

Andrzej WITKOWSKI, Jan BŁACHUTA

### Rybstan dorzecza Kaczawy

[Z 13 rysunkami i 10 tabelami w tekście]

**Abstract.** An ichthyological investigation was carried out using a current generator in 20 rivers and streams of the Kaczawa river basin (Odra catchment basin) – SW of Poland. The paper contains an analysis of the ichthyofauna – hydrographic characteristics of rivers, places of fishing, list and distribution of fish in the longitudinal profile of rivers, fish communities, density and biomass. The occurrence of 28 fish and lamprey species with predominance of the minnow *Phoxinus phoxinus* (L.), stone loach *Noemacheilus barbatulus* (L.), gudgeon *Gobio gobio* (L.) and brook trout *Salmo trutta* m. *fario* L. was found. Most of the rivers have a composition of fish species and ecological group typical of submountain and mountain rivers. The density and biomass in investigated area varied widely (90–100400 individuals ha<sup>-1</sup> and 0.5–574.0 kg ha<sup>-1</sup>) which was dependent on water purity and the degree of river and stream regulation.

Stan poznania ichtiofauny większości rzek Polski jest nadal niewystarczający. Mimo że w ostatnich dwudziestu latach zauważalny jest w tym zakresie postęp (BACKIEL 1964, BIENIARZ, EPLER 1972, DANILKIEWICZ 1970, 1973, JAKUBOWSKI et al. 1986, KOLDER et al. 1974, PENCZAK 1968a, 1968b, 1969a, 1969b, 1969c, 1971, REMBISZEWSKI 1964, ROLIK 1967, 1971, STARMACH 1982, 1983/84, SZCZERBOWSKI 1972, WITKOWSKI 1979, 1983/84, 1984a, 1984b, WŁODEK 1975), nadal wiele regionów pozostaje nie zbadanych.

Dorzecze Kaczawy nigdy dotąd nie było obiektem szczegółowych badań ichtiologicznych. Dlatego też dotychczasowe informacje o rybach tej rzeki i jej dopływów ograniczały się do lakonicznych stwierdzeń dotyczących występowania, niektórych aspektów biologii czy zmienności geograficznej i ekologicznej oraz pasożytów zaledwie kilku gatunków rzek (ARNDT 1923, KALUZA 1815, KOZIKOWSKA 1965, PAX 1925, ROLIK 1965, WITKOWSKI 1975).

Praca niniejsza stanowi kontynuację badań nad rybami Śląska obejmującego w granicach Polski górne i środkowe dorzecze Odry (WITKOWSKI 1979, 1983/84). Powodem zainteresowania tą rzeką było między innymi to, że przepływa ona przez trzy typy krajobrazowe — górski, podgórski i nizinny, a w związku z tym tak skład gatunkowy, jak i struktury zgrupowań ichtiofauny są w każdym z jej odcinków rozmaicie modelowane. Znaczna część dorzecza Kaczawy poddana jest silnemu wpływowi antropogennemu (ścieki bytowe i przemysłowe oraz regulacja), dlatego też interesujące wydawało się ponadto oszacowanie liczebności i biomasy ryb w odcinkach najsilniej zdegradowanych i porównanie z partiami o naturalnym czy mało zmienionym charakterze.

### Material i metody

Badania nad rybostanem dorzecza Kaczawy przeprowadzono w latach 1983–1985, w czasie których zbadano 20 większych i mniejszych cieków (łącznie 76 stanowisk) i odłowiono 28 313 okazów ryb i minogów. Rozmieszczenie stanowisk przedstawiono na rysunku 1, w tabeli I zaś podano ich bliższą lokalizację w terenie oraz krótką charakterystykę fizjograficzną.

Połowy prowadzono w okresie od wczesnej wiosny (kwiecień) do późnej jesieni (listopad) przy użyciu zespołu prądotwórczego ZSE 25-1/230 wytwarzającego prąd o napięciu 220 V i natężeniu 5–6 A. Ze względu na niewielką głębokość i szerokość cieków, ryby łowiono brodząc pod prąd wody. Metody połowów przyjęto za PENCZAKIEM (1967a, 1967b, 1969a). Długość odławianych odcinków wynosiła każdorazowo 200 m.

Liczebność i biomasa ichtiofauny występującej na danym odcinku rzeki czy potoku oszacowano metodą dwóch kolejnych elektropołów (SEBER, LE CREN 1967), według których całkowita liczebność ryb ( $N_0$ ) wynosi:

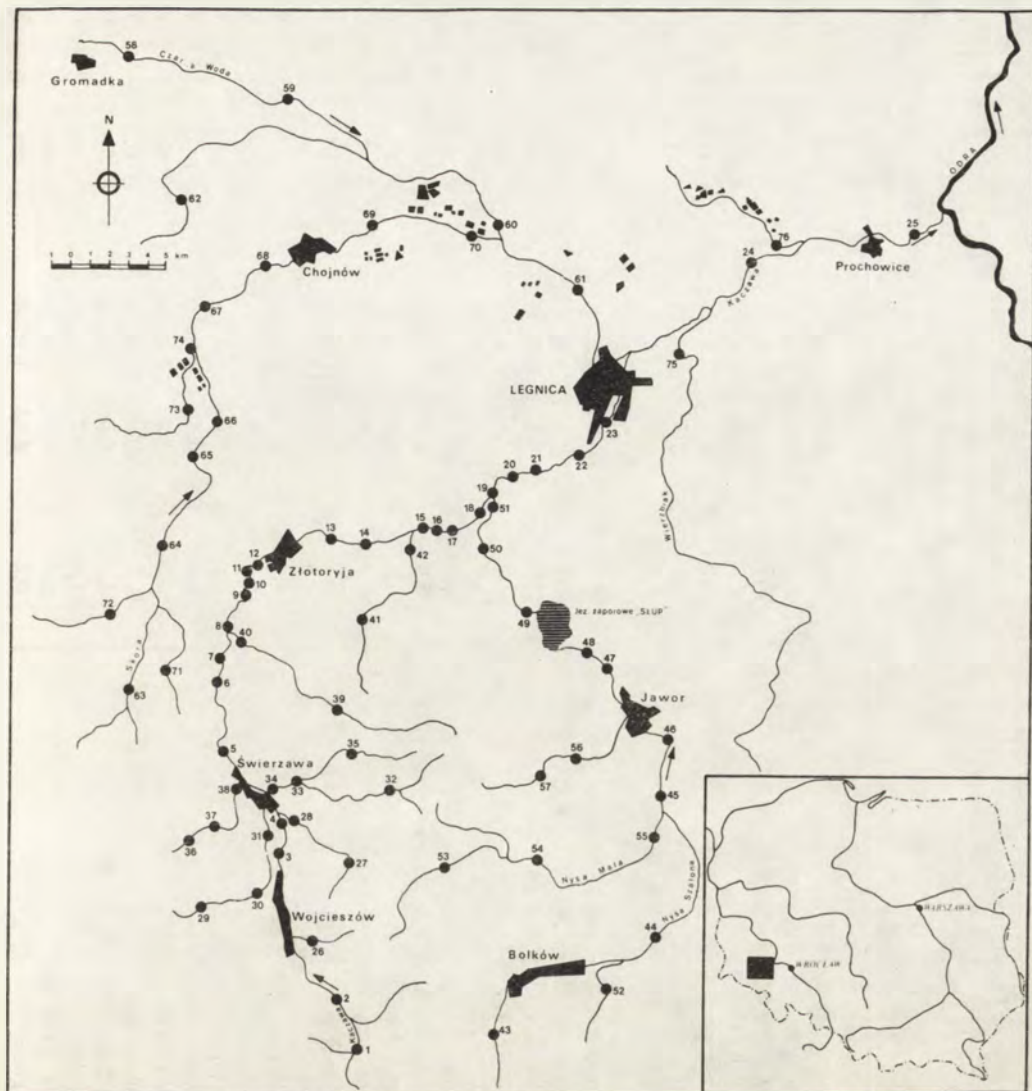
$$N_0 = c_1^2 / (c_1 - c_2),$$

gdzie:  $c_1$  — liczebność ryb w pierwszym elektropoławie,  $c_2$  — liczebność ryb w drugim elektropoławie. Odstęp czasowy między pierwszym a drugim połowem wynosił ca 1 godzinę. Zastosowanie tej metody szacowania zasobności ichtiofauny pozwoliło na obliczenie wskaźników efektywności połowów ( $p$ ),

$$p = (c_1 - c_2) / c_1$$

dla cieków o różnym składzie gatunkowym oraz różnej szerokości, głębokości i spadku, co wykorzystano w kilku przypadkach, gdzie przeprowadzono tylko jeden elektropoław. Wyliczone w ten sposób wartości liczebności oraz biomasy ichtiofauny przeliczono na powierzchnię 1 ha cieków.

Przy charakterystyce cieków, długości poszczególnych badanych rzek i potoków oraz ich spadki wyliczono z map 1:25 000, dane zaś dotyczące stanu czystości i innych wskaźników hydrograficznych badanego terenu wykorzystano z opracowania MAŃCZAKA et al. (1982).



Rys. 1. Stanowiska połowów w dorzeczu Kaczawy.

Wyniki połowów dotyczące rozszedlenia poszczególnych gatunków oraz ich dominacji w podłużnym profilu cieką przedstawiono na diagramach według metody zastosowanej przez BALONA (1964), a uzupełnionej przez PENCZAKA (1968a, 1968b, 1969a). Podział ryb na ekologiczne grupy rozrodcze przyjęto za KRYŻANOVSKIM (1949) z późniejszymi modyfikacjami innych autorów (BALON 1964, 1981, HOŁČIK 1966a, 1966b, FAUSTOV, ZOTIN 1967, PENCZAK 1969b, 1971). Za podstawę charakterystyk ilościowych przyjęto dominację (*D*), a z cenologicznych charakterystyk struktury stałość (*C*).

Tabela I. Wykaz i charakterystyka stanowisk

(Objaśnienia: Charakter dna: k – kamienie, ż – żwir, p – piasek, m – muł, r – rośliny

Charakter brzegów: nr – nieregulowane, cr – częściowo regulowane, r – regulowane)

Nr st.	Rzeka, potok	Miejscowość	Szerokość w m	Głębokość w m	Charakter dna	Charakter brzegów	Rzędowość
1	Kaczawa	Kaczorów	2,0	0,2	k, ż	nr	II
2		1 km powyżej Wojcieszowa	2,5	0,3	k, ż	r	III
3		1 km powyżej Starej Kraśnicy	3,5	0,3	k	nr	III
4		Stara Kraśnica	5,0	0,2	r, k, ż	nr	IV
5		Sędziszowa	5,0	0,4	ż, k	cr	IV
6		1 km powyżej N. Kościoła	6,0	0,5	ż, m, k	cr	IV
7		Nowy Kościół	6,0	0,2	ż, k	cr	IV
8		Krzeń	8,0	0,3	ż	r	IV
9		Jerzmanice I – most	6,0	0,3	k, ż, p	nr	IV
10		Jerzmanice II – jaz	4,0	0,3	k, ż	cr	IV
11		Jerzmanice III	6,0	0,4	ż, k, p, m	cr	IV
12		Jerzmanice IV – kąpielisko	6,0	0,4	k, ż, r	r	IV
13		1 km poniżej Złotoryji	10,0	0,8	ż, p, m	r	IV
14		Kozów	6,0	0,4	ż	r	IV
15		Rzymówka I – 0,5 km powyżej jazu	6,0	0,4	ż	r	IV
16		Rzymówka II	6,0	0,3	ż, k	r	IV
17		Rzymówka III	6,0	0,4	ż, k, m	nr	IV
18		Krotoszyce	7,0	0,3	ż, p, k	nr	IV
19		ujście Nysy Szalonej	6,0	0,4	k, ż	nr	V
20		1,5 km powyżej autostrady	8,0	0,4	ż, k, m	nr	V
21		autostrada	10,0	0,8	ż, p	cr	V
22		Przypków	10,0	0,6	ż, p	r	V
23		Legnica – park	8,0	0,4	k, ż	r	V
24		Szczytniki	5,0	1,2	k, ż, m	nr	V
25		Kwiatkowiec	12,0	0,9	ż, p	r	V
26	Olszanka	Wojcieszów OSiR	1,0	0,3	k, ż	nr	II
27	Bukownica	Dobków	1,0	0,1	ż, p	nr	II
28		Stara Kraśnica	2,5	0,2	ż, k	nr	III
29	Świerzawa	Podgórk	0,6	0,15	k, ż	nr	I

30		2 km poniżej Podgórek	1,5	0,2	k, ż	nr	II
31		Stara Kraśnica	1,5	0,6	k, ż	nr	III
32	Kamiennik	2 km poniżej Muchowa	1,0	0,25	ż, k	nr	III
33		Rzeszówek	2,5	0,4	k, ż	nr	III
34		Świerzawa	3,0	0,5	k, m	r	III
35	Czerwieniec	w lesie	2,0	0,2	ż, k	nr	II
36	Młynka	powyżej Lubiechowej	0,8	0,1	k, ż	nr	II
37		poniżej Lubiechowej	1,0	0,1	ż, p	nr	II
38		Świerzawa	1,4	0,3	ż, k	nr	II
39	Wileza	1,5 km poniżej kopalni	0,8	0,15	k, ż	nr	II
40		Krzeń	0,8	0,1	k, ż	cr	II
41	Prusicki Pot.	Leszczyna	0,8	0,15	k	nr	III
42		Łażniczki	0,9	0,1	ż, p	cr	III
43	Nysa Szalona	Wierchosławice	1,2	0,1	ż, k	n	II
44		Kłaczyna	4,0	0,2	ż, k	cr	III
45		Czernica	6,0	0,2	ż, k	nr	IV
46		Zębowice	6,0	0,3	ż, k	nr	IV
47		Stary Jawor	9,0	0,4	k, ż, p	r	IV
48		cofka zbiornika „Słup”	6,0	0,4	ż, m	nr	IV
49		Winnica	7,0	0,4	ż, k	r	IV
50		Krajów	6,0	0,4	ż, k	r	IV
51		ujście do Kaczawy	6,0	0,4	ż	r	IV
52	Sadówka	1 km poniżej Sadów Dolnych	1,0	0,15	ż	nr	II
53	Nysa Mała	0,5 km poniżej Lipy	1,8	0,15	ż, k	nr	II
54		Grobla	2,0	0,15	k, ż	nr	III
55		Bolkowice	2,5	0,2	k, ż, m	nr	III
56	Jawornik	Jawornik	0,9	0,1	k, ż, p	nr	II
57		Myslibórz	1,0	0,15	k, ż	nr	II
58	Czarna Woda	2 km poniżej Gromadki	2,5	0,8	p, (r)	r	II
59		Rokitki	4,0	0,6	p, m	r	II
60		Grzymalin	5,0	0,3	p, m, (r)	r	IV
61		Rzeszotary	7,0	0,6	ż, p	r	IV
62	Brenna	Witków	1,0	0,1	ż, p	r	II
63	Skora	Proboszczów	1,4	0,15	k, ż	r	III
64		1 km poniżej Pielgrzymki	6,0	0,3	k, ż	nr	IV
65		Uniejowice	7,0	0,4	ż, k, m	nr	IV

Tabela I cd.

Nr st.	Rzeka, potok	Miejscowość	Szerokość w m	Głębokość w m	Charakter dna	Charakter brzegów	Rzędowość
66		Zagrodno	5,0	0,4	k, ż	nr	IV
67		Jadwisin	6,5	0,3	ż, p	cr	IV
68		Konradówka	6,0	0,3	ż, k	r	IV
69		Goliszów	10,0	0,4	p, ż, m	cr	IV
70		Niedzwiedzice	4,5	0,4	k, ż, p	nr	IV
71	Czernica	Sokołowice	0,9	0,15	k, ż	nr	II
72	Gajowa	Twardocice	1,0	0,15	ż, k, (r)	nr	III
73	Zimnik	2 km powyżej Modlikowice	0,5	0,1	ż	nr	III
74		Modlikowice	1,5	0,3	p, (r)	r	III
75	Wierzbak	Kunice	2,5	0,4	ż, p	r	IV
76	Szczytnik	Szczytniki	1,5	0,3	ż, m	nr	II

Wszystkie stanowiska, na których stwierdzono obecność ryb porównano ze sobą uwzględniając zarówno skład, jak i liczebność występujących tam poszczególnych składników ichtiofauny, stosując definicję podobieństwa (MAR-CZEWSKI I STEINHAUS 1959):

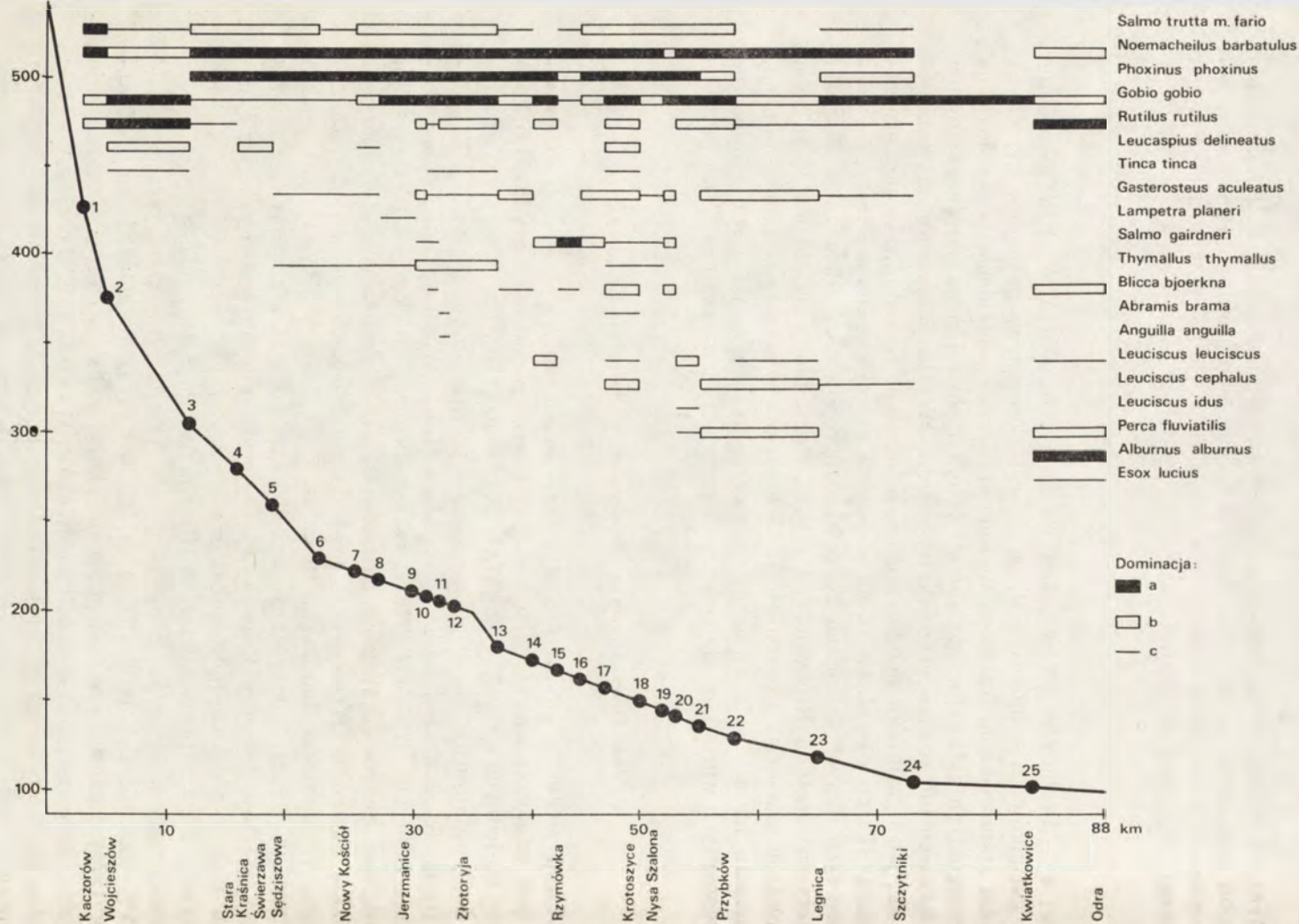
$$s = w/a + b - w,$$

gdzie:  $a$  — liczba osobników gatunków na stanowisku A,  $b$  — liczba osobników gatunków na stanowisku B,  $w$  — liczba osobników gatunków wspólnych na obu stanowiskach. Tą samą metodą wyliczono podobieństwo cenologiczne poszczególnych gatunków względem siebie, co pozwoliło na określenie stopnia ich łącznego lub rozdzielnego występowania. W celu podgrupowania tak stanowisk, jak i gatunków ryb i minogów zastosowano metodę „taksonomii wrocławskiej” (FLOREK et al. 1951), na podstawie której ułożono dendryty. Na podstawie tych danych dokonano końcowego zgrupowania, konstruując diagram syntetyczny metodą ROMANISZYNA (1970). Pozwoliło to na połączenie ze sobą podobnych stanowisk i obecnych na nich gatunków według stopnia dominacji, a ponadto na ustalenie związków poszczególnych gatunków ryb i minogów od rozmaitych warunków ekologicznych panujących w dorzeczu Kaczawy.

