

SZYMON TYBULCZUK\*, LIDIA MARSZAŁ, ANDRZEJ KRUK,  
BARTOSZ JANIC, DARIUSZ PIETRASZEWSKI, DAGMARA BŁOŃSKA,  
GRZEGORZ ZIĘBA, MARIUSZ TSZYDEL, TADEUSZ PENCZAK

**ICHTIOFAUNA SYSTEMU RZECZNEGO GWDY (2013–2015)**

FISH FAUNA OF THE GWDA RIVER SYSTEM (2013–2015)

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

**ABSTRACT**

Fish fauna of the Gwda River system (a part of the Odra system) was investigated in 2013–2015. Electrofishing (standard CPUE) was conducted at 67 sampling sites. A total of 34 fish and lamprey species were recorded. The dominants were roach, perch, white bream and bleak (21.6%, 16.3%, 15.1%, and 11.5%, respectively) and, consequently, the dominant reproductive guild were phytolithophils (51.2%). Lithophils (brook lamprey, spirlin, barbel, chub, brown trout, rainbow trout, grayling and common minnow) accounted for over 9% of the total fish abundance. The abundance of non-native species, including topmouth gudgeon and rainbow trout, was negligible. Aquatic environment in all studied rivers was human-impacted, mostly by dams and hydropower plants. The prevalence of lakes and reservoirs favoured limnophilic fish.

**Key words:** human impact, hydropower plants, non-native species, rheophilic fish, lithophilic fish.

---

\* Autor do korespondencji: [szymon.tybulczuk@biol.uni.lodz.pl](mailto:szymon.tybulczuk@biol.uni.lodz.pl)

## 1. WSTĘP

Przekształcenie naturalnego środowiska rzecznoego poprzez zanieczyszczenie wody, niszczenie strefy ekotonowej lub regulację koryta skutkuje zakłóceniem stanu równowagi w zespołach ryb (Pygott i inni 1990, Błachuta i Witkowski 1997, Penczak 2001, Wolter 2001). Kolejnym istotnym czynnikiem negatywnie wpływającym na ryby, zwłaszcza gatunki reofilne i migrujące, są budowle hydrotechniczne, które naruszają ciągłość rzeki. Ich obecność uniemożliwia odbycie wędrówki tarłowej ryb diadromicznych oraz potamodromicznych i tym samym zamknięcie cyklu życiowego (Backiel 1993, Penczak i Kruk 2000, Irz i inni 2006, Pietraszewski i inni 2008a, 2008b). Szczególnie złożone skutki ekologiczne powodują zbiorniki zaporowe. Odkształcają one znacznie rytm przepływu wody od naturalnego w aspektach: 1) sezonowym w ramach ochrony przeciwpowodziowej, oraz 2) dobowym wskutek podporządkowania go pracy elektrowni wodnych i zaspokajaniu zmiennego w ciągu doby zapotrzebowania na energię elektryczną. W pierwszym przypadku wyeliminowanie wiosennych wezbrań prowadzi do ograniczenia tarła ryb fitofilnych, które częściowo mogłoby się odbyć w zalewanej dolinie, oraz tarła ryb litofilnych wskutek zalegania na dnie drobnoziarnistego substratu (Berkman i Rabeni 1987, Nelson i inni 1987, Górski i inni 2010). W drugim przypadku natomiast dochodzi do wysychania miejsc tarłowych ryb fitofilnych w strefie ekotonowej oraz siedlisk makrobezkręgowców wodnych stanowiących bazę pokarmową dla ryb (Grzybkowska i Dukowska 1998, Penczak i Kruk 2005, Penczak i inni 2006).

