzienny Rów, do którego stosuje się również nazwę Krzywianka, na całej długości ma charakter rowu i włączony jest do systemu rowów melioracyjnych odwadniających Krowie Bagno (33,5 km²). Wskutek melioracji Krowie Bagno zostało przesuszone, a jego powierzchnia uległa zakrzewieniu. Krzywianka uchodzi do Włodawki jako jej prawobrzeźny dopływ na 16,1 km biegu (Podział hydrograficzny Polski 1983). Badany odcinek rzeki był silnie zamulony, a przeprowadzone pomiary wykazały wysoką konduktywność wody i niską zawartość tlenu rozpuszczonego (Tab. 1).

Krzemianka, kolejny dopływ prawobrzeźny o długości ok. 23,5 km, uchodzi do Włodawki na 10,2 km jej biegu (Rys. 1). Duża część zlewni tej rzeki, o powierzchni całkowitej 100,8 km², jest podmokła i zalesiona. W górnej i środkowej części zlewni są liczne bezodpływowe zagłębienia krasowe (Podział hydrograficzny Polski 1983). Koryto Krzemianki zostało na całej długości uregulowane (Tab. 1).

Tarasinka (lub Tarasienka) jest największym, prawobrzeźnym dopływem Włodawki o długości 31,4 km. Górna część zlewni, o powierzchni całkowitej 135,6 km², leży w obrębie Pagórów Chełmskich, pozostała na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim. Znajdują się tu duże obszary bagienne. W dolnej części zlewni dominują zalesione obszary wydymowe (Podział hydrograficzny Polski 1983). Znaczna część dorzecza Tarasinki leży w granicach Sobiborskiego Parku Krajobrazowego (Michalczyk i Wilgat 1998). Rzeka uchodzi do Włodawki na 3,8 km biegu (Podział hydrograficzny Polski 1983). Jakość wody w Tarasince oceniono poniżej dobrej (IV klasa) ze względu na przekroczenia ChZT-Cr i OWO (Raport WIOŚ 2009). Wcześniej woda mieściła się w III klasie czystości (Raport WIOŚ 2008). Pomiary konduktywności wykonane na 5 badanych stanowiskach potwierdzają lepszą niż w innych rzekach jakość wody (Tab. 1).

Hanna, bezpośredni dopływ Bugu o długości ok. 28 km i powierzchni dorzecza 268,6 km², posiada koryto w całości uregulowane. Znaczną część jej zlewni zajmują bagna. Największy kompleks bagien znajduje się w środkowej części zlewni. Działy wodne na znacznych odcinkach są niepewne i łatwo je przecinać łącząc cieki z sąsiednich zlewni. Taką bramę wodną na dziale z małym dopływem Bugu spod Korolówki (zwanym **Kanałem Partyzantów** lub **Kanałem Partyzanckim**) uważa się za początek Hanny (Michalczyk i Wilgat 1998). Tym samym źródłowy odcinek Hanny bezpośrednio łączy się z Bugiem poprzez ten niewielki dopływ.

Istnieją również połączenia z Krzną poprzez Zielawę (Podział hydrograficzny Polski 1983). Od wodowskazu Hanna do ujścia do Bugu (350,3 km), położonego na wysokości 145 m n.p.m., występują deniwelacje między dnem doliny a działem wodnym sięgające 20 m (Podział hydrograficzny Polski 1983). Średni spadek Hanny wynosi 0,63‰, a średni przepływ około $0,95 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ (Michalczyk i Wilgat 1998). Jakość wody poprawiła się z klasy V, stwierdzonej w roku 2007 (Raport WIOŚ 2008), na IV; taka klasyfikacja wynika z przekroczenia dopuszczalnego poziomu ChZT-Cr i OWO (Raport WIOŚ 2009). Pomiary tlenu rozpuszczonego nie wykazały deficytu tlenowego, konduktywność utrzymywała się na średnim poziomie (Tab. 1).

Romanówka (zwana Hanką lub Komarówką), dopływ lewobrzeżny o powierzchni zlewni $84,4 \text{ km}^2$, wpada do Hanny na 3,8 km biegu (Podział hydrograficzny Polski 1983). Jej zlewnię łączą bramy wodne ze zlewnią Zielawy (Michalczyk i Wilgat 1998). Romanówka w roku 2007 prowadziła wody w IV klasie czystości (Raport WIOŚ 2008).

3. MATERIAŁ I METODY

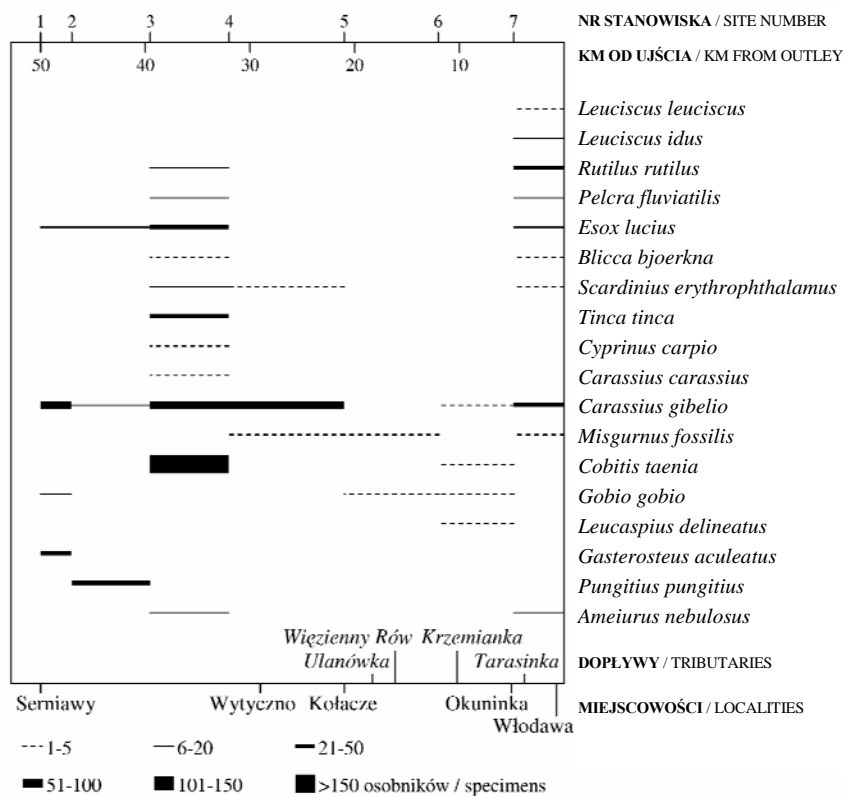
Odłow ryb we Włodawce i Hannie, dopływach Bugu wpadających do niego wzdłuż granicy polsko-białoruskiej, przeprowadzono w sierpniu 2009 roku. Na badanych rzekach rozlokowano 27 stanowisk (Rys. 1). Ogółem złowiono 1548 osobników o łącznej masie 31,8 kg, reprezentujących 27 gatunków (Apendyks).