#### Ogólna charakterystyka fizjograficzna dorzecza Kaczawy

Wśród siedmiu lewobrzeżnych dolnośląskich dopływów Odry, Kaczawa tak pod względem długości (89 km), jak i powierzchni dorzecza (2251,5 km<sup>2</sup>) należy do jednych z mniejszych (WALCZAK 1968, 1970). Rzeka ta, wraz ze swoimi dopływami odwadnia 6 makroregionów geograficznych — Sudety Zachodnie (Góry Kaczawskie), Sudety Środkowe (Góry Wałbrzyskie), Pogórze Zachodnio-Sudeckie (Pogórze Kaczawskie, Pogórze Bolkowski-Wałbrzyskie), Przedgórze Sudeckie (Wzgórze Strzegomskie), Nizina Śląska (Wysoczyzna Średzka, Pradolina Wrocławska) oraz Nizina Śląsko-Łużycka (Bory Dolnośląskie, Wysoczyzna Lubińska, Równina Legnicka i Równina Chojnowska) (KONDRACKI 1978). Tak zróżnicowana fizjograficznie zlewnia wpływa na obraz rzek i potoków dorzecza Kaczawy, które wykazują zarówno charakter typowych cieków górskich (górne partie Kaczawy, Nysy Szalonej, Skorej i ich dopływy), jak i typowo nizinnych (Czarna Woda, Szezytnik).

Powierznię zlewni Kaczawy zajmują przede wszystkim pola uprawne (62,5 %) oraz łąki i pastwiska (11,4 %). Na lasy przypada zaledwie 8,4 % (WALCZAK 1970). Znaczną część powierzchni zlewni zajmują osiedla i aglomeracje miejskie, skupione głównie w dolinach cieków. Wywiera to niekorzystny wpływ na stan czystości ich wód, które są odbiornikiem nie oczyszczonych ścieków bytowych. Dodatkowo stan czystości wód pogarszają obciążenia rzek ściekami przemysłowymi i komunalnymi z miast, szczególnie z Legnicy.



Rys. 2. Kaczawa. Długość cieku w km zaznaczono na osi odciętych, na rzędnych podano wysokość nad poziomem morza od źródeł do ujścia. Na profilu podłużnym zaznaczono kółeczkami stanowiska połowów wraz z numerem próby. Występujące na danym odcinku gatunki zaznaczono liniami, a rozmaita ich grubość zależy od stopnia dominacji liczebnościowej (a – powyżej 10,0%, b – 9,9–1,0%,



Obszar dorzecza Kaczawy podlega wpływom klimatycznym — kontynentalnym i oceaniczno-atlantyckim, z przewagą tych ostatnich. Jego górna część, po ujście Nysy Szalonej obejmuje dwa regiony klimatyczne: kamieniogórski, o średniej temperaturze rocznej poniżej 7°C, opadzie rocznym około 800 mm i okresie wegetacyjnym 190 dni oraz podgórski, ze średnią temperaturą roczną nieco poniżej 8°C, opadem rocznym 600–700 mm i okresem wegetacyjnym około 210 dni. Dolna część dorzecza (dolny bieg Kaczawy, Czarna Woda) należy do nadodrzańskiego wrocławsko-legnickiego regionu klimatycznego charakteryzującego się wysoką średnią temperaturą roczną (powyżej 8°C), niewielkimi opadami (500–550 mm) i długim wynoszącym około 225 dni okresem wegetacyjnym (WALCZAK 1968, 1970).

### Hydrograficzna i ichtiofaunistyczna charakterystyka cieków

Kaczawa, średniej wielkości lewobrzeżny dopływ Odry ma źródła na wysokości 540 m n.p.m. koło miejscowości Kaczorów. Uchodzi do Odry (316 km) na wysokości 100 m n.p.m. Długość rzeki wynosi 89 km, a średni spadek 5,59‰. Górny odcinek Kaczawy, od źródeł do Złotoryi, ma charakter górski (spadek 10,69‰). Poniżej tej miejscowości, aż do Przyborkowa rzekę można zaszeregować do typu podgórskiego (spadek 5,0‰), a od Legnicy do ujścia Kaczawa wyrażnie zwalnia swój bieg, spadek wynosi tylko 1,89‰. Na całej swojej długości rzeka płynie wśród terenów rolniczych (pola uprawne, łąki) i ciągnących się wzdłuż jej koryta osad ludzkich. Niewielkie tylko jej partie biegną przez obszary leśne. Kaczawa prowadzi wody znacznie zanieczyszczone. Według MAŃCZAKA et al. (1982) w rzece tej brak jest odcinków o pierwszej klasie czystości. W drugiej klasie znajduje się tylko 13,5 km, w trzeciej 54,0 km, a pozostałych 16,5 jest pozanormalnych (n.o.u.).

Ichtiofauna Kaczawy reprezentowana jest przez 19 gatunków ryb i 1 gatunek minoga (rys. 2, tab. II). Rzeka ta w źródłowych partiach ma najmniej zmieniony skład, z typowym dla cieków podgórskich, a nawet górskich, procentowym udziałem gatunków. Jednak już poniżej Kaczorowa obserwuje się w rybstanie wyraźne zmiany wywołane obecnością retencyjnego zbiornika przeciwpowodziowego i regulacją cieku, w wyniku czego obok reofilnych gatunków pojawiają się typowe limnofile (lin, ciernik, płoć, a nawet krap i leszcz). Oprócz tego niewątpliwym wpływem na skład oraz liczebność ryb wywierają stałe zrzuty ścieków, głównie z Wojcieszowa, Świerzawy, Złotoryi i Legnicy, w wyniku czego występowanie gatunków o wysokich wymaganiach tlenowych, m.in. lipienia oraz pstrągów, jest strefowe, ograniczone do najczystszych partii. Największe ubóstwo gatunków, reprezentowanych z reguły przez niewielką liczbę osobników obserwuje się w dolnym nizinnym biegu Kaczawy.

Występujące w Kaczawie gatunki należą do pięciu ekologicznych grup, z których wyróżnić można dwie — psammofilna (63,98%) oraz litofilna (33,04%). Podkreślić jednak należy, że główny trzon stanowią śliz, strzebla potokowa i kiełb, a więc nie przedstawiające żadnego znaczenia gospodarczego. Charakterystyczne dla tego typu cieków ryby łososiowate, w przypadku Kaczawy pstrąg potokowy, a ponadto lipień, stanowią łącznie niewielki procent (3,36), co, jak już wcześniej powiedziano, jest efektem regulacji i zanieczyszczeń. Obecność introdukowanego pstrąga tęczy w niewielkim tylko stopniu podnosi tę wartość. Pozostałe grupy — fitofilna (2,20%), indyferentna (0,74%) oraz specjalna (0,005%), w skład których wchodzi 12 gatunków ryb, nie mają większego znaczenia, bowiem nie są one typowymi elementami rzek górskich i podgórskich (płoć, słonecznica, lin, leszcz, ciernik, krap, okoń, węgorz), a ponadto są reprezentowane przez pojedyncze osobniki.

Łlszanka, niewielki prawobrzeżny dopływ Kaczawy wypływa z Pogórza Wojcieszow-

Tabela II. Stałość (C) i dominacja (D) gatunków ryb i minogów w nawiązaniu do grup ekologicznych w Kaczawie

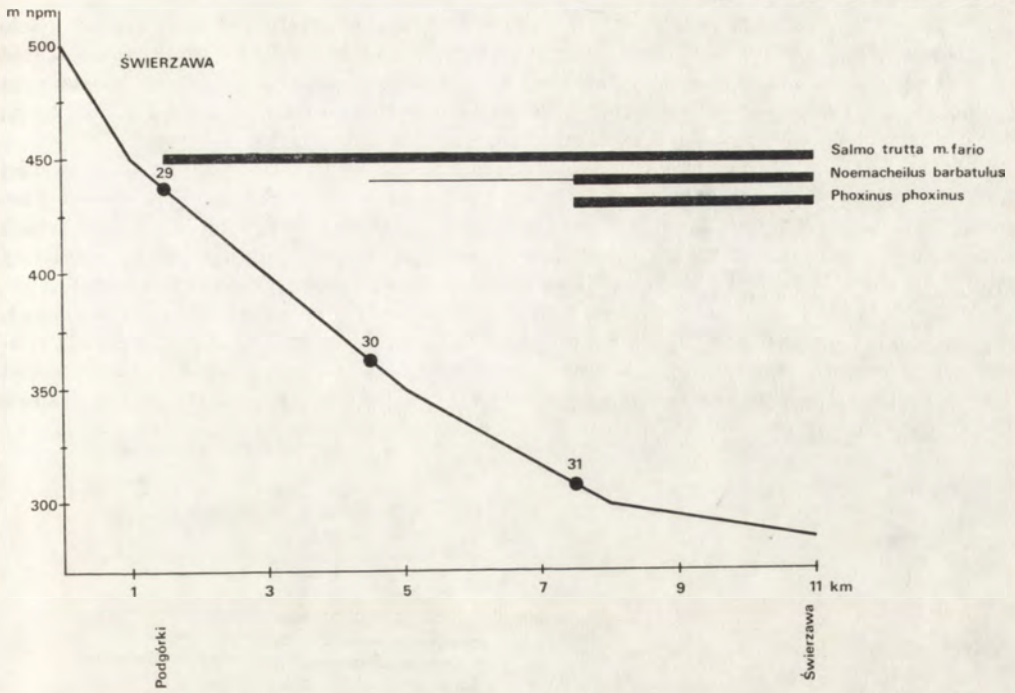
Gatunek	C	D		Grupa ekologiczna
		zakres	$\bar{x}$	
<i>Lampetra planeri</i> (BLOCH)	4,0	0,0– 0,4	0,02	Litofilna (33,04%)
<i>Salmo trutta</i> m. <i>fario</i> L.	80,0	0,0– 60,5	2,80	
<i>Salmo gairdneri</i> RICH.	32,0	0,0– 10,9	0,42	
<i>Thymallus thymallus</i> (L.)	24,0	0,0– 3,1	0,56	
<i>Leuciscus cephalus</i> (L.)	16,0	0,0– 3,5	0,10	
<i>Phoxinus phoxinus</i> (L.)	80,0	0,0– 82,8	29,14	
<i>Esox lucius</i> L.	4,0	0,0– 0,6	0,005	Fitofilna (2,20%)
<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	56,0	0,0– 42,1	1,42	
<i>Leucaspis delineatus</i> (HECK.)	16,0	0,0– 1,5	0,12	
<i>Tinca tinca</i> (L.)	20,0	0,0– 0,8	0,05	
<i>Abramis brama</i> (L.)	8,0	0,0– 0,6	0,01	
<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	60,0	0,0– 9,2	0,60	
<i>Leuciscus leuciscus</i> (L.)	20,0	0,0– 8,2	0,17	Indyferentna (0,74%)
<i>Leuciscus idus</i> (L.)	4,0	0,0– 2,9	0,005	
<i>Alburnus alburnus</i> (L.)	4,0	0,0– 39,2	0,35	
<i>Blicca bjoerkna</i> (L.)	24,0	0,0– 5,8	0,13	
<i>Gobio gobio</i> (L.)	88,0	0,0–100,0	22,36	Psammofilna (63,98%)
<i>Noemacheilus barbatulus</i> (L.)	96,0	0,0– 82,3	41,62	
<i>Anguilla anguilla</i> (L.)	4,0	0,0– 0,005	0,005	Specjalna (0,005%)

skiego z południowych zboczy Marciniąca. Źródła znajdują się na wysokości 500 m n.p.m., uchodzi w Wojcieszowie (330 m n.p.m.). Długość cieku 5 km, a średni spadek 49%. W strumieniu tym (st. 26) nie stwierdzono występowania ryb.

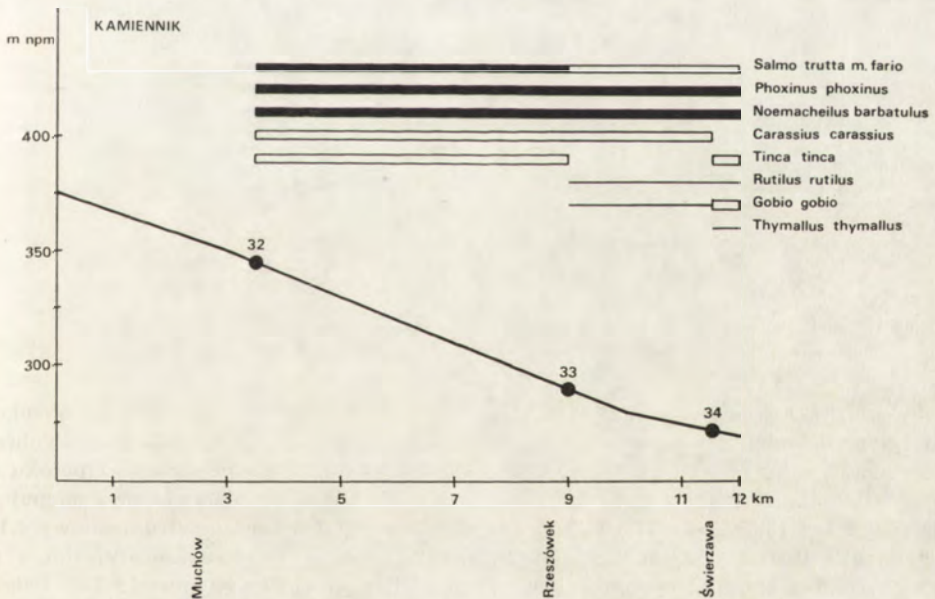
Bukownica – wypływa spod szczytu Dłużek na Pogórze Wojcieszowskim (510 m n.p.m.), uchodzi do Kaczawy jako jej prawobrzeżny dopływ, w miejscowości Stara Kraśnica (290 m n.p.m.). Długość potoku wynosi 6,9 km, a średni spadek 31,8%. W potoku tym przeprowadzono dwa elektropołowy (st. 27 i 28), które wykazały obecność 5 gatunków ryb. W górnej partii występuje strzebla i pstrąg potokowy. W dolnej, oprócz wyżej wymienionych, stwierdzono śliza oraz pojedyncze osobniki słonecznicy i okonia, które do strumienia dostały się ze stawów hodowlanych. Procentowy udział poszczególnych gatunków wynosi: pstrąg potokowy 35,7, strzebla potokowa 34,3, śliza 29,0, okoń 0,5 i słonecznica 0,4.

Świerzawa – prawobrzeżny dopływ Kaczawy wypływa z południowych zboczy przełęczy Kapela na wysokości 500 m n.p.m., a uchodzi w miejscowości Świerzawa (285 m n.p.m.). Długość cieku 11 km, a średni spadek 19,5% (rys. 3). W tym potoku stwierdzono 3 gatunki ryb, z których na całej długości występuje jedynie pstrąg potokowy. Jego udział w rybostraniu wynosi 88,8%, śliza 9,0%, a strzebli potokowej 2,2%.

Kamiennik – największy w górnym biegu Kaczawy, prawobrzeżny dopływ. Źródła tego cieku znajdują się na wysokości 375 m n.p.m., a ujście w Świerzawie (270 m n.p.m.). Długość potoku wynosi 12 km, spadek 8,7% (rys. 4). W górnym i środkowym biegu potok płynie przez obszary leśne, w związku z tym prawie aż do ujścia prowadzi wody najwyższej jakości. W trzech elektropołowach wykazano występowanie 8 gatunków ryb, z których



Rys. 3. Świerzawa. Objasnienia jak na rys. 2.