Postępująca w drugiej połowie XX w. degradacja ekosystemów rzecznych, wynikająca z działalności człowieka, przyczyniła się do zmniejszenia ich różnorodności biologicznej (Cox 2002). Zaobserwowano nie tylko zmniejszenie liczebności gatunków reofilnych i migrujących, ale nawet znaczne spadki bogactwa gatunkowego (Penczak i Gomes 2000, Park i inni 2003, Bain 2011, Kruk i inni 2016). Miejsce wyeliminowanych w wyniku działań człowieka gatunków wyspecjalizowanych do efektywnego eksploatacji środowiska rzecznoego zajęły gatunki o szerokim spektrum tolerancji (eurytopowe). Jak wykazały badania ichtiofaunistyczne w wielu ciekach, były one reprezentowane bardzo licznie, ale wówczas głównie przez osobniki o niedużych rozmiarach, a zatem bez znaczenia gospodarczego (Witkowski i inni 1992, Wolter i Vilcinskas 1997, Fieseler i Wolter 2006, Kruk 2007a, Penczak i inni 2017). Należy podkreślić, że obserwowane zmiany w zespołach ryb nie były wynikiem jedynie bezpośrednich oddziaływań pomiędzy rybami a czynnikami abiotycznymi podlegającymi zmienności naturalnej lub wywołanej przez człowieka. Duże znaczenie miała również antropopresja wywierana na inne organizmy wodne, której skutki znalazły swoje odbicie w kondycji zespołów ryb jako organizmów zajmujących szczytowe poziomy w piramidzie troficznej.

Z powyższych względów prowadzenie monitoringu ichtiologicznego jest niezbędne dla zaobserwowania i zrozumienia złożonych zmian zachodzących w ekosystemach wodnych.

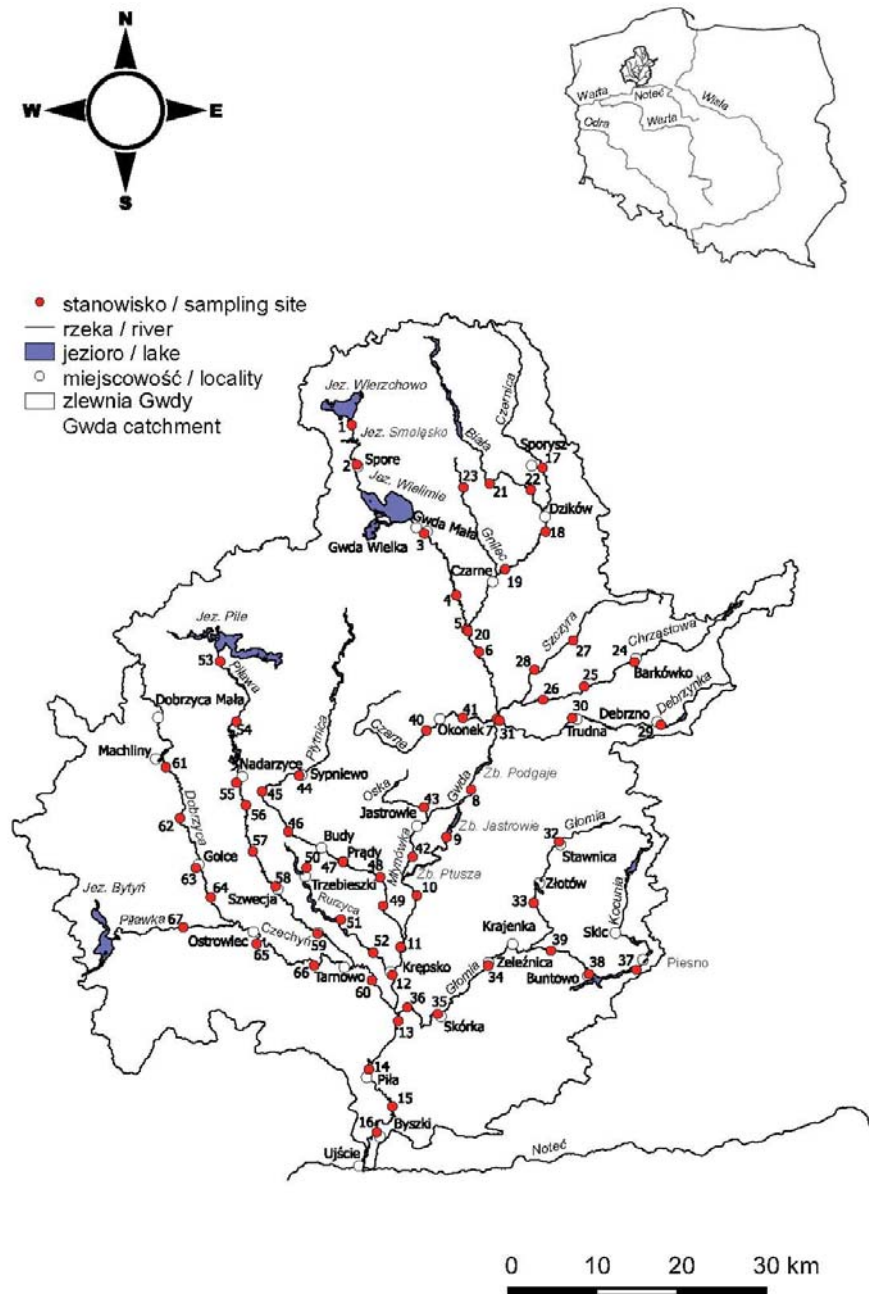
System rzeczny Gwdy jest uważany za jeden z cenniejszych pod względem ichtiofaunistycznym elementów systemu Warty, w związku z czym jest uwzględniany w programach restytucji wędrownych gatunków ryb w Polsce. Przeprowadzone w latach 2011–2012 badania ichtiofauny Warty wskazują, że rzeka ta nie została zasiedlona przez gatunki obce powszechnie występujące w systemie Wisły (babka bycza, babka szczupła, babka łysa, babka rurkonosa, trawianka) (Grabowska i inni 2010, Witkowski i Grabowska 2012, Ciepłucha i inni 2014). Należy jednak zaznaczyć, że system rzeczny Gwdy, uchodzącej do Noteci, dzieli krótszy dystans od systemu Wisły niż Wartę, i z tego powodu jest on bardziej narażony na oddziaływanie obcych gatunków ryb, potencjalnie mogących wykorzystywać drogę wodną prowadzącą z systemu Wisły przez Kanał Bydgoski do Warty. Poprzednie badania monitoringowe, prowadzone od lat 80. XX wieku (Koszaliński i inni 1989, Penczak i inni 1986, 1998b, 2008, Penczak i Gomes 2000), nie wykazały jednak obecności wyżej wymienionych gatunków obcych w systemie Gwdy.