Do odłowów zastosowano spalinowy agregat prądotwórczy z przystawką prostującą prąd zmienny na dwupołówkowy pulsujący o parametrach na wyjściu: 220 V, 3 kW, 50 Hz. W ciekach płytkich ryby łowiono brodząc pod prąd wody z dwoma anodo-czerpakami na odcinku o długości 100 m wzdłuż obu brzegów, natomiast w ciekach głębokich ($>0,8 \text{ m}$) spływano łodzią wzdłuż jednego brzegu na odcinku 500 m (Penczak 1967, Backiel i Penczak 1989, Fot. 4). Po dokonaniu identyfikacji, policzeniu i zważeniu schwytane osobniki uwalniano. Gatunki w tabelach i na diagramach uporządkowano według podziału na grupy rozrodzce (Balon 1975, 1990) (Apendyks). Liczebność i biomasa ryb stwierdzoną na stanowiskach przeliczono dla każdego z nich na 500 m linii brzegowej, przyjmując odcinek 100-metrowy obławiany przy obydwu brzegach za 200 metrów linii brzegowej. Stanowiska opisano morfometrycznie uwzględniając: cechy koryta, pokrycie roślinnością dna i linii brzegowej, 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 następujące wskaźniki: domi-

nacji $D_i = 100 n_i / \sum n_i$, udziału w biomacie $B_i = 100 b_i / \sum b_i$ i stałości występowania $C_i = 100 ns_i / NS$, gdzie n_i – liczba osobników gatunku i w próbie, b_i – biomasa osobników gatunku i w próbie, ns_i – liczba stanowisk, na których dany gatunek wystąpił, NS – łączna liczba stanowisk.

4. WYNIKI

Na 7 stanowiskach rozmieszczonych wzdłuż biegu **Włodawki** (Rys. 1) odnotowano obecność 18 gatunków ryb, spośród których najczęściej spotykane były karaś srebrzysty i szczupak (Rys. 2, Tab. 2).



Rys. 2. Rozmieszczenie gatunków ryb wzdłuż biegu Włodawki. 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 Włodawka River. Line thickness indicates the number of individuals collected at a site per 500 m of bankline.

Tabela 2. Stałość występowania (C_i), dominacja (D_i) i procentowy udział w ogólnej biomase (B_i) dla poszczególnych gatunków w systemach rzecznych Włodawki i Hanny; klasyfikacja gatunków – patrz Apendyks.

Table 2. Occurrence stability (C_i), dominance (D_i) and percentage of total biomass (B_i) for species in the Włodawka and Hanna River systems; see Appendix for classification of species.

Gatunek / Species	Włodawka		Krzemianka		Tarasinka		Kanał Partyzantów		
	C _i	D _i	B _i	C _i	D _i	B _i	C _i	D _i	B _i
<i>Lota lota</i>									
<i>Leuciscus leuciscus</i>	14	0,1	0,10				50	1,8	5,13
<i>Leuciscus idus</i>	14	1,2	9,38						
<i>Rutilus rutilus</i>	29	5,5	5,86	25	0,9	0,07	60	46,1	32,24
<i>Alburnus alburnus</i>									
<i>Abramis brama</i>	29	3,4	3,00				20	2,7	10,56
<i>Perca fluviatilis</i>							40	1,1	1,72
<i>Gymnocephalus cernuus</i>							20	0,5	0,03
<i>Esox lucius</i>	57	5,4	29,14	75	6,4	39,64	60	4,9	15,47
<i>Blicca bjoerkna</i>	29	0,9	0,56				20	0,5	0,08
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	43	1,6	1,08						
<i>Tinca tinca</i>	14	2,4	7,23						
<i>Cyprinus carpio</i>	14	0,5	10,35						
<i>Carassius carassius</i>	14	0,5	0,50						
<i>Carassius gibelio</i>	86	21,6	20,84	50	8,6	25,24	20	0,5	0,90
<i>Misgurnus fossilis</i>	43	1,0	0,58	50	0,9	1,62	40	5,5	8,44
<i>Cobitis taenia</i>	29	47,8	7,07				20	8,7	2,29
<i>Barbatula barbatula</i>							20	1,1	0,48
<i>Gobio gobio</i>	43	1,1	0,40	75	81,1	31,50	60	16,4	8,09
<i>Eudontomyzon mariae</i>				25	0,4	0,21			
<i>Rhodeus sericeus</i>							20	6,6	0,41
<i>Leucaspis delincaus</i>	14	0,4	0,02				20	0,5	0,03
<i>Silurus glanis</i>							20	0,5	0,45
<i>Pseudorasbora parva</i>				25	1,3	0,07			
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	14	2,6	0,07						
<i>Pungitius pungitius</i>	14	2,4	0,09						
<i>Ameiurus nebulosus</i>	29	1,6	3,73	25	0,4	1,65	60	4,4	18,81
							50	1,8	0,07
							50	8,9	14,66

Tabela 2. Ciąg dalszy.
Table 2. Continued.