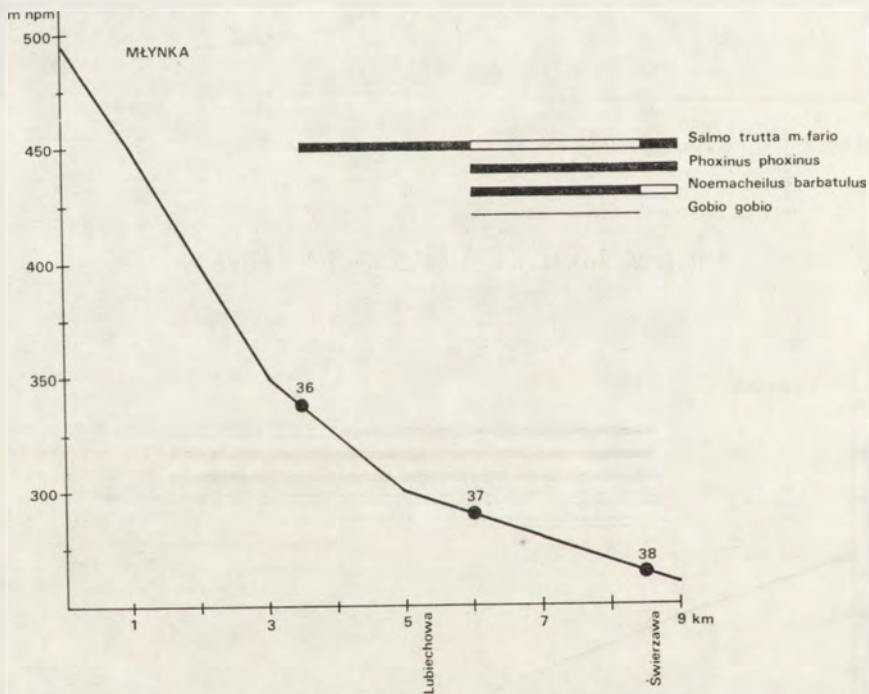


Rys. 4. Kamiennik. Objasnienia jak na rys. 2.

pstrąg potokowy, strzebla potokowa oraz śliz występują od strefy źródłiskowej po ujście do Kaczawy. Pozostałe występują w dolnym biegu, wśród których 3 gatunki (płoc, karaś i lin) to nietypowe dla tego rodzaju cieków. Udział poszczególnych gatunków przedstawia się następująco: pstrąg potokowy 40,8%, strzebla potokowa 17,4%, śliz 24,2%, lin 2,7%, karaś 2,6%, kielb 1,0%, lipień 0,7% i płoc 0,6%.

Czerwieniec – prawobrzeżny dopływ Kamiennika wypływa w pobliżu Czartowskiej Skąły na Pogórzu Złotoryjskim na wysokości 450 m n.p.m. Uchodzi w miejscowości Rzeszówce na wysokości 300 m n.p.m. Długość cieku 8,5 km, średni spadek 17,6‰. Wśród trzech stwierdzonych w tym potoku gatunków (st. 35), zdecydowanie dominuje pstrąg potokowy (97,0%), a strzebla (1,8%) i śliz (1,2%) są reprezentowane przez pojedyncze osobniki.

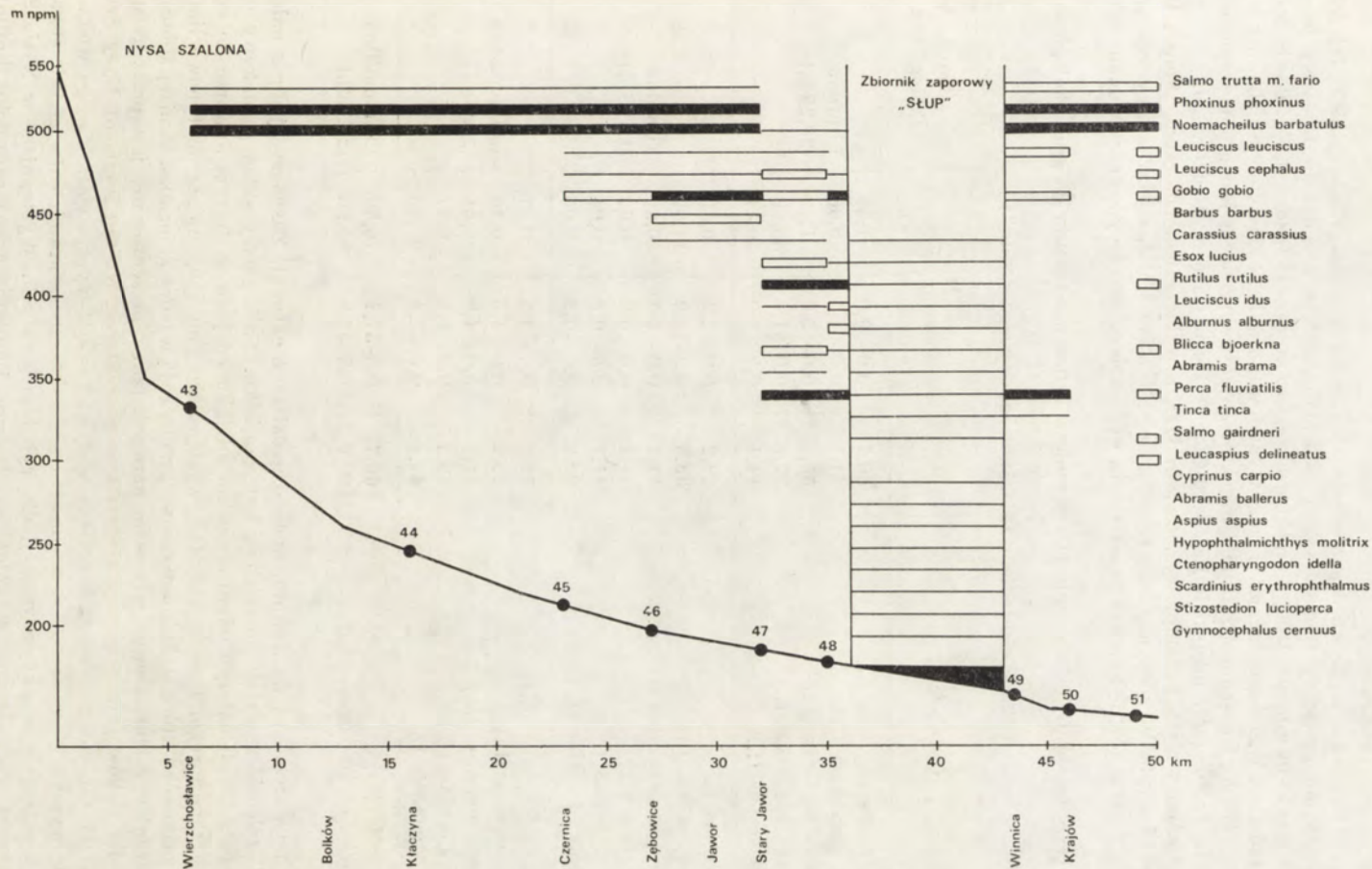
Potok Młynka ma swoje źródła na północnych stokach góry Krzyżowej (495 m n.p.m.). Długość cieku wynosi 9 km. Ujście znajduje się w Świerzawie (260 m n.p.m.). Średni spadek 26,1‰ (rys. 5). W Młynce ichtiofauna reprezentowana jest przez 4 gatunki ryb, wśród których najliczniejszy jest pstrąg potokowy (41,7%), dalej śliz (34,0%), strzebla potokowa (23,5%) oraz kielb (0,8%).



Rys. 5. Młynka. Objaśnienia jak na rys. 2.

Wilcza – wypływa powyżej wsi Pomocne na Pogórzu Złotoryjskim na wysokości 440 m n.p.m., uchodzi do Kaczawy w miejscowości Krzeń (240 m n.p.m.) jako jej prawobrzeżny dopływ. Długość potoku 14,8 km, średni spadek 13,5‰. Na całej długości potoku (st. 39–40) ichtiofaunę formują 4 gatunki. Procentowy ich udział przedstawia się następująco: pstrąg potokowy 43,3%, śliz 31,4%, strzebla potokowa 21,2% i minog strumieniowy 4,1%.

Prusicki Potok. Źródła tego potoku znajdują się na Pogórzu Złotoryjskim w pobliżu szczytu Kościelna na wysokości 390 m n.p.m. Długość cieku wynosi 12 km. Uchodzi do Kaczawy w miejscowości Rzymówka (185 m n.p.m.), średni spadek 17,0‰. Na wszystkich zbadańych stanowiskach (41–42) zdecydowanie dominuje pstrąg potokowy (97,2%).



Rys. 6. Nysa Szalona. Objasnienia jak na rys. 2.

Dwa pozostałe gatunki to kielb (2,0%) oraz lin (0,8%), który do potoku przedostał się z pobliskich stawów hodowlanych.

Nysa Szalona wypływa z północno-zachodnich partii Gór Wałbrzyskich. Jej źródła znajdują się na przełęczy Domanowskiej (535 m n.p.m.), a uchodzi do Kaczawy poniżej Krotoszyce (145 m n.p.m.). Długość rzeki wynosi 50 km. Średni spadek 7,8%. Powierzchnia zlewni 443 km<sup>2</sup>. W dolnym biegu tej rzeki wybudowano w 1978 r. retencyjny zbiornik o powierzchni 470 ha i pojemności 38 mln m<sup>3</sup>, którego głównym celem jest gromadzenie wody pitnej dla aglomeracji miejskich Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego.

Ichtiofauna Nysy Szalonej (rys. 6, tab. III), z wyłączeniem zbiornika „Słup”, liczy 18 gatunków ryb. W górnym biegu rzeki, do ujścia Nysy Małej, wykazano występowanie zaledwie 3 gatunków ryb, z których strzebla i śliz należą do zdecydowanych dominantów.

Tabela III. Stałość (*C*) i dominacja (*D*) gatunków ryb w nawiązaniu do grup ekologicznych w Nysie Szalonej (z wyłączeniem zbiornika zaporowego „Słup”)

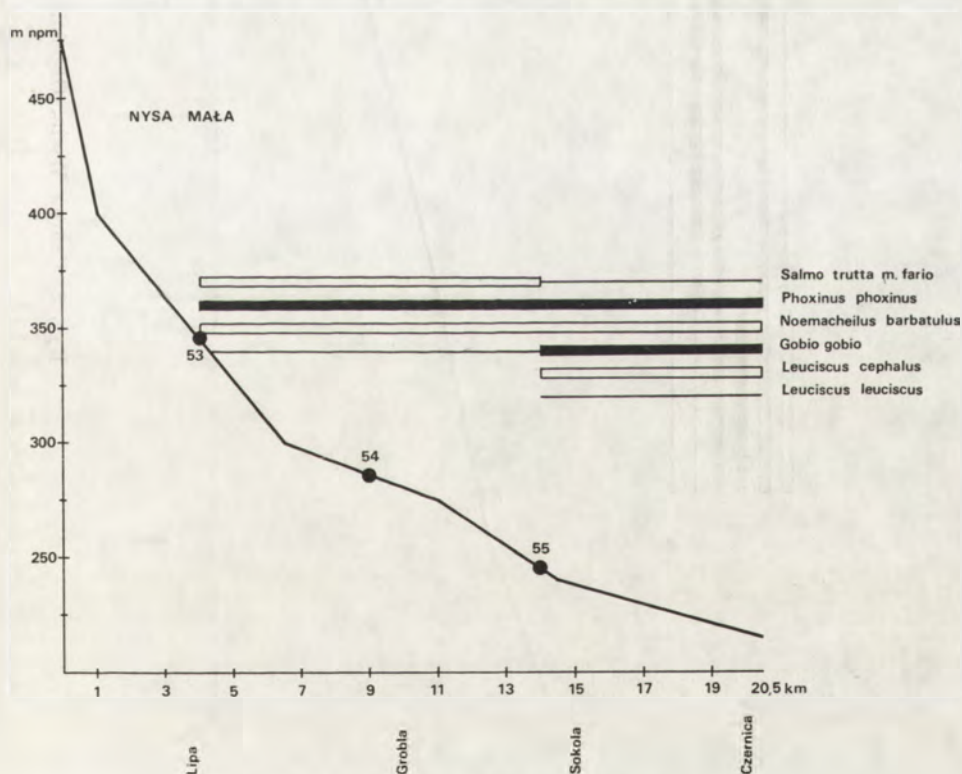
Gatunek	<i>C</i>	<i>D</i>		Grupa ekologiczna
		zakres	$\mu\bar{x}$	
<i>Salmo trutta</i> m. <i>fario</i> L.	66,7	0,0- 9,6	1,38	Litofilna (38,28 %)
<i>Salmo gairdneri</i> RICH.	11,1	0,0- 1,3	0,06	
<i>Leuciscus cephalus</i> (L.)	55,5	0,0- 3,6	1,48	
<i>Phoxinus phoxinus</i> (L.)	77,8	0,0-81,4	35,20	
<i>Barbus barbus</i> (L.)	11,1	0,0- 1,0	0,14	
<i>Esox lucius</i> L.	22,2	0,0- 2,4	0,59	Fitofilna (11,95 %)
<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	33,3	0,0-31,3	11,03	
<i>Leucaspis delineatus</i> (HECK.)	11,1	0,0- 4,5	0,20	
<i>Tinca tinca</i> (L.)	11,1	0,0- 0,2	0,02	
<i>Abramis brama</i> (L.)	11,1	0,0- 0,2	0,04	
<i>Carassius carassius</i> (L.)	22,2	0,0- 0,2	0,06	
<i>Leuciscus leuciscus</i> (L.)	55,5	0,0- 4,5	0,57	Indyferentna (23,00 %)
<i>Leuciscus idus</i> (L.)	22,2	0,0- 1,0	0,16	
<i>Alburnus alburnus</i> (L.)	11,1	0,0- 4,9	0,61	
<i>Blicca bjoerkna</i> (L.)	33,3	0,0- 8,1	0,71	
<i>Perca fluviatilis</i> L.	44,4	0,0-57,1	20,95	
<i>Gobio gobio</i> (L.)	66,7	0,0-37,1	10,79	Psammofilna (26,75%)
<i>Noemacheilus barbatulus</i> (L.)	100,0	0,3-55,9	15,96	

Poniżej tego ciekę, aż do Jawora, dochodzą dalsze 4 gatunki. Zaznaczyć jednak należy, że ich liczebność z wyjątkiem kielbia jest niewielka. Najbogatszy skład gatunkowy oraz bardzo dużą liczebność ryb odnotowano na odcinku od jazu w Starym Jaworze do cofki zbiornika zaporowego. Prawie wszystkie występujące tam ryby należą do typowo limnofilnych gatunków, które stale lub okresowo przebywają w cofce zbiornika. Poniżej zbiornika skład gatunkowy ichtiofauny „wraca do normy”, tzn. reprezentowany jest przez gatunki typowe dla cieków pstrągowych o podgórskim charakterze. Na ten fragment Nysy Szalonej zbiornik zaporowy wywiera korzystny wpływ, bowiem wypływająca z niego woda cechuje się wysoką klasą czystości, a ponadto niskimi temperaturami, co w efekcie stwarza bardzo korzystne warunki egzystencji dla ryb lososiowatych. Występujące w Nysie Szalonej gatunki ryb należą do 4 ekologicznych grup. Dominuje grupa gatunków litofilnych

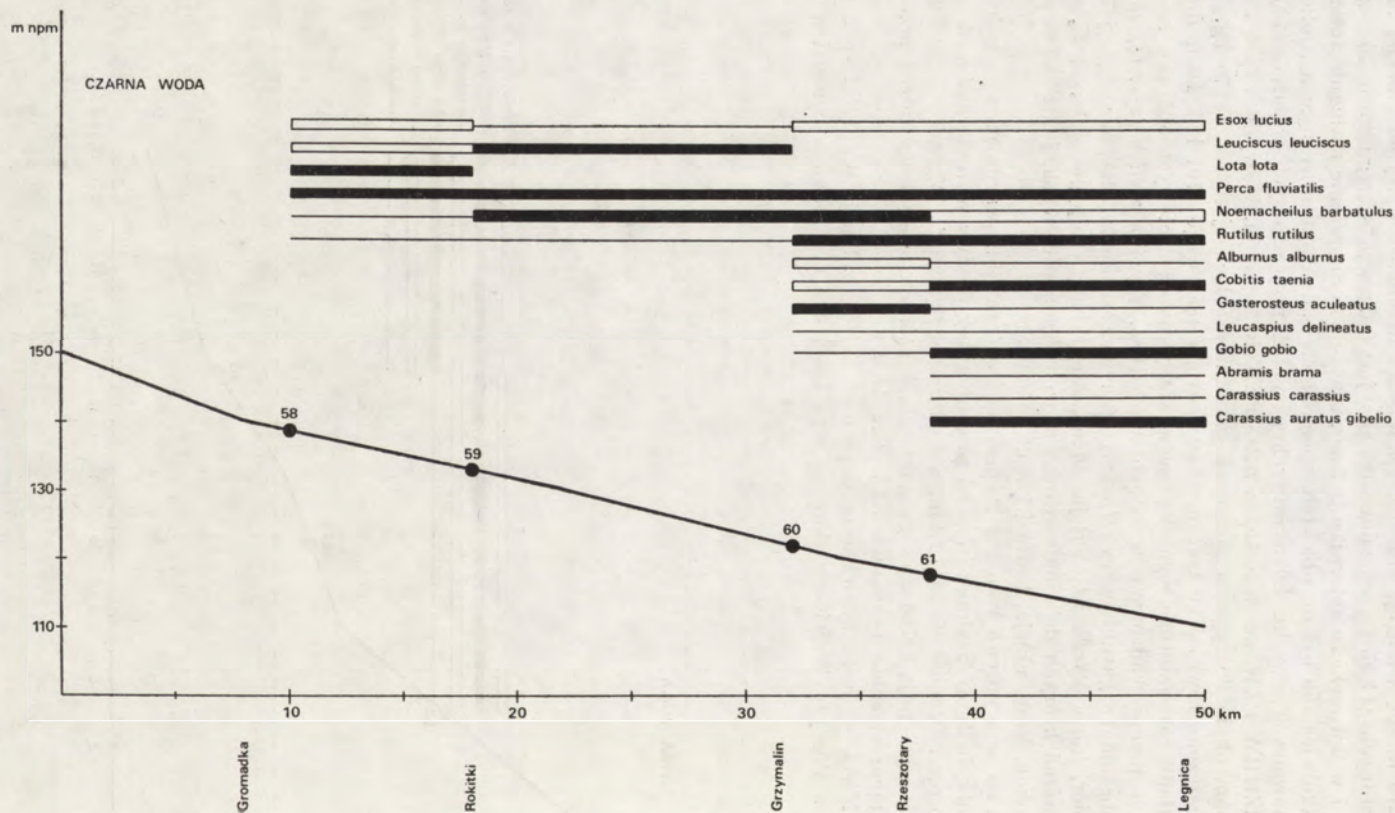
(38,28%), a udział ryb psammofilnych i indyferentnych jest zbliżony do siebie (26,76 i 23,00%). Na uwagę zasługuje stosunkowo wysoka liczebność w tej podgórskiej rzece gatunków fitofilnych (11,95%), co spowodowane jest migracją szeregu gatunków zarówno w górę, jak i w dół rzeki ze zbiornika „Ślup”. Na osobne omówienie zasługuje zbiornik zaporowy, jakkolwiek nie był on obiektem specjalnych badań autorów. Jego ichtiofauna została uformowana w wyniku kilkakrotnych zarybień prowadzonych w latach 1978–1984 (Raporty MZGRW PZW we Wrocławiu i ZO PZW w Legnicy). W wyniku tych zabiegów wsiedlono tam około 20 typowo nizinnych gatunków o łącznej masie 18170 kg. W tym okresie wpuszczono również 90 tys. narybku pstrąga tęczowego (797 kg). Dane dotyczące obecnego składu gatunkowego tego akwenu wykorzystano z sieciowych odłowów kontrolno-selekcyjnych przeprowadzonych w latach 1984–1985. Wynika z nich (rys. 6), że występuje tam obecnie 18 gatunków ryb (pstrąg tęczowy, szczupak, płoć, wzdregą, jaź, krap, leszcz, rozpiór, karp, karaś, lin, ukleja, boleń, amur biały, tołpyga biała, okoń, sandacz i jazgarz), wśród których do dominantów zarówno liczebnościowych, jak i wagowych, należą: płoć, okoń, krap, ukleja, leszcz i karp.