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie obecnego rozmieszczenia gatunków ryb i minogów oraz struktury ichtiofauny w Gwdzie i jej dopływach, ze szczególnym uwzględnieniem gatunków obcych, chronionych i litofilnych.

## 2. TEREN BADAŃ

Gwda jest prawobrzeżnym, największym dopływem Noteci, o długości 141,3 km. Jej dorzecze zajmuje 4947,27 km<sup>2</sup>, a średni spadek wynosi 0,65‰ (KMPHP 2007). Płyne z północy na południe, podobnie jak inne rzeki spływające z południowej części obszaru Pojezierza Pomorskiego. Wypływa z Jeziora Wierzchowo na wysokości 139 m n.p.m., powyżej wsi Stare Wierzchowo, niedaleko Szczecinka na Pojezierzu Drawskim. Wpływa do Noteci na wysokości 47,7 m n.p.m. w okolicy miasta Ujście (KMPHP 2007, Kondracki 2011, www.1).

Gwda płynie przez siedem mezoregionów. Prawobrzeżne dopływy odwadniają Pojezierze Drawskie, Szczecińskie, Równinę Wałęcką oraz Pojezierze Wałęckie i są to: Czarna (32,47 km), Młynówka (14,61 km) z Oską (12,45 km), Płynica (63,22 km), Rurzyca (24,89 km) oraz Piława (77,80 km) z Dobrzycą (73,30 km) i Piławką (18,92 km). Z kolei lewobrzeżne dopływy płyną po Pojezierzu Krajeńskim i należą do nich: Czernica (53,41 km) z Białą (34,64 km) i Gnilem (17,85 km), Chrzastowa (36,54 km) ze Szczyrą (32,48 km), Debrzynka (35,96 km) oraz Głomia (53,89 km) z Kocunią (42,34 km) (Rys. 1) (KMPHP 2007, Kondracki 2011).