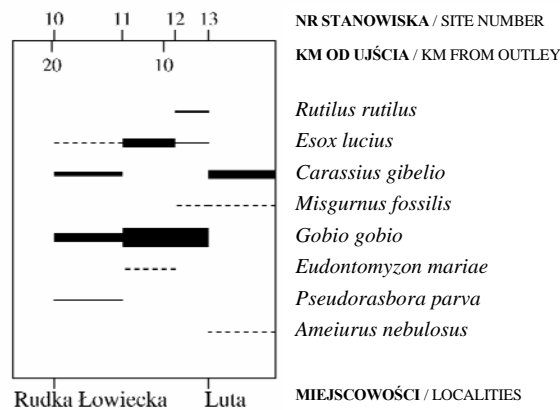
Gatunek / Species	Hanna			Romanówka			System Włodawki Włodawska system			System Hanny Hanna system		
	C _i	D _i	B _i	C _i	D _i	B _i	C _i	D _i	B _i	C _i	D _i	B _i
<i>Lota lota</i>	20	0,6	5,52				6	0,3	0,15	11	0,3	3,23
<i>Leuciscus leuciscus</i>	20	1,1	2,62	50	1,3	1,70	6	0,03	0,04	33	1,3	3,03
<i>Leuciscus idus</i>	20	1,2	1,29	50	2,5	0,51	6	0,4	3,67	22	1,3	0,85
<i>Rutilus rutilus</i>	40	44,3	19,76	50	49,3	23,39	39	16,3	11,49	44	38,5	16,74
<i>Alburnus alburnus</i>	40	18,5	10,75							22	10,5	6,30
<i>Abramis brama</i>	20	0,6	0,22				6	0,8	2,77	11	0,3	0,13
<i>Perca fluviatilis</i>	40	0,8	1,00				28	3,7	4,15	33	1,4	2,09
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	20	0,3	0,28	50	1,3	0,77	11	0,3	0,15	22	0,5	0,30
<i>Esox lucius</i>	40	6,6	38,91	50	6,3	18,29	61	6,0	28,06	56	7,9	32,24
<i>Blicca bjoerkna</i>	20	6,2	1,63				17	0,4	0,24	11	3,5	0,96
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>							17	0,5	0,42			
<i>Tinca tinca</i>	20	0,6	2,19				6	0,8	2,83	11	0,3	1,28
<i>Cyprinus carpio</i>							6	0,2	4,05			
<i>Carassius carassius</i>							6	0,2	0,20			
<i>Carassius gibelio</i>	40	4,4	9,91	50	16,5	35,89	50	10,0	16,08	44	18,1	22,43
<i>Misgurnus fossilis</i>	60	7,8	4,82	100	13,9	17,02	39	2,1	2,94	56	8,0	5,92
<i>Cobitis taenia</i>				50	3,8	1,66	17	17,5	3,37	11	1,0	0,30
<i>Barbatula barbatula</i>							6	0,3	0,13			
<i>Gobio gobio</i>	20	2,3	0,92				56	33,5	11,98	11	1,3	0,54
<i>Eudontomyzon mariae</i>							6	0,2	0,06			
<i>Rhodeus sericeus</i>	20	0,8	0,07	50	5,1	0,77	6	1,8	0,11	22	1,7	0,18
<i>Leucaspis delineatus</i>							11	0,3	0,01			
<i>Silurus glanis</i>							6	0,2	0,12			
<i>Pseudorasbora parva</i>							6	0,5	0,02			
<i>Gasterosteus aculeatus</i>							11	1,0	0,03			
<i>Pungitius pungitius</i>	20	3,9	0,09				6	0,8	0,03	22	2,5	0,07
<i>Ameiurus nebulosus</i>							33	1,9	6,90	11	1,6	3,41

Niemal połowę wszystkich złowionych we Włodawce ryb stanowiła koza, występująca bardzo licznie na st. 3, natomiast drugi pod względem liczebności był karaś srebrzysty (Rys. 2, Tab. 2). W biomacie największe udziały stwierdzono dla szczupaka, karasia srebrzystego i karpia (Tab. 2). Najbardziej różnorodne zgrupowania ryb odnotowano na st. 3 (11 gat.) i 7 – przyujściowym (10 gat.). Aż 8 gatunków, w tym jelca i jazia, odłowiono na pojedynczych stanowiskach (Rys. 2).

W **Ulanówce**, połowy przeprowadzone na jednym stanowisku wykazały obecność 7 gatunków ryb (Tab. 3), z których największe udziały zarówno w liczebności, jak i biomacie posiadały okoń (odpowiednio 41,8 i 61,2%), płoć (28,0 i 17,3%) i szczupak (11,1 i 11,9%).

W **Więziennym Rowie**, na st. 9, po przeprowadzeniu elektropołów nie stwierdzono obecności ryb.