Sadówka – wypływa koło wsi Rządza na Pogórzu Bolkowskim na wysokości 490 m n.p.m. Wpada do Nysy Szalonej jako jej prawobrzeżny dopływ w Wolbromku na wysokości 260 m n.p.m. Długość cieku 12 km, a średni spadek 19,1‰. W Sadówce na całej długości (st. 52) występują tylko dwa gatunki ryb, z których procentowy udział przedstawia się następująco: strzebla potokowa 83,1, ślíz 16,9.

Nysa Mała – jest największym dopływem Nysy Szalonej. Wypływa spod szczytu Marciniac na Pogórzu Wojeieszowskim na wysokości 475 m n.p.m., a uchodzi w pobliżu



Rys. 7. Nysa Mała. Objaśnienia jak na rys. 2.



Rys. 8. Czarna Woda. Objasnienia jak na rys. 2.



wsi Czernica (215 m n.p.m.). Długość potoku wynosi 20,5 km, a średni spadek 12,6% (rys. 7.) Ichtiofaunę tego ciekłu formuje 6 gatunków ryb, z których dwa (kleń, jelec) występują tylko w dolnym biegu rzeki. Dominuje strzebla potokowa (37,5%), a dalszą pozycję zajmuje kielb (25,0%), pstrąg potokowy (21,5%), śliz (9,3%), kleń (6,5%) i jelec (0,2%).

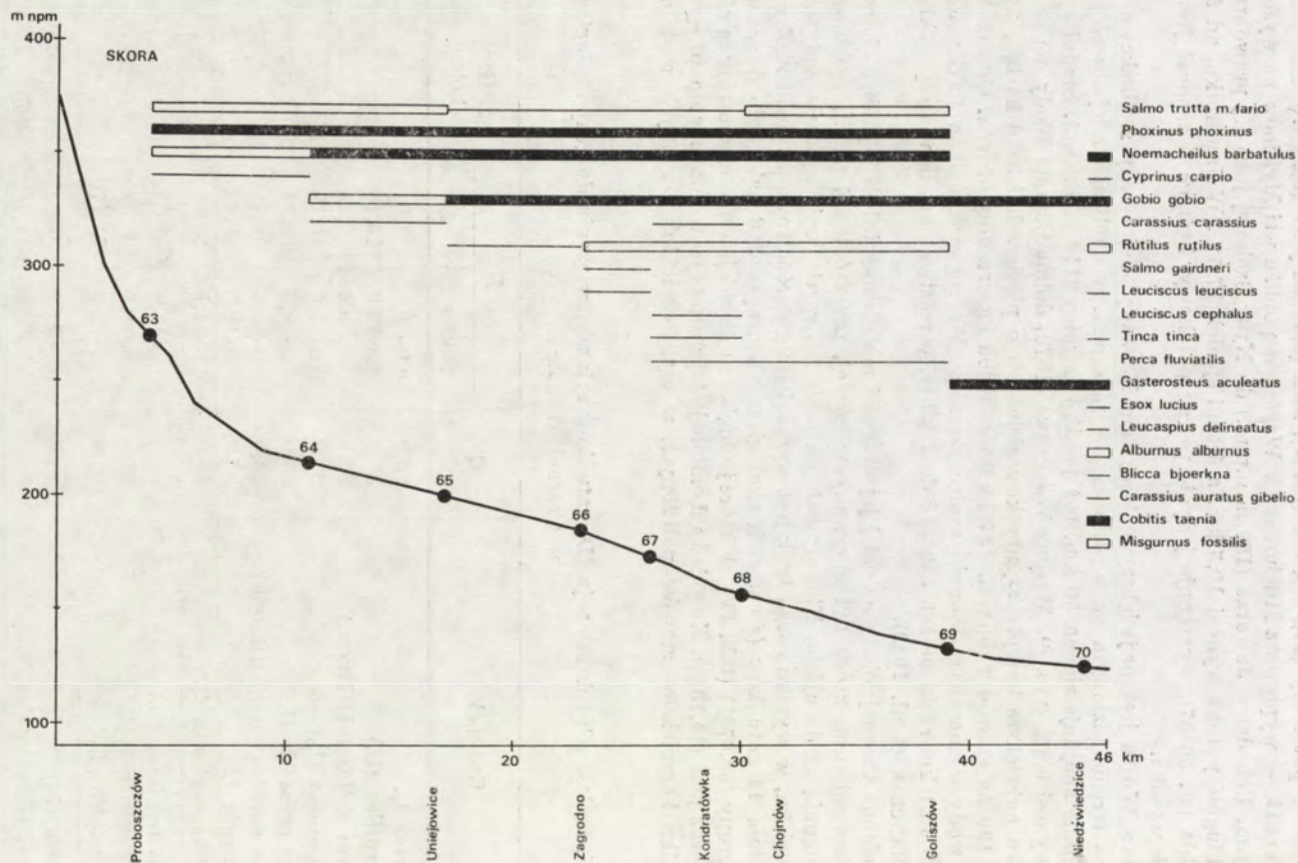
Jawornik — wypływa z Muchowskich Wzgórz w pobliżu wsi Myślinów na wysokości 375 m n.p.m. Uchodzi w Jaworze (190 m n.p.m.) do Nysy Szalonej jako jej prawobrzeżny dopływ. Długość potoku wynosi 10,5 km, a średni spadek 17,5%. W Jaworniku, od źródeł aż do ujścia (st. 56–57), występuje jedynie pstrąg potokowy, którego liczebność jest tam szczególnie wysoka.

Czarna Woda jest największym dopływem Kaczawy. Jej tereny źródłiskowe położone są na terenie nizinnym na wysokości 150 m n.p.m. w okolicach miejscowości Gromadka. Ujście znajduje się na 50 km, tuż poniżej Legnicy (110 m n.p.m.). Średni spadek tej rzeki wynosi 0,8% (rys. 8). Według WALCZAKA (1970) dolina Czarnej Wody ma na Dolnym Śląsku największe kompleksy użytków zielonych o powierzchni 3870 ha łąk, 351 ha pastwisk, 190 ha stawów rybnych, 137 ha lasów i 206 ha gruntów ornych. Czarna Woda prowadzi wody w znacznym stopniu zanieczyszczone. Według wskaźników fizykochemicznych tylko 13,1 km rzeki można zaliczyć do I klasy, a resztę stanowią wody pozaklasowe (n.o.n.) (MAŃCZAK et al. 1982).

Ichtiofauna Czarnej Wody na całej jej długości ma nizinny i dość jednolity charakter. Z wyjątkiem miętusa, który był notowany w górnej, przyźródłowej partii, pozostałe gatunki występują aż do ujścia. Niewątpliwie na takie ich rozszedlenie wywarła wpływ regulacja tego ciekłu, w wyniku czego brak jest wyraźniejszego zróżnicowania siedlisk. Z występujących tam 14 gatunków (z czterech ekologicznych grup), aż 8 należy do dominującej fitofilnej grupy (50,07%) (tab. IV), w której obrębie najliczniejsze populacje tworzą ciernik (22,97%) oraz płoć (14,13%). Na skład i dominację tej grupy ryb w dużym stopniu wywiera wpływ kilka kompleksów stawów położonych w sąsiedztwie lub zasilanych wodami tej

Tabela IV. Stałość (C) i dominacja (D) gatunków ryb w nawiązaniu do grup ekologicznych w Czarnej Wodzie

Gatunek	C	D		Grupa ekologiczna
		zakres	$\bar{x}$	
<i>Esox lucius</i> L.	75,0	0,0– 6,8	1,91	Fitofilna (50,07%)
<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	50,0	0,0–33,0	14,13	
<i>Leucaspilus delineatus</i> (HECK.)	25,0	0,0– 0,5	0,14	
<i>Abramis brama</i> (L.)	25,0	0,0– 0,5	0,14	
<i>Carassius carassius</i> (L.)	25,0	0,0– 0,5	0,14	
<i>Carassius auratus gibelio</i> (BLOCH)	25,0	0,0–15,6	4,12	
<i>Cobitis taenia</i> L.	25,0	0,0–12,3	6,48	
<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	25,0	0,0–44,1	22,97	
<i>Leuciscus leuciscus</i> (L.)	50,0	0,0–11,1	1,03	Indyferentna (27,69%)
<i>Alburnus alburnus</i> (L.)	25,0	0,0– 1,7	0,88	
<i>Perca fluviatilis</i> L.	100,0	16,2–69,9	25,77	
<i>Gobio gobio</i> (L.)	25,0	0,0–31,3	8,24	Psammofilna (20,03%)
<i>Noemacheilus barbatulus</i> (L.)	75,0	0,0–22,2	11,78	
<i>Lota lota</i> (L.)	25,0	0,0–20,5	2,21	Pelagiofilna (2,21%)



Rys. 9. Skora. Objasnienia jak na rys. 2.

rzeki, które wzbogacają ją gatunkami charakterystycznymi dla wód stojących lub wolno płynących (karaś, karaś srebrzysty, okoń, słonecznica). Znaczącą pozycję w rybostanie Czarnej Wody zajmują dwie następne grupy – indyferentna (27,69%) oraz psammofilna (20,03%). Udział grupy pelagiofilnej – reprezentowanej przez miętusa jest niewielki i wynosi tylko 2,21%.

Brenna – prawobrzeżny dopływ Czarnej Wody o długości 22 km ma źródła w okolicach Radziekowa (190 m n.p.m.), a uchodzi w Jarosławce (130 m n.p.m.). Średni spadek 2,7‰. Tylko dwa gatunki ryb zasiedlają ten ciek – śliz (90,1%) oraz kielb (9,9%).

Skora – największy dopływ Czarnej Wody wypływa spod Sadreckich Wzgórz (Wysoczyzna Ostrzyce) na wysokości 375 m n.p.m. Jedynie w partiach źródłiskowych (do Pielgrzymki) rzeka płynie przez obszary leśne, pozostałe odcinki ciągną się przez intensywnie użytkowane tereny rolnicze. Uchodzi w miejscowości Grzymalin (125 m n.p.m.). Długość cieku wynosi 46 km, a średni spadek 5,4‰. Powierzchnia zlewni 278 km<sup>2</sup>. Na całej długości Skorej nie ma odcinków pierwszej klasy czystości. W drugiej jest 40,1 km, w trzeciej 6,9 km, a odcinki pozaklasowe (n.o.n.) stanowią 1,8 km.

Ichtiofauna Skorej reprezentowana jest przez 20 gatunków ryb z czterech ekologicznych grup (rys. 9, tab. V). Rzeka ta o podgórskim charakterze, płynąca prawie na całej swej długości w rolniczym krajobrazie oraz przez liczne wioski, ma w znacznym stopniu zmieniony skład gatunkowy. Za główną przyczynę należy uznać regulację, a także silnie rozwinięte kłusownictwo. Dlatego też udział cenniejszych gatunków w rybostanie tego cieku jest wyjątkowo niski i wynosi zaledwie 2,97%. Dominuje grupa gatunków litofilnych

Tabela V. Stałość (C) i dominacja (D) gatunków ryb w nawiązaniu do grup ekologicznych w Skorej

Gatunek m.	C	D		Grupa ekologiczna
		zakres	$\bar{x}$	
<i>Salmo trutta</i> m. <i>fario</i> L.	75,0	0,0– 2,4	0,78	Litofilna (53,29%)
<i>Salmo gairdneri</i> RICH.	12,5	0,0– 0,3	0,05	
<i>Leuciscus cephalus</i> (L.)	12,5	0,0– 0,8	0,16	
<i>Phoxinus phoxinus</i> (L.)	75,0	0,0–92,9	52,29	
<i>Esox lucius</i> L.	12,5	0,0– 0,1	0,01	Fitofilna (6,84%)
<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	62,5	0,0– 6,9	1,87	
<i>Leucaspis delineatus</i> (HECK.)	12,5	0,0– 0,1	0,10	
<i>Tinca tinca</i> (L.)	25,0	0,0– 0,1	0,01	
<i>Carassius carassius</i> (L.)	25,0	0,0– 0,1	0,02	
<i>Carassius auratus gibelio</i> (BLOCH)	12,5	0,0– 0,5	0,07	
<i>Cyprinus carpio</i> L.	25,0	0,0– 0,7	0,07	
<i>Cobitis taenia</i> L.	12,5	0,0–13,3	0,18	
<i>Misgurnus fossilis</i> (L.)	12,5	0,0– 2,3	0,32	
<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	25,0	0,0–22,2	2,49	
<i>Leuciscus leuciscus</i> (L.)	25,0	0,0– 0,5	0,10	Indyferentna (2,23%)
<i>Alburnus alburnus</i> (L.)	12,5	0,0– 3,0	0,41	
<i>Blicca bjoerkna</i> (L.)	12,5	0,0– 0,2	0,02	
<i>Perca fluviatilis</i> L.	37,5	0,0–11,4	1,68	
<i>Gobio gobio</i> (L.)	87,5	0,0–77,8	23,24	Psammofilna (37,62%)
<i>Noemacheilus barbatulus</i> (L.)	87,5	0,0–20,0	14,38	

(53,29%), co spowodowane jest bardzo wysoką liczebnością strzebli potokowej, wynoszącą aż 52,29%. Najcenniejszy gatunek — pstrąg potokowy występuje w Skorej w śladowych ilościach (0,78%) i głównie w jej górnym biegu. Wysoki jest udział kielbia i śliza, gatunków z psammofilnej grupy (37,62%), co przy masowym występowaniu wcześniej wymienionej strzebli wskazuje wyraźnie na brak lub wyjątkowo niską liczbę drapieżników. Grupa fitofilna, pomimo że liczy 10 gatunków, reprezentowana jest prawie w całości przez limnofilne formy, które stale zasilają rzekę z położonych w sąsiedztwie stawów. Podobną sytuację obserwujemy w indyferentnej grupie (2,23%), gdzie tylko jelec (0,10%) należy do typowo rzecznych gatunków.

Czernica — wypływa z północnego skłonu Gór Kaczawskich nad wsią Rząśnik (430 m n.p.m.). Uchodzi do Skorej jako jej prawobrzeżny dopływ w Pielgrzymce (225 m n.p.m.). Długość 16 km, średni spadek 12,8‰. W tym potoku (st. 71) występują tylko 3 gatunki ryb — strzebla potokowa (61,2%), pstrąg potokowy (20,8%) oraz ślíz (18,0%).

Gajowa — wypływa z Wysoczyzny Ostrzycej (325 m n.p.m.), a uchodzi do Skorej w miejscowości Pielgrzymka (227 m n.p.m.) jako jej lewobrzeżny dopływ. Długość cieką 9 km, spadek 10,8‰. Ichtyofaunę Gajowej (st. 72) tworzy pstrąg potokowy (50,3%), ślíz (48,0%) oraz strzebla potokowa (1,7%).

Zimnik — wypływa na obszarze Pogórza Kaczawskiego powyżej wsi Witanówka (250 m n.p.m.), a uchodzi do Skorej w miejscowości Modlikowice poniżej stawów Ośrodka Zarybieniowego PZW (175 m n.p.m.). W górnym biegu (st. 73) występuje ślíz, strzebla i kielb, a poniżej stawów hodowlanych (st. 74) dochodzi kolejny gatunek — słonecznica. Procentowy ich udział przedstawia się następująco: ślíz 41,4, strzebla 36,7, kielb 20,1, słonecznica 1,7.

Wierzbak — prawy dopływ Kaczawy, wypływa w pobliżu Strzegomia (Wzgórza Strzegomskie) na wysokości 210 m n.p.m. Uchodzi w miejscowości Kunice (110 m n.p.m.). Długość cieką 42 km, średni spadek 2,3‰. Na skutek stałego zrzutu ścieków do tego potoku z miasta Jawora na całej jego długości nie stwierdzono występowania ryb.

Szczytnik — wypływa w pobliżu Gorzelina (140 m n.p.m.), a uchodzi do Kaczawy jako jej prawobrzeżny dopływ w miejscowości Szczytniki (103 m n.p.m.). Długość cieką 12 km, spadek 3‰. Na skład gatunkowy i liczebność ichtyofauny (st. 75) w wyraźny sposób wpływa obecność stawów, które zasilane są wodami tego cieką. Łącznie stwierdzono tam 11 gatunków ryb, wśród których wyraźnie dominuje karp (32,3%) i szczupak (25,3%), a dalsze pozycje zajmują — kielb (19,0%), piskorz (14,7%), ciernik (3,6%), lin (1,6%), słonecznica (1,4%), ślíz (0,8%), płóc (0,6%), okoń (0,5%) oraz różanka reprezentowana przez pojedyncze osobniki (0,003%).

Podczas prowadzonych badań w ciekach dorzecza Kaczawy stwierdzono występowanie 28 gatunków ryb i minogów należących do 10 rodzin. Pod tym względem najliczniej reprezentowana jest rodzina *Cyprinidae* licząca 16 gatunków, następnie *Cobitidae* — 3, *Salmonidae* — 2, a dalej *Petromyzonidae*, *Thymallidae*, *Esocidae*, *Anguillidae*, *Gasterosteidae*, *Gadidae* i *Percidae* po jednym gatunku. ARNDT (1923), KALUZA (1815), KOZIKOWSKA (1965), PAX (1925), ROLIK (1965) wymieniają łącznie dla dorzecza Kaczawy tylko 10 gatunków ryb. Większość z nich występuje i obecnie, a z wcześniej wymienionych brak jest jedynie świnki (*Chondrostoma nasus* (L.)), która na początku XX w. występowała w środkowym i dolnym biegu Kaczawy. Obecnie te partie rzeki są bardzo silnie zanieczyszczone i praktycznie pozbawione ryb. Również nie stwierdzono już obecności pstrąga źródlanego (*Salvelinus fontinalis* MITCH.), którym w latach 1892–1913 dość intensywnie zarybiano całe dorzecze.