**Rys. 1.** Stanowiska poboru prób w systemie rzeczonym Gwdy.  
**Fig. 1.** The sites of electrofishing in the Gwda River system.

W systemie rzeczonym Gwdy licznie występują zbiorniki wodne. W dwukilometrowym pasie wzdłuż cieków systemu Gwdy występują albo są do niego styczne 84 jeziora i 477 innych zbiorników, o łącznej powierzchni ok. 85 km<sup>2</sup> (KMPHP 2007). Sama Gwda płynie przez Jezioro Smoleńsko i Jezioro Wielimie oraz przez trzy relatywnie duże zbiorniki zaporowe: Podgaje, Jastrowie i Ptusza. Od początku XX wieku na Gwdzie, pomiędzy Gwdą Wielką a Piłą, wybudowano jedenaście stopni piętrzących, na których powstały elektrownie wodne: Byszki na 6,4 km rzeki od ujścia, Koszyce – 25,8 km, Dobrzyca – 32,8 km, Tarnówka – 49,5 km, Ptusza – 52,6 km, Jastrowie – 63,4 km, Podgaje – 71,1 km, Żarki (Łomczewo) – 85,0 km, Węgorzewo – 91,6 km, Lubniczka – 94,3 km oraz Gołębiewo – 100,8 km (Rogoziński i Cholewińska 2012). W zlewni Gwdy funkcjonuje 11 gospodarstw hodowli ryb (pięć pstrągowych i sześć karpowych) (Lidia Pirtań, informacja ustna).

Stan fizyko-chemiczny wód płynących w zlewni Gwdy na podstawie wyników badań z okresu 2013–2014 uznano za dobry (Raport WIOŚ 2014, 2015). Wyjątkami są cztery dopływy: Głomia, Kocunia, Młynówka i Czarna, gdzie w okresie od 2013 do 2015 roku odnotowano stan poniżej dobrego (www.2, www.3, www.4, www.5).

Koryto Gwdy było uregulowane tylko na trzech pierwszych stanowiskach, a na pozostałych meandrowało. Rzeka odcinkami miała charakter podgórski, co sprzyjało tworzeniu się siedlisk odpowiednich dla ryb łososiowatych. Dno pokrywał głównie piasek, a na niektórych stanowiskach obserwowano również duży udział żwiru i kamieni. W rzece stwierdzono dużą liczbę kryjówek dla ryb, w tym zwalone drzewa, zanurzone korzenie, roślinność zanurzoną i podmyty, nawisający brzeg (Tab. 1). Naturalny charakter Gwdy przejawiał się również w strukturalnie złożonej strefie ekotonowej, m.in. dzięki dużej liczbie drzew rosnących wzdłuż brzegów. Niestety, ww. stopnie piętrzące i elektrownie wodne świadczą o znacznym stopniu przekształcenia omawianej rzeki przez człowieka.

Spśród dopływów lewobrzeżnych, **Czernica** w dużej mierze zachowała naturalne meandrujące koryto, mimo że na stanowisku w górnym biegu została częściowo uregulowana (Tab. 1). Płynęła przez obszary leśne i z tego względu jej koryto było silnie zacienione, z licznymi kryjówekami dla ryb w postaci rumoszu drzewnego. Dno stanowił w przeważającej części piasek, miejscami porośnięty roślinnością zanurzoną. Prawobrzeżne dopływy Czernicy, **Biała** i **Gnilec**, płynęły przez tereny użytkowane rolniczo (pastwiska, łąki, pola uprawne) i były uregulowane. Ich piaszczyste dno pokrywały obficie rośliny, co sprzyjało gromadzeniu się mułu. **Chrzastowa**, płynąca przez obszary leśne i nieużytki, charakteryzowała się częściowo uregulowanym korytem. Na piaszczystym dnie zalegał muł, podobnie jak na górnym stanowisku w prawobrzeżnym dopływie Chrzastowej – **Szczyrze**. Koryto Szczyry było naturalne. Na stanowisku