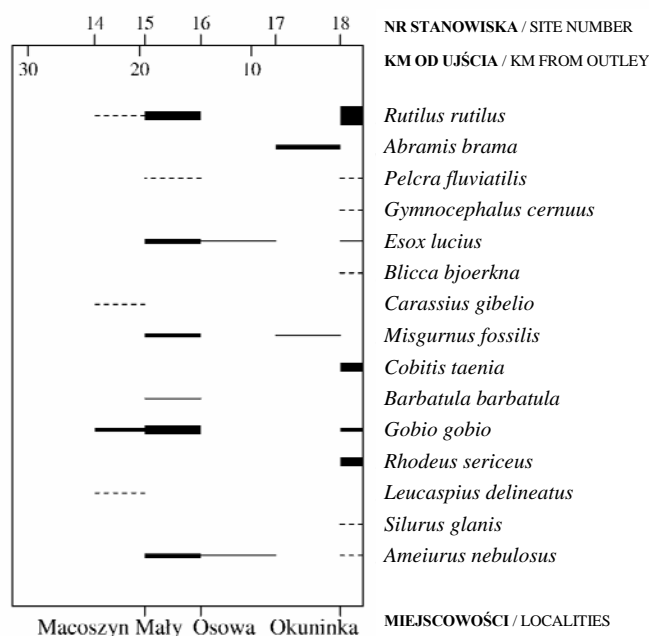
W **Krzemiance** na czterech regulowanych stanowiskach (Rys. 1) woda odznaczała się dość wysoką przewodnością (Tab. 1). Odłowiono tu zaledwie 8 gatunków (Rys. 3), a największą stałość występowania odnotowano dla szczupaka i kielbia. Kielb był również dominantem pod względem liczebności, natomiast w biomacie największy udział posiadał szczupak (Tab. 2). W Krzemiance występowały aż trzy gatunki obce: karaś srebrzysty, czebaczek amurski oraz sumik karłowaty (Rys. 3). Na st. 11 odłowiono jednego osobnika minoga ukraińskiego (Rys. 3).



Rys. 3. Rozmieszczenie gatunków ryb wzdłuż biegu Krzemianki. Objasnienia jak na Rys. 2.
Fig. 3. Fish species distribution along the Krzemianka River. Explanations as in Fig. 2.

Tarasinka prowadzi wodę o stosunkowo niskiej przewodności (Tab. 1). Elektropołowy wykazały obecność aż 15 gatunków, w tym suma (Rys. 4). Najwyższą stałość występowania odnotowano dla płoci, szczupaka, kielbia i sumika karłowatego (Rys. 4, Tab. 2). Prawie połowę

wszystkich odłowionych w Tarasince ryb stanowiła płóć, licznie reprezentowany był również kielb. Pod względem biomasy dominowały płóć, sumik karłowaty i szczupak (Tab. 2). Rozkład gatunków wzdłuż profilu podłużnego rzeki był nierównomierny, gdyż na st. 16 i 17 stwierdzono zaledwie po 2 gatunki, natomiast w odcinku przyujściowym (st. 18) odnotowano ich 10, przy czym płóć, koza, kielb i różanka były tu licznie reprezentowane (Rys. 4).



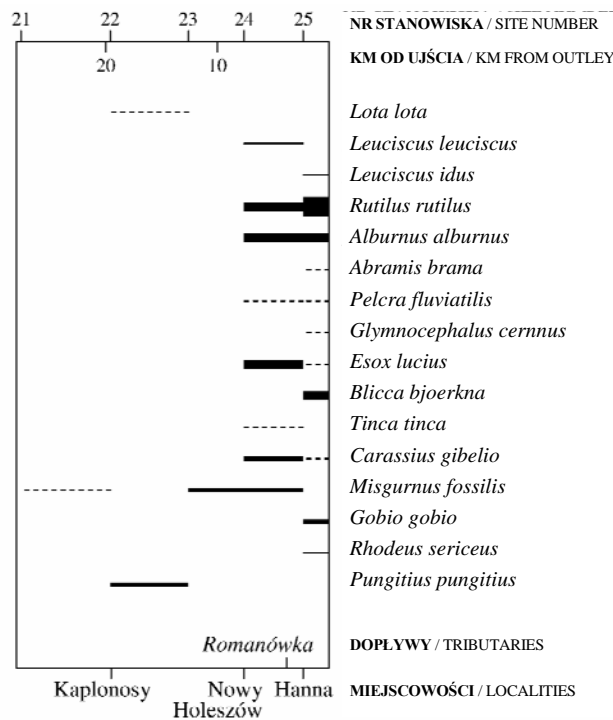
Rys. 4. Rozmieszczenie gatunków ryb wzdłuż biegu Tarasinki. Objaśnienia jak na Rys. 2.

Fig. 4. Fish species distribution along the Tarasinka River. Explanations as in Fig. 2.

Faunę ryb w **systemie Włodawki** tworzyło 26 gatunków, spośród których najwyższą stałość występowania odnotowano dla szczupaka, kielbia i karaś srebrzystego. Aż 13 gatunków charakteryzowało się ograniczonym arealem i znikomymi udziałami w ogólnej liczebności i biomasy, m.in. miętus, jelec, jaż, leszcz, śliz, sum i karaś pospolity (Tab. 2). Najliczniejsze okazały się kielb, koza i płóć, natomiast w biomasy dominowały szczupak, karaś srebrzysty, kielb i płóć (Tab. 2).

W **Kanale Partyzantów** stwierdzono obecność 7 gatunków ryb (Tab. 3), przy czym tylko szczupak występował na obu badanych stanowiskach. Gatunkami dominującymi pod względem liczebności i biomasy były karaś srebrzysty, szczupak i sumik karłowaty (Tab. 2).

W **Hannie** zdecydowana większość odłowionych 16 gatunków ryb występowała w dolnym biegu rzeki. Wyłącznie na st. 25, położonym najbliżej ujścia, odnotowano jazia, leszcza, jazgarza, krapia, kielbia i różankę (Rys. 5). Największy areal zajmował piskorz, stwierdzony na trzech stanowiskach (Rys. 5, Tab. 2). Najliczniej reprezentowane były płoć i ukleja, natomiast w biomacie dominował szczupak (Tab. 2). Na st. 22 odłowiono miętusa, a na st. 24 – jelca (Rys. 5).