Najwięcej gatunków występuje w największych rzekach badanego systemu wodnego — w Kaczawie i Skorej (20) oraz Nysie Szalonej (18) i Czarnej Wodzie (14). W pozostałych, z reguły niewielkich potokach i strumieniach, występowało 3–4 gatunki ryb i minogów (tab. VI) reprezentowanych najczęściej przez śliza, pstrąga potokowego, strzeblę potokową i kielbia.

Tabela VI. Występowanie poszczególnych gatunków ryb i minogów w Kaczawie i jej dopływach

Gatunek	Kaczawa	Olzanka	Bukownica	Świerzawa	Kamiennik	Czerwieniec	Młynka	Wilcza	Prusicki Potok	Wierzbiak	Szczytnik	Czarna Woda	Skora	Czernica	Gajowa	Zimnik	Nysa Szalona	Jawornik	Sadówka	Nysa Mała
<i>Lamperta planeri</i> (BLOCH)	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salmo trutta</i> m. <i>fario</i> L.	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-	+
<i>Salmo gairdneri</i> RICH.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
<i>Thymallus thymallus</i> (L.)	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Esox lucius</i> L.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-
<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-
<i>Leuciscus leuciscus</i> (L.)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	+
<i>Leuciscus cephalus</i> (L.)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+
<i>Leciscus idus</i> (L.)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Phoxinus phoxinus</i> (L.)	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+
<i>Leucaspis delineatus</i> (HECK.)	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-
<i>Tinca tinca</i> (L.)	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-
<i>Gobio gobio</i> (L.)	+	-	-	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	+
<i>Barbus barbus</i> (L.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Alburnus alburnus</i> (L.)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-
<i>Blicca bjoerkna</i> (L.)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
<i>Abramis brama</i> (L.)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Rhodeus sericeus amarus</i> (BLOCH)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carassius carassius</i> (L.)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-
<i>Carassius auratus gibelio</i> (BLOCH)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cyprinus carpio</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Noemacheilus barbatulus</i> (L.)	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
<i>Cobitis taenia</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Misgurnus fossilis</i> (L.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Anguilla anguilla</i> (L.)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lota lota</i> (L.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Perca fluviatilis</i> L.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-
Razem gatunków	20	0	5	3	8	3	4	4	3	9	11	14	20	3	3	4	18	1	2	6

W dorzeczu Kaczawy liczbowo dominują gatunki należące do litofilnej grupy rozrodczej, stanowiąc łącznie 59,56 % (tab. VII, VIII). Mimo że grupę tę tworzy 7 gatunków, to największy jest w niej udział strzebli potokowej — aż 50,65 %. Wśród pozostałych wyróżnia się jedynie pstrąg potokowy (8,36 %). Drugą pozycję zajmuje grupa gatunków psammofilnych (34,32 %). Udział innych grup jest niewielki. I tak fitofilna zajmuje 3,87 %, indyferentna 2,18 %, pelagiofilna 0,02 %, a ostrakofilna i specjalna reprezentowana była przez

Tabela VII. Stałość (C) i dominacja (D) gatunków ryb i minogów w nawiązaniu do grup ekologicznych w całym dorzeczu Kaczawy

Gatunek	C	D		Grupa ekologiczna
		zakres	$\bar{x}$	
<i>Lampetra planeri</i> (BLOCH)	3,9	0,0- 4,1	0,05	Litofilna (59,56 %)
<i>Salmo trutta</i> m. <i>fario</i> L.	72,4	0,0-100,0	8,36	
<i>Salmo gairdneri</i> RICH.	13,1	0,0- 10,9	0,12	
<i>Thymallus thymallus</i> (L.)	9,2	0,0- 3,1	0,16	
<i>Leuciscus cephalus</i>	14,5	0,0- 3,6	0,21	
<i>Phoxinus phoxinus</i> (L.)	68,4	0,0- 93,7	50,65	
<i>Barbus barbus</i> (L.)	1,3	0,0- 1,0	0,009	
<i>Esox lucius</i> L.	10,5	0,0- 6,8	0,10	Fitofilna (3,87 %)
<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	35,5	0,0- 42,1	1,42	
<i>Leucaspis delinatus</i> (HECK.)	13,1	0,0- 32,6	0,45	
<i>Tinca tinca</i> (L.)	15,8	0,0- 3,7	0,12	
<i>Abramis brama</i> (L.)	5,3	0,0- 0,6	0,008	
<i>Carassius carassius</i> (L.)	9,2	0,0- 2,4	0,06	
<i>Carassius auratus gibelio</i> (BLOCH)	2,6	0,0- 15,6	0,04	
<i>Cyprinus carpio</i> L.	3,9	0,0- 5,0	0,10	
<i>Cobitis taenia</i> L.	3,9	0,0- 13,3	0,23	
<i>Misgurnus fossilis</i> (L.)	2,6	0,0- 13,9	0,29	
<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	25,0	0,0- 44,1	1,05	
<i>Leuciscus leuciscus</i> (L.)	19,7	0,0- 11,1	0,10	Indyferentna (2,18 %)
<i>Leuciscus idus</i> (L.)	3,9	0,0- 1,0	0,01	
<i>Alburnus alburnus</i> (L.)	5,3	0,0- 39,2	0,18	
<i>Blicca bjoerkna</i> (L.)	13,1	0,0- 8,1	0,08	
<i>Perca fluviatilis</i> L.	22,4	0,0- 69,9	1,81	
<i>Gobio gobio</i> (L.)	61,8	0,0-100,0	11,07	Psammofilna (34,32 %)
<i>Noemacheilus barbatulus</i> (L.)	84,2	0,0- 90,2	23,25	
<i>Rhodeus sericeus amarus</i> (BLOCH)	1,3	—	0,001	Ostrakofilna (0,001 %)
<i>Lota lota</i> (L.)	1,3	0,0- 20,5	0,02	Pelagiofilna (0,02 %)
<i>Anguilla anguilla</i> (L.)	1,3	0,0- 0,07	0,001	Specjalna (0,001 %)

Tabela VIII. Liczba gatunków ryb i minogów należących do różnych grup ekologicznych żyjących w dorzeczu Kaczawy

Grupa ekologiczna	Kaczawa	Bukownica	Świerzawa	Kamiennik	Czerwieńiec	Młynka	Wilecza	Prusicki Potok	Wierzbak	Szczytnik	Czarna Woda	Skora	Czernica	Gajowa	Zimnik	Nysa Szalona	Jawornik	Sądówka	Nysa Mała	Razem gatunków
Litofilna	6	2	2	3	2	2	3	1	—	—	—	4	2	2	1	5	1	1	3	7
Indyferentna	5	1	—	—	—	—	—	—	1	1	3	4	—	—	—	5	—	—	1	5
Fitofilna	6	1	—	3	—	—	—	1	6	7	8	10	—	—	1	6	—	—	—	11
Ostrakofilna	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Psammofilna	2	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	—	1	2	2
Pelagiofilna	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Specjalna	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Razem gatunków	20	5	3	8	3	4	4	3	9	11	14	20	3	3	4	18	1	2	6	28

pojedyncze okazy — stanowiąc tylko 0,002 % ilości odłowionych ryb. W największych ciekach dorzecza Kaczawy najliczniej występowały gatunki litofilne, które są charakterystyczne dla górskich i częściowo podgórskich rzek i potoków; w Skorej, Kaczawie i Nysie Szalonej stanowią 53,29–38,28%. W tych ciekach gatunki psammofilne również tworzą podstawowy trzon ichtiofauny, stanowiąc od 63,98 do 26,78%. W Czarnej Wodzie, która jest jednym z większych dopływów Kaczawy, ichtiofaunę tworzą typowo nizinne gatunki należące do fitofilnej (50,07%) i psammofilnej grupy (20,03%). W takich ciekach jak Skora, Nysa Szalona i Kaczawa, w których dominują ryby litofilne, liczebność najcenniejszych gatunków — pstrąga potokowego i lipienia była stosunkowo niska. W przypadku pstrąga wynosiła od 0,78 do 2,80%. Najliczniejsze populacje tego gatunku występują tylko w małych potokach, z reguły w ich górnym biegu, które jak dotąd nie są narażone na zanieczyszczenia oraz regulacje (Jawornik, Prusicki Potok, Wilecza, Młynka, Świerzawa). Lipień, występujący tylko w Kaczawie i jej niewielkim dopływie Kamienniku stanowi w całej masie ichtiofauny dorzecza zaledwie ułamek procenta — Kaczawa 0,56, Kamiennik 0,70.

Ichtyofauna dorzecza Kaczawy ma w dużym stopniu zmieniony skład gatunkowy. Hydrograficzny charakter większości cieków tego terenu, które na tej podstawie można zaliczyć do typu podgórskiego, a nawet górskiego, wskazuje, że udział pstrąga potokowego powinien być dużo wyższy. Niestety lokalne zrzuty ścieków, głównie pochodzenia bytowego, a ponadto prowadzona na znacznej długości cieków regulacja, niekorzystnie zmieniły warunki bytowania tego gatunku. Szczególnie wyraźnie uwidoczniło się to w przypadku lipienia, który do niedawna (WITKOWSKI 1975) był jednym z liczniejszych gatunków.

Obecnie grozi mu całkowita zagłada, bowiem reprezentowany jest przez pojedyncze osobniki pozostające ponadto w dużej dyspersji. W tej sytuacji obserwuje się liczebnościowy wzrost, a niejednokrotnie masowe występowanie bezwartościowych z gospodarczego i wędkarskiego punktu widzenia, o mniejszych wymaganiach środowiskowych, gatunków jak — strzebla potokowa, sliz czy kielb, a nawet pojawianie się typowo nizinnych jak ciernik, płóć, a nawet lin czy słonecznica.

#### PRZEGLĄD GATUNKÓW

Ten rozdział pracy zawiera zebrane informacje o występowaniu poszczególnych gatunków ryb i minogów, które stwierdzono tylko podczas elektrołowów prowadzonych w ciekach. Celowo nie uwzględniono zbiornika zaporowego „Ślup”, ponieważ został on niedawno zarybiony, a jego ichtiofauna znajduje się nadal w fazie formowania. Przy kolejno omawianych gatunkach podano dane o ich dominacji, stałości, przystosowaniach do różnych biotopów oraz ich powinowactwie cenologicznym.

Gromada: *Cyclostomata* — Smoczkouste

Rodzina: *Petromyzonidae* — Minogowate

*Lampetra planeri* (BLOCH) — minog strumieniowy

Stanowiska: 8, 39–40.

Minog strumieniowy należy do bardzo rzadkich i nielicznych gatunków w dorzeczu Kaczawy. Wskaźnik stałości wynosi dla niego 3,9, a dominacja tylko 0,05. Larwy tego gatunku minoga łowiono tylko w dwóch ciekach — potoku Wileza, gdzie prawdopodobnie występuje na całej jego długości, oraz w Kaczawie przy ujściu tego potoku w miejscowości Krzeń.

Gromada: *Osteichthyes* — Ryby kościste

Rodzina: *Salmonidae* — Łososiowate

*Salmo trutta* m. *fario* L. — pstrąg potokowy

Stanowiska: 1–5, 7–13, 15–21, 23, 27–43, 45–46, 49–51, 53–57, 71–72.

Pstrąg potokowy spotykany jest praktycznie we wszystkich potokach i rzekach dorzecza Kaczawy. Jedyne w Czarnej Wodzie, rzece o typowo nizinym charakterze oraz w dolnych i zanieczyszczonych partiach Kaczawy (poniżej Legnicy) oraz Skorej (poniżej Chojnowa) nie stwierdzono jego obec-



ności. Pomimo wysokiej wartości wskaźnika stałości (72,4), liczebność pstrąga potokowego w całym dorzeczu nie była wysoka i wynosiła tylko 8,36. Najwyższe powinowactwo cenologiczne wykazuje on do śliza (7,2). Najliczniejsze populacje tego gatunku notowano w małych potokach, płynących przez tereny leśne lub słabiej zaludnione, jak Jawornik, Prusicki Potok, Młynka, Wilcza, Kamiennik i Świerzawa. Zaznaczyć jednak należy, że w tych ciekach pstrąg reprezentowany był z reguły przez młode osobniki (od pierwszego do trzeciego roku życia), o wymiarach od 5 do 20 (25) cm. W większych ciekach penetrowanych przez wędkarzy, a ponadto dość często zanieczyszczanych, ilościowy udział pstrąga potokowego w całej odłowionej tam masie ichtiofauny stanowił niewielki procent — Kaczawa 2,80, Nysa Szalona 1,38, Skora 0,78.

O występowaniu pstrąga potokowego w Kaczawie wspomina wcześniej PAX (1925).

*Salmo gairdneri* RICH. — pstrąg tęczowy

Stanowiska: 9–10, 14–19, 51, 66.

Obecność pstrąga tęczowego odnotowano w trzech rzekach — Kaczawie, Skorej oraz dolnym, przyuściowym odcinku Nysy Szalonej. Gatunkiem tym wielokrotnie, bowiem już w latach 1892–1921 (NEUMANN 1921) oraz w okresie powojennym, zarybiano dorzecze Kaczawy. Zawsze jednak bez większego powodzenia, ponieważ bardzo szybko większość osobników wyławiana była przez wędkarzy. Gatunek ten w naszych wodach wykazuje instynkt wędrówki, co jest również przyczyną, że bardzo szybko opuszcza rzeki, do których został wpuszczony. W ostatnim okresie (1979–1981) pstrągiem tęczowym (90 tys. sztuk narybku) zarybiono zbiornik zaporowy „Ślup”. Po trzech latach łowiono już tam osobniki w masie 1–1,5 kg. W 1983 r. wpuszczono w środkowym biegu Kaczawy oraz do Skorej 150 kg pstrągów o wymiarach 25–30 cm, z których już tylko pojedyncze osobniki odnotowano w czasie badań.

Rodzina: *Thymallidae* — Lipieniowate

*Thymallus thymallus* (L.) — lipień

Stanowiska: 9–12, 17–18, 34.

Lipień w dorzeczu Kaczawy należy do nielicznych i rzadko spotykanych gatunków ( $D = 0,16$ ,  $C = 9,2$ ), a najwyższe powinowactwo siedliskowe wykazuje do pstrąga tęczowego. Jego obecność stwierdzono jedynie w środkowym biegu Kaczawy oraz ujściowym odcinku Kamiennika. W Kaczawie lipień występuje od Świerzawy do Złotoryi, a następnie dopiero od miejscowości Rzymówka do ujścia Nysy Szalonej. Takie rozmieszczenie lipienia spowodowane jest stałym zrzutem ścieków ze Złotoryi, w wyniku czego ten wyjątkowo wrażliwy gatunek utrzymuje się tylko na stosunkowo krótkich, ale czystych

odcinkach Kaczawy. Wzrost lipienia w Kaczawie jest bardzo wolny (WITKOWSKI 1975), a krótki okres życia nie pozwala zdecydowanej większości osobników osiągnąć regulaminowego wymiaru ochronnego (30 cm).

O występowaniu lipienia w Kaczawie pisze PAX (1925), a w późniejszym okresie KOZIKOWSKA (1965) i WITKOWSKI (1975).

W 1985 r., już po ukończeniu badań ZO PZW w Legnicy wpuścił do Kaczawy, Skorej i Czarnej Wody łącznie 70 tys. sztuk wylęgu tego gatunku. Czy introdukcja przy użyciu materiału zarybieniowego pochodzącego z szybko rosnącej populacji lipienia z Dunajca (WITKOWSKI et al. 1984) przyniesie pożądany efekt wykażą najbliższe lata.

#### Rodzina: *Esocidae* — Szczupakowate

##### *Esox lucius* L. — szczupak

Stanowiska: 25, 47–48, 58, 60–61, 70, 76.

Występowanie szczupaka ogranicza się do dolnych o nizinnym charakterze odcinków większych cieków. Gatunek ten najliczniej i najczęściej spotykany był w Czarnej Wodzie ( $D = 1,91$ ,  $C = 75,0$ ). W pozostałych rzekach stanowił zaledwie ułamek procenta (Skora 0,01, Kaczawa 0,005). Pod względem wymagań siedliskowych szczupak w dorzeczu Kaczawy wykazuje największe powinowactwo z karpem (24,6), miętusem (16,7) i linem (15,1). Najwyższą liczebność szczupaka odnotowano tuż poniżej Starego Jawora, co związane jest z migracjami podejmowanymi ze zbiornika zaporowego „Słup” w górę Nysy Szalonej. W ciekach badanego dorzecza szczupak osiąga niewielkie rozmiary (maksymalnie do 1,0 kg), co związane jest z brakiem typowych biotopów dla egzystencji tego gatunku.

Obecność szczupaka w dorzeczu Kaczawy (Zimnik) została wcześniej odnotowana przez KOZIKOWSKĄ (1965).

#### Rodzina: *Cyprinidae* — Karpowate

##### *Rutilus rutilus* (L.) — płoć

Stanowiska: 1–3, 9–12, 14, 17, 20–23, 33–34, 47–48, 51, 60–61, 65–68, 70, 76.

Płoć w badanym dorzeczu jest gatunkiem dość często spotykanym ( $C = 35,5$ ), ale niezbyt liczny ( $D = 1,42$ ). Największe podobieństwo cenologiczne wykazuje do okonia (39,3). W górnym biegu strumieni i rzek spotykano najczęściej pojedyncze osobniki, co spowodowane jest głównie obecnością stawów hodowlanych. W dolnych partiach większych rzek płynących przez tereny nizinne gatunek ten stanowi podstawowy trzon ichtiofauny. Najliczniejsze populacje płoci występują w Czarnej Wodzie (11,13%), Skorej (1,87%), Kaczawie

(1,42 %) i Nysie Szalonej (11,03 %), do której przenika wiele ryb ze zbiornika „Słup”.

*Leuciscus leuciscus* (L.) — jelec

Stanowiska: 14, 17, 20, 22, 25, 45–47, 49, 51, 55, 58–59, 66–70.

Występowanie jelca stwierdzono tylko w pięciu ciekach (Kaczawie, Nysie Szalonej, Nysie Malej, Czarnej Wodzie i Skorej), w których zasiedla ich środkowy i dolny bieg, występując w czystych o zwirowatym dnie odcinkach. Jelec w badanym dorzeczu należy do grupy niezbyt licznych gatunków. Wskaźnik stałości wynosi 19,7, a dominacja 0,10. Najliczniejsze populacje odnotowano w Czarnej Wodzie ( $C = 50,0$ ,  $D = 1,03$ ) i Nysie Szalonej ( $C = 55,5$ ,  $D = 0,57$ ). Jelec wykazuje najwyższe podobieństwo siedliskowe do krapia (?) (17,6) oraz pstrąga tęczowego (16,3).