Rys. 5. Rozmieszczenie gatunków ryb wzdłuż biegu Hanny. Objasnienia jak na Rys. 2.
Fig. 5. Fish species distribution along the Hanna River. Explanations as in Fig. 2.

W **Romanówce** stwierdzono 9 gatunków ryb, spośród których na obydwu stanowiskach występował jedynie piskorz (Tab. 3). Największe udziały w liczebności odnotowano dla płoci, karasia srebrzystego i piskorza, natomiast dominantami w biomacie były karaś srebrzysty, płoć i szczupak (Tab. 2).

W **systemie Hanny** występowało łącznie 18 gatunków ryb, spośród których najszerszym arealem odznaczały się szczupak, piskorz, płoć i karaś srebrzysty (Tab. 2). Zdecydowanym dominantem w liczebności

ogólnej była płóc, a w następnej kolejności – karaś srebrzysty i ukleja. Ponad 70% biomasy przypadało na trzy gatunki: szczupaka, karasia srebrzystego i płóc (Tab. 2).

Biorąc pod uwagę podział na grupy rozrodcze, w systemie Włodawki najliczniej reprezentowane były fitofile o dominacji 38,6% i psammofile – 34,0%, natomiast fitolitofile stanowiły 21,5% liczebności całkowitej. Z kolei te ostatnie wyraźnie dominowały w systemie rzeczonym Hanny (53,7%), głównie z powodu licznie reprezentowanej płoci. Drugą co do wielkości grupę stanowiły gatunki fitofilne (38,8%), z dużym udziałem karasia srebrzystego (Tab. 2).

W opisywanych ciekach występowały 4 gatunki chronione: minóg ukraiński, piskorz, koza i różanka.

Tabela 3. Liczebność (n_i) i biomasa w gramach (b_i) ryb przeliczona na 500 m linii brzegowej w dopływach Włodawki (8, 19, 20) i Hanny (26, 27).

Table 3. Fish number (n_i) and biomass in grams (b_i) per 500 m of bank line in the tributaries of the Włodawka (8, 19, 20) and the Hanna (26, 27) Rivers.

Stanowisko / Site	8		19		20		26		27	
Rzeka / River	Ulanówka		Kanał Partyzantów				Romanówka			
Gatunek / Species	n_i	b_i	n_i	b_i	n_i	b_i	n_i	b_i	n_i	b_i
<i>Lota lota</i>	11	105								
<i>Leuciscus leuciscus</i>					5	385			5	100
<i>Leuciscus idus</i>									10	30
<i>Rutilus rutilus</i>	53	511			10	295			195	1375
<i>Perca fluviatilis</i>	79	1811			15	485				
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	5	105							5	45
<i>Esox lucius</i>	21	353	10	200	30	1775	25	1075		
<i>Carassius gibelio</i>			180	3259					65	2110
<i>Misgurnus fossilis</i>							15	395	40	606
<i>Cobitis taenia</i>									15	98
<i>Gobio gobio</i>	16	74								
<i>Rhodeus sericeus</i>									20	45
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	5	3								
<i>Pungitius pungitius</i>			5	5						
<i>Ameiurus nebulosus</i>			25	1100						
Łącznie / Total	189	2961	220	4564	60	2940	40	1470	355	4408

5. DYSKUSJA

Badania ichtiofaunistyczne w opisywanych dopływach Bugu prowadził przez wiele lat Danilkiewicz (1973, 1997), jednak bez zachowania jednolitej metodyki poboru prób. Mimo to, zebrane przez niego informacje są cenne dla uchwycenia zmian jakościowych w ichtiofaunie. We Włodawce w roku 1960 występowało 30 gatunków ryb, m.in. świnka, brzana i certa. W kolejnym dziesięcioleciu zanikły wszystkie gatunki litofilne. W latach 1971–85 Danilkiewicz stwierdził jeszcze obecność klenia, jednak obecnie ten stosunkowo pospolity w innych rzekach gatunek (Witkowski i inni 2009) zanikł we Włodawce. Poza tym w ostatnim terminie badań (2009) nie odnotowano występowania szeregu innych gatunków, jak np. węgorza, miętusa, śliza, suma i sandacza. Pojawiły się natomiast dwa nowe dla Włodawki gatunki: cierniczek i sumik karłowaty (Tab. 4). W dopływie Włodawki, Krzemiance, w porównaniu z rokiem 1983 liczba gatunków zmniejszyła się z 12 do 8. Obecnie nie odłowiono m.in. miętusa, kozy, śliza i różanki, natomiast wykazano obecność gatunków obcych, tj. karasia srebrzystego, czebaczka amurskiego i sumika karłowatego (Tab. 4). Jedyne przedstawiciel smoczkoustych, minóg ukraiński, nie został wykazany przez Danilkiewicza (1997), ale 15 larw tego gatunku odłowiono w roku 1996, w pobliżu miejscowości Hańsk (Witkowski i Kotusz 1997). Lokalizacja ta odpowiada st. 11, na którym obecnie stwierdzono 1 larwę. W Tarasince również odnotowano mniejszą liczbę gatunków (15) w porównaniu z danymi Danilkiewicza (1997), który stwierdził ich 19. Niemniej, wykazano 3 nowe dla tej rzeki gatunki: suma, karasia srebrzystego i sumika karłowatego. Elektropolowy w dopływach Bugu przeprowadzili również Błachuta i inni (2002), zwykle na pojedynczych stanowiskach na omawianych ciekach. We Włodawce łącznie z Tarasinką odłowili oni zaledwie 10 gatunków ryb. Co interesujące, wśród tych ostatnich znalazła się ukleja, której w obecnym terminie nie odnotowano w żadnym z cieków (Tab. 4). Duże zmiany nastąpiły w ichtiofaunie Hanny, w której pojawiło się 8 nowych gatunków, m.in. karaś srebrzysty i różanka, natomiast nie odłowiono ponownie czterech, a wśród nich kozy, kozy złotawej i śliza, odnotowanych przez Błachutę i innych (2002) (Tab. 4). Reofilny miętus w Hannie był notowany regularnie w każdym terminie badań. Podkreślenia wymaga rosnący udział gatunków obcych, tj. karasia srebrzystego i sumika karłowatego, jednocześnie jednak do Włodawki i Hanny nie wkroczyły jeszcze gatunki inwazyjne (trawianka, babka łysa oraz szczupła), rozprzestrzeniające się w sposób naturalny i notowane już w Wełniance i Uherce (Marszał i inni 2009). Czebaczek amurski, odłowiony w liczbie 3 osobników w górnym biegu Krzemianki (st. 10), został prawdopodobnie zawleczony z materiałem zarybieniowym. Hanny nie zasiedlił do tej pory sumik karłowaty, mimo że gatunek ten występuje w połączonym z nią Kanale Partyzantów (st. 19, Rys. 1).

Tabela 4. Porównanie składu gatunkowego ichtiofauny w systemie rzeczonym Włodawki i w Hannie stwierdzonego w latach 1960, 1961–69, 1971–85 (Danilkiewicz 1973, 1997), 1999 (Błachuta i inni 2002) oraz w trakcie obecnych badań.

Table 4. Comparison of fish and lamprey species in the Włodawka and Hanna River systems observed in years 1960, 1961–69, 1971–85 (Danilkiewicz 1973, 1997), 1999 (Błachuta i inni 2002) and in the present study.

Gatunek / species	Włodawka		Krzemianka		Tarasinka		Włodawka z Tarasinką		Hanna	
	1960	1961–69	1971–85	2009	1983	2009	1983	2009	1999	2009
<i>Anguilla anguilla</i>	+		+				+			
<i>Lota lota</i>	+	+			+				+	
<i>Aspius aspius</i>	+									+
<i>Chondrostoma nasus</i>	+									
<i>Barbus barbus</i>	+									
<i>Vimba vimba</i>	+									
<i>Leuciscus cephalus</i>	+		+							
<i>Leuciscus leuciscus</i>	+		+					+		+
<i>Leuciscus idus</i>	+		+		+			+		+
<i>Rutilus rutilus</i>	+	+	+		+			+	+	+
<i>Alburnus alburnus</i>	+	+	+		+			+		+
<i>Abramis brama</i>	+	+	+		+			+		+
<i>Perca fluviatilis</i>	+	+	+		+			+		+
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	+	+	+		+			+		+
<i>Esox lucius</i>	+	+	+		+			+	+	+
<i>Blicca bjoerkna</i>	+	+	+		+			+		+
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	+	+	+		+			+		
<i>Tinca tinca</i>	+	+	+		+			+		+
<i>Cyprinus carpio</i>	+	+	+		+			+		
<i>Carassius carassius</i>	+	+	+		+			+		
<i>Carassius gibelio</i>	+		+					+		+

Karaś srebrzysty, karp i sumik karłowaty należą do obcych gatunków ryb najczęściej spotykanych w polskich rzekach (Witkowski 1996a). Sumik karłowaty pochodzący z Ameryki Północnej występuje obecnie zarówno w dorzeczu Wisły, jak i Odry (Witkowski i inni 2004), m.in. w systemie rzeczonym Widawki (Kruk i inni 2006, 2009). Został introdukowany pod koniec XIX wieku (ok. 1885 roku) przez organizacje rybackie i wędkarskie w celu uatrakcyjnienia sportowego połowu ryb. Gatunek ten przeżył w rzekach nizinnych i niektórych jeziorach eutroficznym, przechodząc fazę silnego wzrostu liczebności i zwiększenia arealu. Obecnie utrzymuje się lokalnie, a jego populacje są mało lub średnio liczne. Nie odnotowano go np. w Bugu (Penczak i inni 2010) i w jego dopływach na odcinku polsko-ukraińskim (Marszał i inni 2009).

W okresie międzywojennym (1930–33) przypadkowo introdukowano karasia srebrzystego, prawdopodobnie z materiałem zarybieniowym karpia, podobnie trafił do naszych wód (po roku 1990) czebaczek amurski (Witkowski 1996b).

Pod względem udziału grup rozrodczych w strukturze zgrupowań ryb, Włodawka i Hanna nie różnią się od dopływów polsko-ukraińskiego odcinka Bugu. W większości tych dopływów, podobnie jak w Hannie, dominowała fitolitofilna grupa rozrodcza, która stanowiła w zależności od cieków od 43 do 89% odłowionych ryb (Marszał i inni 2009). Jedynie w Woźuczynce i Udału większość ryb należała do fitofili (odpowiednio 71 i 48%), co również stwierdzono w systemie rzeczonym Włodawki. Zasadniczą różnicą jest fakt występowania dwóch gatunków litofilnych (piekielnicy w Huczwie i Uherce oraz klenia w Huczwie, Welniance i Udału). Dla cieków w systemach rzecznych Włodawki i Hanny charakterystyczne są koryta o długich prostych odcinkach, brak meandrów, a czasem strome brzegi, co w połączeniu z małym spadkiem i miejscami silnym zamulaniem nie zapewnia odpowiednich siedlisk dla reofili (Danilkiewicz 1997, 2001, Błachuta i inni 2002).

Podsumowując, stosunkowo uboga ichtiofauna badanych cieków, charakteryzująca się brakiem litofilnej grupy rozrodzkiej, obecnością gatunków obcych, które czasem tworzą nawet trzon fauny ryb (np. we Włodawce, Kanale Partyzantów i Romanówce), wskazuje na znaczną degradację środowiska wodnego. Pomimo różnic w metodologii poboru prób, istnieją również przesłanki świadczące o znacznym zmniejszeniu populacji ryb w porównaniu z badaniami Danilkiewicza (1997) w roku 1983, np. na jednym stanowisku we Włodawce w miejscowości Okuninka odłowiono wówczas 1956 osob. – obecnie (st. 7) 140 osob., w Tarasince w pobliżu Okuninki 288 osob. – obecnie (st. 18) 116 osob. i w Hannie w m. Hanna 1499 osob. – obecnie (st. 25) 504 osob.