*Leuciscus cephalus* (L.) — kleń

Stanowiska: 17, 21–23, 45–48, 51, 55, 67.

Kleń w porównaniu z wcześniej omówionym gatunkiem, mimo że zasiedla te same rzeki oraz podobne ich partie, jest znacznie rzadziej spotykany w dorzeczu Kaczawy ( $C = 14,5$ ). Najliczniejsze populacje stwierdzono w trzech największych ciekach — Nysie Szalonej ( $C = 55,5$ ,  $D = 1,48$ ), Skorej ( $C = 12,5$ ,  $D = 0,16$ ) i Kaczawie ( $C = 16,0$ ,  $D = 0,10$ ). Kleń na badanym terenie z reguły osiąga niewielkie rozmiary, większość odłowionych osobników wahała się od 20 do 30 cm. Osobniki o długości 40 cm i więcej należały do rzadkości.

*Leuciscus idus* (L.) — jaź

Stanowiska: 20, 47–48.

Zdecydowana większość zbadanych stanowisk nie stwarza dogodnych warunków dla egzystencji jazia. Dlatego też gatunek ten jest tam sporadycznie spotykany ( $C = 3,9$ ,  $D = 0,01$ ). Jego obecność notowano tylko w dolnym biegu Kaczawy oraz Nysie Szalonej powyżej zbiornika „Słup”, z którego w okresie wiosennym jazie podążają w górę rzeki dla odbycia tarła.

*Phoxinus phoxinus* (L.) — strzebla potokowa

Stanowiska: 3–21, 23, 27–28, 31–35, 37–40, 43–46, 49–55, 63–68, 71–74.

Strzebla potokowa jest najliczniejszym gatunkiem w badanym systemie wodnym. Wskaźnik dominacji wynosi bowiem aż 50,65, a stałości 68,4. Największe powinowactwo cenologiczne wykazuje do śliza (32,0). Gatunek ten występuje prawie we wszystkich ciekach, począwszy już od ich partii źródłkowych. Bardzo wysoka liczebność strzebli potokowej wywołana jest prawdopodobnie tym, że pogłowię jedyne drapieżnika, jakim jest pstrąg poto-

kowy w dorzeczu Kaczawy, jest wyjątkowo niskie. Za takim tłumaczeniem przemawia fakt, że w ciekach czy ich partiach, gdzie pstrąg był liczny i reprezentowany przez duże osobniki (ponad 25 cm l.t.), strzebla była mniej liczna.

*Leucaspis delineatus* (HECK.) — słonecznica

Stanowiska: 2, 4, 7, 17, 28, 51, 61, 70, 74, 76.

Obecność słonecznicy odnotowywano z reguły w ciekach, w pobliżu których zlokalizowane były stawy hodowlane. Wskaźnik stałości dla tego gatunku wynosi 13,1, a dominacji 0,45. Słonecznica współwystępowała najczęściej z karpem (22,7).

*Tinca tinca* (L.) — lin

Stanowiska: 2, 10–12, 17, 32, 34, 42, 49, 67, 70, 76.

Lin podobnie jak słonecznica oraz szereg dalszych należy do grupy limnofilnych gatunków, a więc charakterystycznych dla cieków nizinnych czy też takich zbiorników wodnych jak stawy, jeziora czy drobne zbiorniki pochodzenia rzeczno (starorzecza). Pojedyncze okazy lina spotykano na ogół w miejscach nietypowych dla tego gatunku, ale zawsze w pobliżu stawów hodowlanych. Wskaźnik stałości dla lina wynosi 15,8, a dominacji 0,12.

*Gobio gobio* (L.) — kielb

Stanowiska: 1–2, 7–25, 33–34, 37, 42, 45–49, 51, 53–55, 61–62, 64–70, 73–74, 76.

Pod względem liczebności kielb zajmuje wśród ichtiofauny dorzecza Kaczawy trzecią pozycję ( $D = 11,07$ ). Gatunek ten praktycznie zasiedla całą długość większości cieków ( $C = 61,8$ ) i najczęściej współwystępuje ze ślizem (16,0). Z czterech największych rzek najliczniejsze populacje stwierdzono w Skorej (23,24) oraz Kaczawie (22,36).

W połowie lat sześćdziesiątych badano pasożyty tego gatunku (KOZIKOWSKA 1965), a ponadto określono jego stanowisko systematyczne (ROLIK 1965).

*Barbus barbatus* (L.) — brzana

Stanowisko: 46.

Brzana należy do bardzo nielicznych i rzadko spotykanych gatunków w całej zlewni Kaczawy ( $C = 1,3$ ,  $D = 0,009$ ). Podczas trzyletnich badań wykazano obecność zaledwie 6 osobników tego gatunku w Nysie Szalonej (największy okaz mierzył 45 cm l.t.) koło miejscowości Zębówice.

*Alburnus alburnus* (L.) — ukleja

Stanowiska: 25, 48, 60, 70.

Gatunek ten spotykany był wyłącznie w nizinnych i przyujściowych partiach największych cieków (Kaczawa, Nysa Szalona, Skora, Czarna Woda) i reprezentowany przez pojedyncze osobniki ( $C = 5,3$ ,  $D = 0,18$ ).

*Blicca bjoerkna* (L.) — krąp

Stanowiska: 10, 13, 15, 17, 19, 25, 47–48, 51, 70.

Występowanie pojedynczych osobników tego gatunku odnotowywano na ogół w nietypowych dla niego biotopach (cieki o znacznym spadku i kamiennym podłożu), co związane było z sąsiedztwem stawów karpowych. Wskaźnik stałości dla krąpia sięga 13,1, a dominacji 0,08.

*Abramis brama* (L.) — leszcz

Stanowiska: 11, 17, 47, 61.

Leszcz w wodach płynących dorzecza Kaczawy występuje sporadycznie ( $C = 5,3$ ,  $D = 0,008$ ), a jego obecność podobnie jak słonecznicy, lina i krąpia oraz innych gatunków ryb związana jest z sąsiedztwem stawów hodowlanych.

*Rhodeus sericeus amarus* (BLOCH) — różanka

Stanowisko: 75.

W czasie prowadzonych badań złowiono tylko jeden okaz tego gatunku w strumieniu Szczytnik odprowadzającym wodę ze stawów w miejscowości Szczytniki.

*Carassius carassius* (L.) — karaś

Stanowiska: 32–33, 46–47, 61, 64, 67.

Pojedyncze osobniki karasia notowano w kilku małych ciekach, a najwięcej spotykano w Skorej i Czarnej Wodzie tuż poniżej ujścia rowów odwadniających duże kompleksy stawów w okolicach Niedźwiedzie i Grzymalina. Pod względem wymagań siedliskowych gatunek ten wykazuje największe podobieństwo do lina (8,5).

*Carassius auratus gibelio* (BLOCH) — karaś srebrzysty

Stanowiska: 61, 70.

Podobnie jak w wyżej omówionym przypadku obecność tego gatunku karasia stwierdzono tylko w partiach cieków (Czarna Woda, Skora) sąsiadujących ze stawami karpowymi.

*Cyprinus carpio* L. — karp

Stanowiska: 63, 70, 76.

Obecność niewielkich osobników, głównie narybku i krocza karpia, stwierdzono w nietypowych dla niego biotopach. Jego występowanie w drobnych potokach czy rzekach związane jest z obecnością gospodarstw stawowych.

Rodzina: *Cobitidae* — Piskorzowate

*Noemacheilus barbatulus* (L.) — śliz

Stanowiska: 1-23, 25, 28, 30-35, 37-40, 43-55, 59-68, 70-74, 76.

Śliz charakteryzuje się w badanym terenie najwyższym po strzebli potokowej wskaźnikiem stałości (84,2) oraz dominacji ( $D = 23,25$ ). Gatunek ten występuje na całej długości prawie wszystkich cieków. Zasiedla nawet znacznie zanieczyszczone odcinki Kaczawy. W małych potokach śliz stanowi nawet ponad 90 % całego rybostanu. W największych rzekach zajmował on również najwyższe pozycje, należąc do zdecydowanych ilościowych dominatów — w Kaczawie 41,62 %, w Nysie Szalonej 15,96 %, Skorej 14,38 oraz Czarnej Wodzie 11,78 %. Najwyższe powinowactwo wykazuje śliz ze strzeblą potokową (32,0) i kielbia (16,0).

*Cobitis taenia* L. — koza

Stanowiska: 60-61, 70.

Koza spotykana była tylko w dolnym, nizinym odcinku Skorej i Czarnej Wody, bowiem panujące tam warunki siedliskowe (piaszczyste dno, wartki prąd oraz dobre natlenienie wody) zapewniają korzystną egzystencję temu gatunkowi. Wskaźnik stałości wynosi tylko 3,9, a dominacji 0,23. Koza najczęściej współwystępowała z ciernikiem (18,2).

*Misgurnus fossilis* (L.) — piskorz

Stanowiska: 70, 76.

Występowanie tego gatunku stwierdzono tylko w ciekach płynących w pobliżu stawów hodowlanych, gdzie najczęściej współwystępował z karpem (32,3) i ciernikiem (27,6). Wskaźnik stałości dla piskorza wynosi 2,6, a dominacji 0,29.

Rodzina: *Anguillidae* — Węgorzowate

*Anguilla anguilla* (L.) — węgorz

Stanowisko: 11.

Jeden okaz węgorza o masie 1,1 kg złowiono w Kaczawie koło Złotoryi (IX 1985 r.).

Rodzina: *Gadidae* — Dorszowate*Lota lota* L. — miętus

Stanowisko: 58.

Miętus należy do nielicznych ( $D = 0,02$ ) i bardzo rzadko spotykanych gatunków ( $C = 1,3$ ) w dorzeczu Kaczawy. Kilka osobników złowiono tylko w górnym biegu Czarnej Wody w okolicach miejscowości Gromadka. Gatunek ten wykazuje największe powinowactwo cenologiczne do szczupaka (16,7).

Rodzina: *Gasterosteidae* — Ciernikowate*Gasterosteus aculeatus* L. — ciernik

Stanowiska: 5-7, 16-19, 21-23, 60, 68-70, 76.

Ciernik spotykany był tylko w pięciu ciekach, a jego występowanie ograniczało się do stanowisk sąsiadujących ze stawami. Wykazuje największe podobieństwo cenologiczne do piskorza (27,6). Wskaźnik stałości dla tego gatunku wynosi 25,0, a dominacji 1,05. Najliczniejsze populacje ciernika spotykano w dolnym biegu Czarnej Wody (22,97) i Skorej (2,49). W pozostałych trzech ciekach (Wierzbiak, Szczytnik, Kaczawa) liczebność ciernika nigdy nie przekraczała 1% ilości odłowionych ryb.

Rodzina: *Percidae* — Okoniowate*Perca fluviatilis* L. — okoń

Stanowiska: 9-13, 20-22, 25, 28, 47-49, 51, 58-61, 67-68, 70, 76.

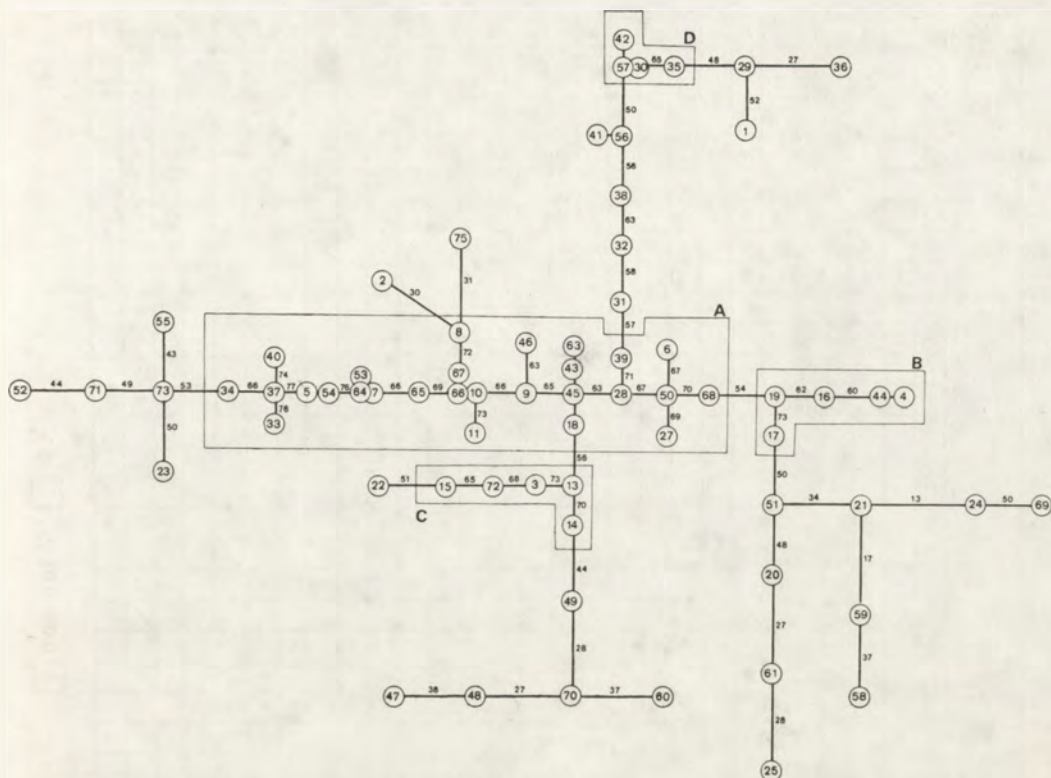
Występowanie okonia w dorzeczu Kaczawy ogranicza się głównie do stanowisk zlokalizowanych w nizinnych partiach cieków, gdzie najczęściej i najliczniej występował w Czarnej Wodzie ( $C = 100,0$ ,  $D = 25,77$ ). W potokach i rzekach o dużym spadku gatunek ten był reprezentowany przez pojedyncze osobniki. Jedynie na stanowiskach położonych w cofce zbiornika „Ślup” oraz tuż poniżej Jawora (Nysa Szalona) okoń był wyjątkowo liczny i tworzył od 40,6 do 57,1% liczby odłowionych ryb. Dla całego dorzecza wskaźnik stałości dla okonia wynosi 22,4, a dominacji 1,81. Pod względem wymagań siedliskowych wykazuje najwyższe podobieństwo do płoci (39,3).

## ANALIZA CENOLOGICZNA

Dla określenia stopnia łącznego lub rozdzielnego występowania 28 gatunków ryb i minogów, które zostały stwierdzone w wodach płynących dorzecza Kaczawy, zastosowano metodę „taksonomii wrocławskiej”, co pozwoliło na







Rys. 11. Dendryt stanowisk na tle ichtiofauny cieków dorzecza Kaczawy (numeracja stanowisk i ich charakterystyka podana w tabeli I).

W największej grupie „A” liczącej 27 stanowisk znalazły się partie rzek i potoków zlokalizowane w ciekach o średniej szerokości od 0,8 do 7,0 m i głębokości od 0,1 do 0,5 m. Ich brzegi są z reguły naturalne, a tylko w kilku przypadkach częściowo regulowane. Dno cieków omawianego zgrupowania w zdecydowanej większości przypadków budują kamienie i gruby żwir, rzadziej piasek i osady muliste. Łącznie odnotowano tam 19 gatunków ryb i minogów (tab. IX, rys. 12). Podstawowy trzon ichtiofauny tworzą zaledwie 4 gatunki ryb stanowiące aż 97,52 %. Pozostałych 15 gatunków (2,48 %) reprezentowanych jest z reguły przez pojedyncze osobniki, a większość z nich nie jest charakterystyczna dla tego typu cieków. Jak już wcześniej powiedziano przy omawianiu poszczególnych rzek i potoków obecność takich jak: karp, lin, leszcz, płoć, karaś, słonecznica, ciernik i okoń związana jest z obecnością stawów hodowlanych. Z ekologicznego punktu widzenia w tej grupie stanowisk dominują gatunki litofilne (63,64 %), wśród których absolutnym dominantem jest strzebla potokowa – 59,51 %. Drugą pozycję zajmują gatunki psammofilne – 34,59 %, a udział pozostałych grup jest bardzo niski – fitofilna 1,22 %, indyferentna 0,47 %, specjalna 0,004 %.



Stanowiska lub grupy stanowisk	C											D																										
	74	51	20	61	35	21	59	58	24	69	13	3	72	15	14	22	49	70	60	48	47	31	32	38	56	41	57	30	42	35	29	36	1	2	75			
Lampetra planeri																																						
Salmo trutta m. fario																																						
Noemacheilus barbatulus																																						
a Phoxinus phoxinus																																						
Gobio gobio																																						
Gasterosteus aculeatus																																						
Misgurnus fossilis																																						
Cyprinus carpio																																						
Leucaspis delineatus																																						
C Esox lucius																																						
Tinca tinca																																						
Lota lota																																						
Cobitis taenia																																						
Carassius auratus gibelio																																						
Alburnus alburnus																																						
Carassius carassius																																						
d Perca fluviatilis																																						
Rutilus rutilus																																						
b Leuciscus cephalus																																						
Blicca bjoerkna																																						
Leuciscus leuciscus																																						
Salmo gairdneri																																						
Leuciscus idus																																						
Abramis brama																																						
Anguilla anguilla																																						
Thymallus thymallus																																						
Barbus barbus																																						

■ >20%    ▤ 20-10%    ⊗ 9.9-1%    ● 0.9-0.1%    ○ 0.09-0.01%    □ 0%

Rys. 12. Podobieństwo składu i współwystępowania gatunków na tle grup stanowisk i stanowisk w ciekach dorzecza Kaczawy.