Za taki stan ryb odpowiedzialne są przede wszystkim procesy antropogeniczne zachodzące w zlewniach rzek Lubelszczyzny, bowiem obszar, przez który przepływają dopływy, jest w dużej mierze zdegradowany

poprzez zmiany układów wodnych wskutek melioracji, osuszania bagien, zmianę jezior w zbiorniki retencyjne, obwałowane i napełniane grawitacyjnie wodą z kanału (Kondracki 1998). Aktualny stan rzek i małych cieków jest w dużej mierze wynikiem wykonanych w latach 60. ubiegłego wieku melioracji związanych z realizacją systemu kanału Wieprz–Krzna. W efekcie zabiegów melioracyjnych naturalny układ sieci rzecznej uległ znacznemu przekształceniu (wieloetapowe pogłębianie koryt, prostowanie biegu i powtórne dziczenie rzeki), dlatego niemożliwe jest obecnie pełne odróżnienie cieków naturalnych od sztucznych. Koryta większości rzek i strug przypominają liczne tu kanały melioracyjne (Michalczyk i Wilgat 1998).

Drugim istotnym czynnikiem ograniczającym dla ryb jest zanieczyszczenie wody. Informacje WIOŚ (Raport WIOŚ 2009) w Lublinie świadczą o niedostatecznej sanitacji obszarów wiejskich, gdyż surowe ścieki odprowadzane są z gospodarstw rolnych bezpośrednio do odbiorników wodnych, co wynika z dysproporcji między długością sieci wodociągowej i kanalizacyjnej. Spływy powierzchniowe zanieczyszczeń z terenów rolniczych (nawozy naturalne i sztuczne, środki ochrony roślin) obciążone są głównie związkami azotu i fosforu. Pomiary wykazały różnicę w konduktywności wody w odcinkach cieków płynących przez tereny rolne i pastwiska oraz tereny leśne (Tab. 1). W Tarasince prowadzącej wody relatywnie dobrej jakości występuje stosunkowo dużo gatunków ryb, zważywszy że jej szerokość nie przekracza 3 m (Tab. 1, Rys. 5). Znaczenie czynnika, jakim jest jakość wody, wzmacnia jeszcze fakt, że nizinne rzeki w dorzeczu Bugu mają niewielkie przepływy, co jest konsekwencją niskiego zasilania atmosferycznego i małych powierzchni zlewni. W związku z tym łatwo ulegają zanieczyszczeniu (Błachuta i inni 2002). Dodać należy, że rolnicze zużycie wody, przede wszystkim do nawadniania łąk, jest największe w powiecie włodawskim. Dla utrzymania odpowiedniego stanu czystości wody niezbędne jest zatem ograniczenie wpływu wszystkich źródeł zanieczyszczeń (Raport WIOŚ 2009).

PODZIĘKOWANIA

Za udział w badaniach terenowych dziękujemy studentom kierunków Biologia i Ochrona środowiska: Dagmarze Błońskiej, Katarzynie Sobkiewicz i Bartłomiejowi Krocowi. Dr. Łukaszowi Głowackiemu dziękujemy za weryfikację tekstów angielskojęzycznych. Badania finansowane były z grantu ministerialnego MNiSW N N305 101635 oraz przez Polski Związek Wędkarski i Uniwersytet Łódzki.

6. SUMMARY

In August 2009 electrofishing and investigation of water quality were conducted at 27 sites located in the catchments of two tributaries of the Bug River: the Włodawka and Hanna 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 1548 specimens, belonging to 27 species (Appendix), and weighing 31,8 kg were identified. In the Włodawka River system (sites 1–18, Photos 1–4) 25 fish species and Ukrainian brook lamprey *Eudontomyzon mariae* occurred. Among them the most abundant were gudgeon, spined loach and roach (Figs 2–4, Tab. 2–3). Only one site (No 9) was fishless (Fig. 1), probably because of poor water quality. The dominant reproductive guilds were phytophils (38,6%) and psammophils (34,0%). In the Hanna River system (sites 19–27) 18 fish species were noted with roach, gibel and bleak as dominants (Fig. 5, Tab. 3). Phytolithophils (53,7%) and phytophils (38,8%) appeared to be the most numerous reproductive guilds (Tab. 2). No lithophilic species were recorded in both river systems. Four non native species (common carp, gibel, brown bullhead and topmouth gudgeon) were recorded (Fig. 2–6, Fig. 8, Tab. 3). The present sampling was compared to previous studies conducted by Danilkiewicz (1997) and Błachuta et al. (2002) in order to detect changes in species composition. In the Włodawka and its tributaries the number of species decreased, while in the Hanna River it increased (Tab. 4). Poor structure of fish assemblages is an effect of human activities: intensive draining, channel regulation and introducing high loads of pollutants to water bodies.

7. LITERATURA

- 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. 1975. Reproductive guilds of fishes: A proposal and definition. J. Fish Res. Board Can., 32, 821–864.
- 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., Kuszniierz 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. Szwajgier, K.H. Wojciechowski). Fundacja IUCN Poland, Warszawa.
- Danilkiewicz Z. 1973. Ichtiofauna dorzeczy Tyśmienicy i Włodawki. Fragm. faun., 19, 121–147.

- Danilkiewicz Z. 1997. Minogi oraz ryby rzeki Bugu i jego polskich dopływów. Arch. Pol. Fish., 5, Suppl. 2, 5–82.
- Danilkiewicz Z. 2001. Zagrożone gatunki ryb w rzekach środkowowschodniej Polski. Roczn. Nauk. PZW, 14 (supl.), 157–172.
- Dombrowski A., Głowacki Z., Jakubowski W., Kovalchuk I., Nikiforov M., Michalczyk Z., Szwałgier 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.
- Kruk A., Penczak T., Zięba G., Koszaliński H., Marszał L., Tybulczuk S., Galicka W. 2006. Ichtiofauna systemu Widawki. Część I. Widawka. Roczn. Nauk. PZW, 19, 85–101.
- Kruk A., Penczak T., Zięba G., Marszał L., Koszaliński H., Tybulczuk S., Grabowska J., Ciepłucha M., Galicka W. 2009. Ichtiofauna systemu Widawki. Część II. Dopływy. Roczn. Nauk. PZW, 22, 59–86.
- Marszał L., Kruk A., Tybulczuk S., Pietraszewski D., Tszedel M., Kapusta Ł., Galicka W., Penczak T. 2009. Ichtiofauna lewobrzeżnych dopływów polsko-ukraińskiego odcinka Bugu. Roczn. Nauk. PZW, 22, 87–117.
- Michalczyk Z., Wilgat T. 1998. Stosunki wodne Lubelszczyzny. Wydawnictwo UMCS, Lublin, ss. 167.
- Penczak T. 1967. Biologiczne i techniczne podstawy połowu ryb stałym prądem elektrycznym. Przegl. Zool., 11, 114–131.
- Penczak T., Kruk A., Tybulczuk S., Pietraszewski D., Marszał L., Galicka W., Tszedel M., Kapusta Ł. 2010. Ichtiofauna Bugu. Roczn. Nauk. PZW, 23: 5–24.
- Podział hydrograficzny Polski. 1983. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Wyd. Geologiczne, Warszawa, ss. 642–643.
- Raport WIOŚ 2001. Raport o stanie środowiska województwa lubelskiego w 2000 roku. Inspekcja Ochrony Środowiska. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Lublinie. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Lublin, ss. 77–112.
- 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, ss. 81–107.
- Raport WIOŚ 2009. Raport o stanie środowiska naturalnego województwa lubelskiego w roku 2008. Inspekcja Ochrony Środowiska. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Lublinie. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Lublin, ss. 35–54.
- Wilgat T. 1999. Niektóre elementy gospodarki wodnej województwa lubelskiego w świetle danych statystycznych. Annales UMCS Lublin – Polonia, Vol. LIV, 13 Sectio B, 235–277.
- Witkowski A. 1996a. Zmiany w ichtiofaunie polskich rzek: gatunki rodzime i introdukowane. Zool. Pol., 41 (suppl.), 29–40.
- Witkowski A. 1996b. Introduced fish species in Poland: pros and cons. Arch. Ryb. Pol., 4, 101–112.
- Witkowski A., Kotusz J. 1997. The lampreys (*Petromyzontidae*) in the ichthyological collection of the Museum of Natural History, Wrocław University, Poland. Bulletin Lampetra III, 65–79.

- Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M. 2009. Stopień zagrożenia słodkowodnej ichtiofauny Polski: Czerwona lista minogów i ryb – stan 2009. *Chrońmy Przyr. Ojcz.*, 65 (1), 33–52.
- 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.

APENDYKS / APPENDIX

Gatunki ryb i minogów odłowione w systemach rzecznych Włodawki i Hanny;
grupy rozrodczewedług Balona (1975, 1990).

Fish and lamprey species captured in the Włodawka and Hanna River systems; reproductive
guilds according to Balon (1975, 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

fito-litofile (A.1.4)

phyto-lithophils (A.1.4) *Leuciscus leuciscus* (L.) jelec / dace
Leuciscus idus (L.) jaż / 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.) wzdreğa / 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 taenia (L.) koza / spined loach

psammofile (A.1.6)

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

Niepilnujące, wylęg ukryty (A.2) / Non-guarding and brood hiding (A.2)**litofile (A.2.3)**

lithophils (A.2.3) *Eudontomyzon mariae* (Berg) minóg ukraiński / Ukrainian
lamprey

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) *Leucaspis delineatus* (Heckel) słonecznica / sunbleak
Silurus glanis L. sum / wels
Pseudorasbora parva (Schlegel) czebaczek amurski /
topmouth gudgeon

Pilnujące i gniazdujące (B.2) / Guarding and nesting (B.2)**ariadnofile (B.2.4)**
ariadnophils (B.2.4)*Gasterosteus aculeatus* L.ciernik / three-spined
stickleback*Pungitius pungitius* (L.)cierniczek / ten-spined
stickleback**speleofile (B.2.7)**
speleophils (B.2.7)*Ameiurus nebulosus* (Le Seur)sumik karłowaty / brown
bullhead



Fot. 1. Stanowisko 4 na Włodawce w pobliżu miejscowości Wytyczno Kolonia (fot. T. Penczak).

Photo 1. Site No 4 in the Włodawka River near the village of Wytyczno Kolonia (photo by T. Penczak).



Fot. 2. Stanowisko 5 na Włodawce w pobliżu miejscowości Kołacze (fot. T. Penczak).

Photo 2. Site No 5 in the Włodawka River near the village of Kołacze (photo by T. Penczak).



Fot. 3. Stanowisko 7 na Włodawce w pobliżu miejscowości Okuninka (fot. T. Penczak).

Photo 3. Site No 7 in the Włodawka River near the village of Okuninka (photo by T. Penczak).



Fot. 4. Elektropółw wykonywany z łodzi na stanowisku 6 na Włodawce w pobliżu miejscowości Suchawa (fot. T. Penczak).

Photo 4. Electrofishing from a boat in site No 6 in the Włodawka River near the village of Suchawa (photo by T. Penczak).