Tabela IX. Skład oraz liczebność (w %) poszczególnych gatunków ryb i minogów w grupach stanowisk

Gatunek	Grupy stanowisk			
	A	B	C	D
<i>Lampetra planeri</i> (BLOCH)	0,22	—	—	—
<i>Salmo trutta</i> m. <i>fario</i> L.	3,42	3,60	2,22	94,8
<i>Salmo gairdneri</i> RICH.	0,04	1,43	2,88	—
<i>Thymallus thymallus</i> (L.)	0,31	0,26	—	—
<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	0,76	1,33	1,68	—
<i>Leuciscus leuciscus</i> (L.)	0,03	0,05	0,66	—
<i>Leuciscus cephalus</i> (L.)	0,10	0,48	—	—
<i>Phoxinus phoxinus</i> (L.)	59,51	34,83	17,14	1,22
<i>Leucaspis delineatus</i> (HECK.)	0,09	0,56	—	—
<i>Tinca tinca</i> (L.)	0,06	0,18	—	0,92
<i>Gobio gobio</i> (L.)	11,96	18,16	4,06	2,30
<i>Barbus barbus</i> (L.)	0,04	—	—	—
<i>Blicca bjoerkna</i> (L.)	—	0,53	0,24	—
<i>Abramis brama</i> (L.)	0,003	0,10	—	—
<i>Carassius carassius</i> (L.)	0,05	—	—	—
<i>Cyprinus carpio</i> L.	0,02	—	—	—
<i>Noemacheilus barbatus</i> (L.)	22,63	36,43	70,52	0,75
<i>Anguilla anguilla</i> (L.)	0,004	—	—	—
<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	0,24	2,00	0,60	—
<i>Perca fluviatilis</i> L.	0,44	—	—	—
Razem	100,00	100,00	100,00	100,00

Następną grupę „B” stanowisk tworzą partie Kaczawy w jej środkowym biegu oraz dolny bieg Nysy Szalonej. Średnia szerokość cieków waha się od 4,0 do 6,0 m (5,5), a głębokość od 0,2 do 0,4 m (0,3). Dno jest żwirowate, niewielkie tylko partie są kamieniste. W tego typu środowiskach wykazano obecność 14 gatunków ryb, z których do dominantów należy ślíz i strzebla potokowa. Procentowy udział najcenniejszych ryb — pstrąga potokowego i lipienia jest prawie identyczny jak we wcześniej omówionym zgrupowaniu. Dominuje grupa psammofilna (54,6 %) i litofilna (40,6 %), a fitofilna i indyferentna tworzą łącznie 4,6 %.

Kolejna grupa stanowisk „C” zlokalizowana jest w ciekach o szerokości od 1 do 10 (5,3) m i głębokości od 0,2 do 0,8 (0,4) m, położonych poniżej większych aglomeracji miejskich i wiosek, charakteryzujących się znacznym zanieczyszczeniem wód. W tym zgrupowaniu stanowisk odnotowano 9 gatunków ryb z absolutną dominacją śliza (70,5 %). Dominuje grupa gatunków psammofilnych (74,6 %), drugą pozycję zajmuje grupa litofilna (tylko 3 gatunki) — 22,2 %, a następne — fitofilna 2,3 % i indyferentna 0,9 %.

Ostatnie zgrupowanie stanowisk „D” obejmuje partie niewielkich cieków o dnie kamienisto-żwirowatym charakteryzujących się najwyższą czystością

wody. Ich średnia szerokość waha się od 0,9 do 2,0 (1,4) m, zaś głębokość od 0,1 do 0,2 (0,15) m. Podstawowy skład ichtiofauny formują zaledwie 3 gatunki ryb, z których zdecydowanie dominuje pstrąg potokowy (94,7%).

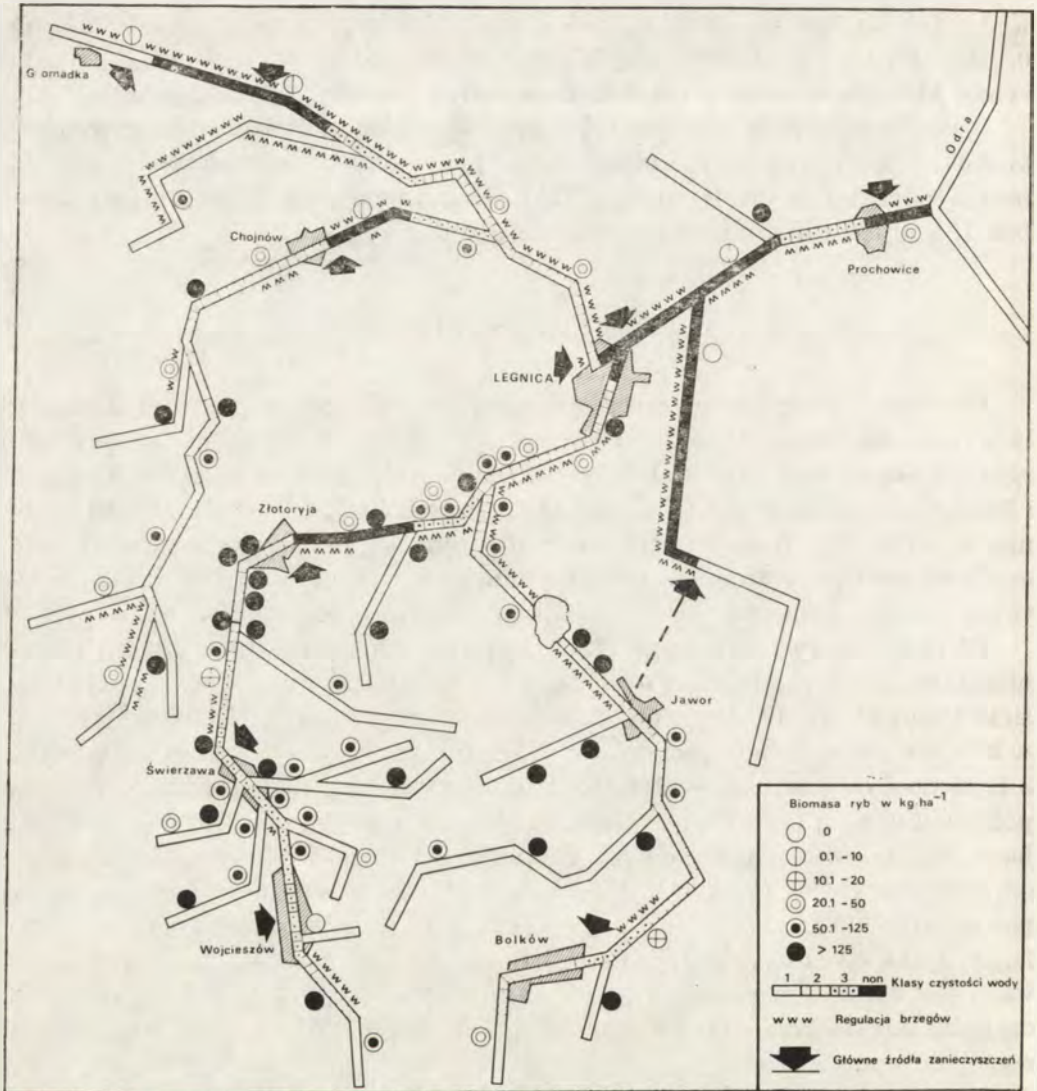
Szczegółowe omawianie po kolei pozostałych stanowisk nie łączących się blisko ze sobą uważamy za niecelowe, ponieważ stopień ich podobieństwa można odczytać z dendrytu (rys. 11), charakterystykę hydrograficzną z tabeli I, a procentowy udział gatunków z diagramu (rys. 12).

### BIOMASA I LICZEBNOŚĆ

Biomasa ichtiofauny na poszczególnych stanowiskach w dorzeczu Kaczawy (z wyjątkiem Olszanki st. 26, Wierzbiaka st. 75, na których nie stwierdzono ryb) różniła się znacznie i wahała się od 0,5 do 574,0 kg ha<sup>-1</sup> (rys. 13). Również i liczebność zmieniała się w bardzo szerokim zakresie, od 90 do 100440 osobników ha<sup>-1</sup>. Tak duże różnice uwarunkowane są przede wszystkim stanem czystości wód oraz stopniem uregulowania rzek i potoków, a ponadto sąsiedztwem stawów hodowlanych i zbiorników zaporowych.

W najmniejszych, z reguły II i III rzędowych, nieuregulowanych i niezanieczyszczonych (1 klasa czystości) dopływach Kaczawy i Nysy Szalonej (Prusicki Potok st. 41–42, Jawornik st. 56–57, Świerzawa st. 20, Kamiennik st. 32), w których stwierdzono obecność 1–3 (5) gatunków ryb, biomasa osiągała jedne z najwyższych wartości — 166,5–348,0,  $\bar{x} = 238,5$  kg ha<sup>-1</sup> (tab. X). W tych potokach główną część biomasy (95,3%) stanowił pstrąg potokowy — 227,2 kg ha<sup>-1</sup>. Zagęszczenie ichtiofauny w tych potokach na powierzchni 1 ha wynosiło od 1480 do 10400 ( $\bar{x} = 6473$ ) osobników. W tej liczbie było 5582 pstrągów potokowych (86,2%). Średnia waga jednej ryby była stosunkowo niska i wynosiła tylko 0,037 kg. Średnia masa jednego pstrąga zaś 0,04 kg, co spowodowane jest tym, że populacje tego gatunku reprezentowane były z reguły przez osobniki młodociane o przeciętnej długości całkowitej 8–12 cm, rzadko powyżej 20 cm.

W ciekach, które charakteryzowały się wysoką czystością wody (co najmniej 2 klasa), a których brzegi są tylko częściowo uregulowane lub widoczne są ślady dawnej regulacji (Kaczawa st. 5, 9–12, 18, Młynka st. 37, Wileza st. 40, Nysa Mała st. 54, Skora st. 66, Czernica st. 71), biomasa i liczebność wykazywała również wysokie wartości, odpowiednio 134,5–309,4,  $\bar{x} = 203,5$  kg ha<sup>-1</sup> i 3930–54110,  $\bar{x} = 16063$  osobników ha<sup>-1</sup>. Jednak na tych stanowiskach dominowały ryby (strzebla potokowa, śliz, kielb) nie mające żadnego znaczenia gospodarczego, jak również nie będące obiektem zainteresowania wędkarzy. Średnie zagęszczenie tych trzech gatunków wynosiło aż 15229 osobników ha<sup>-1</sup>, a ich biomasa 124,6 kg ha<sup>-1</sup>. Liczebność najcenniejszego gatunku — pstrąga potokowego była niższa niż w powyżej omówionych najczystszych potokach i wynosiła średnio 593 ryb ha<sup>-1</sup>. Pomimo tego biomasa kształtowała



Rys. 13. Biomasa ichtiofauny na poszczególnych stanowiskach w ciekach dorzecza Kaczawy.

się na dość wysokim poziomie i wynosiła  $61,0 \text{ kg ha}^{-1}$ , ponieważ pstrągi były reprezentowane przez większe osobniki (20–25 cm, a nawet 40 cm).

W ciekach niedawno uregulowanych, a ponadto prowadzących wody silnie zanieczyszczone (3 klasa czystości) ichtiofauna była nieliczna (Kaczawa st. 3, 4, 6, 15–17, Nysa Szalona st. 44). Biomasa ryb wahała się tam od 13,8 do 119,9,  $\bar{x} = 57,3 \text{ kg ha}^{-1}$ , a liczebność od 1320 do 4390,  $\bar{x} = 2618$  osobników  $\text{ha}^{-1}$ . Podobnie jak w wyżej omówionym przypadku dominowały, tak pod względem liczebności, jak i biomasy trzy gatunki – śliz, strzebla potokowa i kielb,

Tabela X. Liczebność (osobników ha<sup>-1</sup>) i biomasa (kg ha<sup>-1</sup>) ryb i minogów w ciekach dorzecza Kaczawy

W liczniku – liczebność, w mianowniku – biomasa.

I – potoki pierwszorzędowe, nieuregulowane, 1 klasa czystości wody.

II – potoki i rzeki częściowo uregulowane, 2 klasa czystości wody.

III – potoki i rzeki uregulowane, 3 klasa czystości wody.

IV – rzeki uregulowane, klasa czystości wody n.o.n.

Gatunek	I	II	III	IV
<i>Lampetra planeri</i> (BLOCH)	–	17 0,5	–	–
<i>Salmo trutta</i> m. <i>fario</i> L.	5582 227,2	593 61,0	69 9,1	2 0,8
<i>Salmo gairdneri</i> RICH.	–	12 2,0	47 12,2	–
<i>Thymallus thymallus</i> (L.)	–	96 6,5	3 0,4	–
<i>Esox lucius</i> L.	–	–	–	2 0,04
<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	–	74 6,9	30 1,4	144 6,4
<i>Leuciscus leuciscus</i> (L.)	–	2 0,2	10 0,1	12 1,3
<i>Leuciscus cephalus</i> (L.)	–	–	14 2,6	–
<i>Phoxinus phoxinus</i> (L.)	555 2,6	10577 45,3	905 6,7	314 1,7
<i>Leucaspius delineatus</i> (HECK.)	–	–	10 0,04	–
<i>Tinca tinca</i> (L.)	50 1,2	4 0,7	3 0,4	–
<i>Gobio gobio</i> (L.)	83 2,0	1616 38,5	181 3,7	170 3,1
<i>Alburnus alburnus</i> (L.)	–	–	–	134 0,2
<i>Blicca bjoerkna</i> (L.)	–	1 0,1	13 0,4	24 0,9
<i>Abramis brama</i> (L.)	–	1 0,1	3 0,03	–
<i>Carassius carassius</i> (L.)	33 1,3	–	–	–

Tabela X cd.

Gatunek	I	II	III	IV
<i>Neomacheilus barbatus</i> (L.)	170 4,2	3036 40,7	1290 20,0	688 7,9
<i>Anguilla anguilla</i> (L.)	—	1 0,8	—	—
<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	—	33 0,2	40 0,2	38 0,2
<i>Perca fluviatilis</i> L.	—	—	—	66 2,3
Liczebność	6473	16063	2618	1594
Biomasa	238,5	203,5	57,3	26,6

które łącznie stanowiły 2376 osobników  $\text{ha}^{-1}$  i 30,4  $\text{kg ha}^{-1}$ . Pstrąg potokowy na tego typu stanowiskach jest nieliczny (69 osobników  $\text{ha}^{-1}$  i 9,1  $\text{kg ha}^{-1}$ ) i reprezentowany przez większe osobniki (25–30 cm). Nie odnotowano tam narybku ani młodych roczników tego gatunku.

Na odcinkach cieków najsilniej zdegradowanych i uregulowanych położonych poniżej zrzutów ścieków z dużych aglomeracji miejskich i zakładów przemysłowych (Kaczawa st. 13, 24, 25, Czarna Woda st. 59, Skora st. 69), gdzie prowadzone wody nie odpowiadają normatywom (klasa n.o.n.), ichtiofauna jest bardzo uboga. Liczebność ryb wahała się od 90 do 5600,  $\bar{x} = 1594$  osobników  $\text{ha}^{-1}$ , a biomasa od 0,5 do 57,1,  $\bar{x} = 26,6$   $\text{kg ha}^{-1}$ . W tego typu odcinkach rzek na poszczególnych stanowiskach notowano z reguły pojedyncze osobniki ryb — głównie śliza, płoci i kielbia.

Wyjątkowo wysokie wartości biomasy stwierdzono na dwóch stanowiskach w Nysie Szalonej (st. 47 — 574,1 i st. 48 — 204,0  $\text{kg ha}^{-1}$ ) oraz Szczytniku (st. 76 — 329,4  $\text{kg ha}^{-1}$ ). W pierwszym przypadku na tak wysokie wartości wpłynęła obecność zbiornika zaporowego „Ślup”, z którego ryby masowo migrują w górę rzeki. W drugim zaś sąsiedztwo stawów karpowych, bowiem udział „uciekierów”, gatunków typowo stawowych, był bardzo wysoki — karp 106,5, piskorz 48,6, szczupak 83,3  $\text{kg ha}^{-1}$ .

#### OMÓWIENIE WYNIKÓW

W dorzeczu Kaczawy wykazano obecność 28 gatunków ryb i minogów należących do 10 rodzin. Najliczniej reprezentowana jest rodzina karpowatych (*Cyprinidae*) licząca 16 gatunków, a następne miejsca zajmują — piskorzowate (*Cobitidae*) 3, łososiowate (*Salmonidae*) 2, minogowate (*Petromyzonidae*), lipieniowate (*Thymallidae*), szczupakowate (*Esocidae*), węgorzowate (*Anguillidae*), ciernikowate (*Gasterosteidae*), dorszowate (*Gadidae*) i okoniowate (*Peridae*) po jednym gatunku.



Najwięcej gatunków stwierdzono w największych ciekach — Kaczawie i Skorej (20) oraz Nysie Szalonej (18) i Czarnej Wodzie (14). W pozostałych występowały najczęściej 3 lub 4 gatunki ryb reprezentowane głównie przez pstrąga potokowego, strzeblę potokową, śliza i kielbia.

W badanym systemie wodnym dominują gatunki z litofilnej grupy rozrodowej (59,56%), wśród których pierwsze miejsce zajmuje strzebla potokowa (50,65%), a następne pstrąg potokowy (8,36%). Wysoką pozycję zajmuje grupa gatunków psammofilnych — 34,32%. Pozostałe grupy ekologiczne (fitofilna, indyferentna, pelagiofilna, ostrakofilna i specjalna) stanowią łącznie tylko 6,07%.

Na podstawie hydrograficznego charakteru (spadek, budowa koryta i dna), a przede wszystkim składu gatunkowego ichtiofauny większość cieków dorzecza Kaczawy reprezentuje podgórski, a kilka niewielkich potoków nawet górski typ. Jedynie dolny bieg Kaczawy oraz Czarna Woda i jej dopływy, o niewielkim spadku, mają rybostan typowy dla niewielkich rzek nizinnych.

Biomasa i liczebność ryb na badanych stanowiskach wykazywała znaczne wahania i wynosiła odpowiednio 0,5–574,0 kg ha<sup>-1</sup> i 90–100400 osobników ha<sup>-1</sup>. W ciekach nieuregulowanych o pierwszej klasie czystości wód wartości te były najwyższe — średnio 238,5 kg ha<sup>-1</sup> i 6473 ryb ha<sup>-1</sup>. Odnotowano tam również najwyższy udział pstrąga potokowego — 227,2 kg ha<sup>-1</sup> i 5582 osobników ha<sup>-1</sup>. W rzekach i potokach uregulowanych, ale o stosunkowo wysokiej czystości (2 klasa) biomasa i liczebność ryb wykazywała jeszcze wysokie wartości (średnio 203,5 kg ha<sup>-1</sup> i 16063 osobników ha<sup>-1</sup>), jednak dominowały tam gatunki (strzebla potokowa, śliza i kielb) nie mające większego znaczenia gospodarczego. W najbardziej zanieczyszczonych (3 klasa oraz n.o.n.) i uregulowanych odcinkach cieków ichtiofauna była wyjątkowo uboga, reprezentowana najczęściej przez śliza, płoć i kielbia. Biomasa wynosiła tylko 26,6 kg ha<sup>-1</sup>, a zagęszczenie 1594 osobników ha<sup>-1</sup>.

Ichtiofauna dorzecza Kaczawy ma w dużym stopniu zmieniony charakter na skutek przeprowadzonych regulacji większości rzek i potoków oraz stałego zrzutu ścieków bytowych i przemysłowych zarówno z osad wiejskich, jak i aglomeracji miejskich. Ponadto na kształtowanie się zespołów ryb i ich liczebność oraz biomasę niewątpliwie wpływa obecność położonych w sąsiedztwie stawów rybnych i zbiorników zaporowych. Wyżej wymienione czynniki ograniczają występowanie najcenniejszych stenooxybiontycznych i oligosaprobovych gatunków, głównie pstrąga potokowego i lipienia, w podłużnym profilu cieków. W tej sytuacji obserwuje się liczebnościowy wzrost, a niejednokrotnie masowe występowanie bezwartościowych z gospodarczego i wędkarskiego punktu widzenia gatunków o mniejszych wymaganiach środowiskowych, a nawet pojawianie się ryb typowych dla rzek nizinnych.

\*

\*

\*

W zakończeniu składamy podziękowania Panu Stefanowi DZIEDZICOWI, dyrektorowi Biura Zarządu Okręgu Polskiego Związku Wędkarskiego w Legnicy, za pomoc udzielaną w trakcie badań oraz Panom Andrzejowi JABŁOŃSKIEMU i Andrzejowi DĄBROWSKIEMU za udział i pomoc w pracach terenowych.

## PIŚMIENNICTWO

- ARNDT W. 1923. Bemerkungen über Verbreitung niederer Wirbeltiere der deutschen Fauna. I. Aufsetzung und Einbürgerung fremder Nutzfischarten im Bobersystem. Arch. Naturgesch., Berlin, **89A**: 12-20.
- BACKIEL T. 1964. Populacje ryb w systemie rzeki Drwęcy. Roczn. Nauk roln., Warszawa, B, **84**: 193-214, 5 tt., 4 ff.
- BALON E. K. 1964. Verzeichnis und ökologische Charakteristik der Fische der Donau. Hydrobiol., Hague, **24**: 441-451, 2 tt., 1 f.
- BALON E. K. 1981. Additions and amendments to the classification of reproductive styles in fishes. Env. Biol. Fish., Hague, **6**: 377-389, 1 t., 2 ff.
- BIENIARZ K., EPLER P. 1972. Ichtyofauna niektórych rzek Polski południowej. Acta Hydrobiol., Kraków, **14**: 419-444, 9 tt., 1 f.
- DANILKIEWICZ Z. 1970. Materiały do znajomości ichtyofauny rzeki Nurzec ze szczególnym uwzględnieniem kozy złotawej — *Cobitis (Sabanejewia) aurata* (FILIPPI, 1865). Ann. UMCS, Lublin, C, **25**: 313-319, 3 tt.
- DANILKIEWICZ Z. 1973. Ichtyofauna dorzecza Tyśmienicy i Włodawki. Fragm. faun., Warszawa, **19**: 121-147, 1 t., 1 f.
- FAUSTOV V. S., ZOTIN A. J. 1967. Energetičeskaja charakteristika ikry ryb raznych ekologicznych grup. Vopr. Ichtiol., Moskwa, **7**: 81-87, 4 tt., 1 f.
- FLOREK K., ŁUKASZEWICZ J., PERKAL J., STEINHAUS H., ZUBRZYCKI S. 1951. Taxonomia wrocławska. Przegl. antropol., Wrocław, **17**: 193-211.
- HOLČIK J. 1966a. Vývoj a formovanie ichtyofauny v Oravskej Priehrade. Biológia, Bratislava, **12**: 5-75, 37 tt., 8 ff.
- HOLČIK J. 1966b. Ichtyologický výskum Karpatskeho Obluka. 4. Ichtyofauna rieky Hornád so zreteľom na vybudovanie vodného diela Ružin. Biológia, Bratislava, **12**: 76-117, 5 tt., 13 ff.
- JAKUBOWSKI H., MANN R. H. K., PENCZAK T. 1986. Zmiany w rybostanie rzeki Widawki od 1963 do 1984 r. Folia limnol., Łódź, 1-15, 4 ff.
- KALUZA A. 1815. Systematische Beschreibung der schlesischen Amphibien und Fische. Breslau, 76 pp.
- KOLDER W., SKÓRA S., WŁODEK J. M. 1974. Ichthyofauna of the River Raba and of its tributaries. Acta Hydrobiol., Kraków, **16**: 65-99, 8 tt., 7 ff.
- KONDRACKI J. 1978. Geografia fizyczna Polski. Warszawa, 463 pp., 30 tt., 165 ff., 41 fot., 4 mapy.
- KOZIKOWSKA Z. 1965. Crustacés parasites des poissons de la Pologne. IV. Les effets des explorations sur les poissons de la Basse Silésie. Pol. Arch. Hydrobiol., Warszawa, **13**: 105-113, 1 t., 5 ff.
- KRYŽANOVSKI S. G. 1949. Ekologo-morfologičeskie zakonomernosti razvitija karpovych, vjunovych i somovych ryb. Tr. Inst. Morf. Život., Moskva-Leningrad, **1**: 5-332, 93 tt., 99 ff.
- MAŃCZAK H. (red.), JARMOLIŃSKA K., GRABSKA J., FILA H., WŁODARCZYK A. 1982. Atlas zanieczyszczenia rzek Polskich. T. II. Dorzecze Odry i rzeki Przymorza. Inst. Kszt. Środ. Oddz. we Wrocławiu.
- MARCZEWSKI E., STEINHAUS H. 1959. O odległości systematycznej biotopów. Zastosowania Matematyki, Wrocław, **4**: 195-203.

- NEUMANN H. 1921. Künstliche Forellenzucht im Helmsbach bei Schönau (Katzbach) in Schlesien. Zeitschr. Landwirtschaftskamm. Prov. Schlesien, Breslau, **25**: 1161–1164.
- PAX F. 1925. Wirbeltierfauna von Schlesien. Faunistische und tiergeographische Untersuchungen im Odergebiet. V. *Pisces*. Berlin, pp. 516–537, 17 ff.
- PENCZAK T. 1967a. Rola agregatu prądu stałego i ankiety w poznaniu rybostanu rzek. Przegł. zool., Wrocław, **11**: 18–24, 2 tt.
- PENCZAK T. 1967b. Biologiczne i techniczne podstawy połowu ryb stałym prądem elektrycznym. Przegł. zool., Wrocław, **11**: 114–131, 10 ff, 4 tt.
- PENCZAK T. 1968a. Ichtyofauna rzek Wyżyny Łódzkiej i terenów przyległych. Część Ia. Hydrografia i rybostan Bzury i dopływów. Acta Hydrobiol., Kraków, **10**: 471–497, 1 t., 11 ff.
- PENCZAK T. 1968b. Ichtyofauna rzek Wyżyny Łódzkiej i terenów przyległych. Część Ib. Hydrografia i rybostan Pilicy i jej dopływów. Acta Hydrobiol., Kraków, **10**: 499–521, 2 tt., 7 ff.
- PENCZAK T. 1969a. Ichtyofauna rzek Wyżyny Łódzkiej i terenów przyległych. Część Ic. Hydrografia i rybostan Warty i dopływów. Acta Hydrobiol., Kraków, **11**: 69–118, 2 tt., 11 ff.
- PENCZAK T. 1969b. Ichtyofauna rzek Wyżyny Łódzkiej i terenów przyległych. Część II. Ekologia. Acta Hydrobiol., Kraków, **11**: 313–338, 3 tt., 5 ff.
- PENCZAK T. 1969c. Ichtyofauna rzek Wyżyny Łódzkiej i terenów przyległych. Część III. Przegląd i charakterystyka gatunków. Acta Hydrobiol., Kraków, **11**: 339–360, 1 f.
- PENCZAK T. 1971. Materiały do znajomości ichtyofauny dorzecza Nidy. Zesz. nauk. Uniw. Łódzkiego, Nauk. Mat.-Przyr., Łódź, **44**: 53–84, 1 t., 12 ff.
- REMBISZEWSKI J. M. 1964. Ryby (*Pisces*) rzeki Jeziorki i Czarnej Strugi koło Warszawy. Fragm. faun., Warszawa, **11**: 83–102, 2 ff.
- ROLIK H. 1965. Materiały dotyczące zmienności geograficznej i ekologicznej *Gobio gobio* (L.) w Polsce. Fragm. faun., Warszawa, **12**: 15–29, 7 tt., 1 f.
- ROLIK H. 1967. Materiały do ichtyofauny Strwiąza (dopływ Dniestru) ze szczególnym uwzględnieniem *Gobio gobio* (L.) i *Cobitis (Sabanejewia) aurata* (FIL.). Fragm. faun., Warszawa, **14**: 133–151, 6 tt., 2 ff.
- ROLIK H. 1971. Ichtyofauna dorzecza górnego i środkowego Sanu. Fragm. faun., Warszawa, **17**: 559–584, 3 tt., 2 ff.
- ROMANISZYN W. 1970. Próba interpretacji tendencji skupiskowych zwierząt w oparciu o definicję podobieństwa i odległości. Wiad. ekol., Warszawa, **16**: 306–327, 4 tt., 10 ff.
- SEBER G. A. F., LE CREN E. D. 1967. Estimating population parameters from catches large relative to the population. J. Anim. Ecol., London, **36**: 631–644, 1 ff.
- STARMACH J. 1982. Stream ecosystems in mountain grassland. (West Carpathians). 11. Fish. Acta Hydrobiol., Kraków, **24**: 405–412, 2 tt., 2 ff.
- STARMACH J. 1983/1984. Fish zones of the river Dunajec upper catchment basin. Acta Hydrobiol., Kraków, **25/26**: 415–427, 5 ff.
- SZCZERBOWSKI J. A. 1972. Fishes in the Łyna river system. Pol. Arch. Hydrobiol., Warszawa, **19**: 421–435, 5 tt., 4 ff.
- WALCZAK W. 1968. Dolny Śląsk. Cz. I. Sudety. Warszawa, 384 pp., 47 tt., 141 ff.
- WALCZAK W. 1970. Dolny Śląsk. Cz. II. Obszar Przedzudecki. Warszawa, 415 pp., 53 tt., 149 ff.
- WITKOWSKI A. 1975. Lipień *Thymallus thymallus* (L.) rzek Dolnego Śląska. Acta Hydrobiol., Kraków, **17**: 355–370, 10 tt., 2 ff.
- WITKOWSKI A. 1979. Ichtyofauna górnego dorzecza Nysy Kłodzkiej. Fragm. faun., Warszawa, **25**: 37–72, 6 tt., 6 ff.
- WITKOWSKI A. 1983/1984. The structure of groups and the numbers of fish populations in the river Nysa Kłodzka upper catchment basin. Acta Hydrobiol., Kraków, **25/26**: 429–449, 3 tt., 5 ff.

- WITKOWSKI A. 1984a. Analiza ichtiofauny basenu Biebrzy. Część II. Materiały do znajomości rybostanu i przegląd gatunków. *Fragm. faun.*, Warszawa, **28**: 137–184, 10 tt., 9 ff.
- WITKOWSKI A. 1984b. Structure of fish community and biomass of ichthyofauna in the Biebrza river, its old river beds and affluents. *Pol. Ecol. Stud.*, Warszawa, **3–4**: 215–242, 4 tt., 5 ff.
- WITKOWSKI A., KOWALEWSKI M., KOKUREWICZ B. 1984. Lipień. Warszawa, 214 pp., 22 tt., 85 ff.
- WŁODEK J. M. 1975. Wstępne wyniki badań ichtiofauny trzech dorzeczy Zachodniej Małopolski (Raby, Skawy, Soły). *Post. Nauk Roln.*, Warszawa, **1**: 107–121, 6 tt.

Muzeum Przyrodnicze  
Uniwersytetu Wrocławskiego  
50-335 Wrocław, Sienkiewicza 21

## РЕЗЮМЕ

[Заглавие: Рыбы бассейна реки Качавы]

Ихтиологические исследования бассейна р. Качавы (Юго-зап. Польша) были проведены на 20 реках и потоках в 1983–1985 годах. При помощи электрического генератора для ловли рыб на 76 станциях было отловлено 28 313 особей рыб и миног (Таб. I, рис. 1).

Констатировано 28 видов рыб и миног принадлежащих к 10 семействам (Таб. II–V, рис. 2–9). Наиболее многочисленно представлено семейство *Cyprinidae*, насчитывающее 16 видов, затем *Cobitidae* — 3 вида, *Salmonidae* — 2, *Petromyzonidae*, *Thymallidae*, *Esocidae*, *Anguillidae*, *Gasterosteidae*, *Gadidae* и *Percidae* — по одному виду.

Больше всего видов встречалось в более крупных реках: Качаве и Скорой (20), Нысе Шаленой (18) и Чарной-Воде (14). В остальных чаще всего жили 3 или 4 вида рыб, обычно *Phoxinus phoxinus* (L.), *Noemacheilus barbatulus* (L.), *Gobio gobio* (L.) и *Salmo trutta m. fario* L. (Таб. VI).

В исследованной водной системе доминируют литофильные виды (59,56%), а среди них первое место занимает *Ph. phoxinus* (50,65%). На высоком уровне находятся также псаммофильные виды, составляющие 34,32%. Остальные группы (фитофильная, индифферентная, пелагофильная, остракофильная и специальная) составляют в общем лишь 6,07% (Таб. VII–VIII).

Гидрографический характер исследованных вод, а прежде всего видовой состав рыб свидетельствуют о принадлежности к предгорному типу, несколько небольших потоков можно причислить к горному типу. Только нижнее течение Качавы и Чарна-Вода с притоками имеют ихтиофауну, типичную для небольших низменных рек.

Биомасса и численность рыб отличалась значительными колебаниями

на отдельных станциях и составила в среднем 0,5–574,0 кг га<sup>-1</sup> и 90–100400 особей га<sup>-1</sup> (Таб. X, рис. 13). В неурегулированных потоках, относящихся по чистоте воды к первому классу, эти показатели были самыми высокими — в среднем соответственно 238,5 кг га<sup>-1</sup> и 6473 рыбы га<sup>-1</sup>. Отмечалось там также самое высокое содержание *S. trutta m. fario* — 227,2 кг га<sup>-1</sup> и 5582 особи га<sup>-1</sup>. В реках и потоках с урегулированным руслом, но при относительно высокой степени чистоты воды (2 класс) биомасса и численность были еще довольно высокие (в среднем 203,5 кг га<sup>-1</sup> и 16063 особи га<sup>-1</sup>). Однако доминировали там мало ценные виды: *Phoxinus phoxinus*, *Noemacheilus barbatulus* и *Gobio gobio*. В более загрязненных (3-го класса и вне всякой классификации) и урегулированных водах ихтиофауна была исключительно бедна в представлена чаще всего видами *N. barbatulus*, *R. rutilus* и *G. gobio*. Биомасса составляла в этих случаях только 26,6 кг га<sup>-1</sup>, а плотность 1594 особи га<sup>-1</sup>.

Характер ихтиофауны бассейна Качавы значительно изменен в связи с проведенной регуляцией большинства рек и постоянным сбросом бытовых и промышленных сточных вод. Кроме того на формирование сообществ рыб и их численность несомненное влияние оказывают расположенные по-соседству многочисленные рыбные пруды. Указанные факторы ограничивают распространение наиболее ценных стенооксибионтных и олигосапрофических видов (в основном *S. trutta m. fario* и *Th. thymallus*) в продольном профиле рек. Это ведет к росту численности, а неоднократно к массовому появлению видов с более низкими требованиями к условиям среды, а также к появлению видов, типичных для низменных рек.

## SUMMARY

[Title: Fishes in the Kaczawa river basin]

Ichthyological studies were carried out in the Kaczawa river basin (SW of Poland) in 20 rivers and streams from 1983 to 1985. At 76 localities (Tab. I, Fig. 1) 28313 specimens of fish and lamprey were caught by means of a current generator.

In the studied basin 28 fish and lamprey species of 10 families were found (Tab. II–V, Fig. 2–9). The family *Cyprinidae* was represented most numerously (16 species), other families in the descending order were: *Cobitidae* 3 species, *Salmonidae* 2, *Petromyzonidae*, *Thymallidae*, *Esocidae*, *Anguillidae*, *Gasterosteidae*, *Gadidae* and *Percidae* — 1 species.

The greatest number of species were found in the biggest rivers: Kaczawa and Skora (20), Nysa Szalona (17) and Czarna Woda (14). In the remaining streams there were most often 3 or 4 fish species, mainly *Phoxinus phoxinus* (L.), *Noemacheilus barbatulus* (L.), *Gobio gobio* (L.) and *Salmo trutta m. fario* L. (Tab. VI).

In the studied aquatic system the species of the lithophilous breeding group dominate (59.56%), with *Ph. phoxinus* heading the list (50.65%). Psammophilous species have a high position — 34.32%. The other groups (fitophilous, indifferent, pelagiophilous, ostracophilous and special) make together only 6.07% (Tab. VII–VIII).

Judging by its hydrographic character, and above all by its specific composition, most of rivers and streams in the Kaczawa basin are of the sub-montaneous, some small streams even of the montaneous, type. Only the lower course of the Kaczawa and Czarna Woda and its tributaries have their specific composition typical of small lowland rivers.

The biomass and density of fish at the studied localities fluctuated considerably, and it was, respectively 0.5–574 kg ha<sup>-1</sup> and 90–100400 indiv. ha<sup>-1</sup> (Tab. X, Fig. 13). In the non-regulated rivers of the first class of water purity the values were the highest — 238.5 kg ha<sup>-1</sup> and 6473 fish ha<sup>-1</sup> on the average. In those rivers also there was the highest amount of *S. trutta m. fario* — 227 kg ha<sup>-1</sup> and 5582 indiv. ha<sup>-1</sup>. In the rivers and streams which were regulated, but relatively pure (2nd class) the biomass and density of fish were quite high (203.5 kg ha<sup>-1</sup> and 16063 indiv. ha<sup>-1</sup> on average) yet the species of small economic importance dominated there: *Ph. phoxinus*, *N. barbatulus* and *G. gobio*. In the most polluted waters (3d class and without class) and in the regulated stretches ichthyofauna was exceptionally poor, and was represented most often by *N. barbatulus*, *Rutilus rutilus* and *G. gobio*. The biomass was only 26.6 kg ha<sup>-1</sup> and the density 1594 indiv. ha<sup>-1</sup>.

The ichthyofauna of the Kaczawa river basin has its character changed to large degree because of the regulation of the majority of rivers and streams, and due to constant discharges of municipal and industrial sewage. Moreover the impact of nearby numerous fish ponds is certainly felt on the structure of fish communities and their abundance. The above factors limit occurrence of the most valuable stenooxybiontic and oligosaprobic species (mainly *S. trutta m. fario* and *Thymallus thymallus*) in the longitudinal profile of rivers. In this situation there is an increase in the numbers, often mass occurrences of species of smaller ecological demands, and even there appear species typical of lowland rivers.