w dolnym biegu, na którym lustro wody było zacienione nieznacznie, występowała roślinność zanurzona i wynurzona. **Debrzynka** przepływała przez tereny zabudowane i nieużytki. Została ona w znacznej mierze uregulowana. Dostępność kryjówek dla ryb, którymi były przede wszystkim zwisająca roślinność nabrzeżna oraz gałęzie, uzależniona była od stopnia zadrzewienia brzegów. **Głomia** została uregulowana jedynie w górnym biegu, a przez pozostałe 2/3 biegu do ujścia pozostała rzeką meandrującą. Płynęła przez łąki i pastwiska, tereny rekreacyjne oraz obszary leśne. Charakterystyczne dla tej rzeki było znaczne pokrycie linii brzegowej przez roślinność wynurzoną. **Kocunia**, lewobrzeżny dopływ Głomi, przepływa wyłącznie przez obszary użytkowane rolniczo (łąki, pastwiska, grunty orne), stąd głównym rodzajem kryjówek dla ryb, oprócz roślinności wodnej, były zwisające rośliny nabrzeżne. W środkowym biegu pozostała naturalna i meandrująca, natomiast w dolnym – jej koryto częściowo uregulowano. Brzegi i piaszczyste dno były miejscami silnie pokryte roślinnością, co sprzyjało gromadzeniu się mułu. Pomiary zawartości tlenu w wodzie wykazały jego bardzo niskie stężenie na wszystkich badanych stanowiskach Kocuni (Tab. 1).

Spośród dopływów prawobrzeżnych, **Czarna** charakteryzowała się naturalnym, meandrującym korytem, regulowanym jedynie na krótkich odcinkach (Tab. 1). W dolnym biegu dno zmieniło charakter z piaszczystego, obecnego w środkowym biegu, na kamieniste, pokryte w całości mułem. Obficie występowały rośliny zanurzone i wynurzone. **Młynówka** i **Oska** charakteryzowały się naturalnym przebiegiem koryta i brzegami porośniętymi przez drzewa, przez co lustro wody było w znacznym stopniu zacienione. **Płytnica** tylko w górnym odcinku płynęła regulowanym korytem; w dalszym biegu było ono meandrujące, chociaż miejscami umocnione faszyną. Dolina Płytnicy była znacznie zalesiona, a korzenie drzew, powalone drzewa i zatopione w korycie gałęzie stanowiły liczne kryjówki dla ryb. Substrat denny był na poszczególnych stanowiskach zróżnicowany i tylko w niewielkim stopniu pokryty roślinnością. **Rurzyca** meandrowała, ale miejscami jej brzegi umocniono faszyną. Przepływała przez liczne jeziora, całkowicie zalesioną doliną. Koryto obfitowało w różnorodne kryjówki dla ryb. **Piława** była całkowicie naturalną rzeką z meandrującym korytem i piaszczysto-żwirowym dnem, płynącą przez tereny leśne i nieużytki. Pokrycie dna i linii brzegowej roślinnością znacznie różniło się pomiędzy stanowiskami. Podobnie naturalny charakter miała **Dobrzyca**, która meandrowała na całej długości, płynąc przez tereny rolniczo-leśne. Jej dno było głównie piaszczyste i równomiernie pokryte roślinnością. Zarówno Piława, jak i Dobrzyca, charakteryzowały się znacznym zadrzewieniem brzegów i dostępnością kryjówek dla ryb. **Piławka**, dopływ Dobrzycy, została częściowo uregulowana (Tab. 1).

### 3. MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2013–2015. Na Gwdzie rozlokowano 16 stanowisk badań, a na jej dopływach – 51 (Rys. 1). Na każdym stanowisku przeprowadzono jeden zunifikowany elektropólów ryb z zastosowaniem prądu pulsującego o parametrach 220 V, 3 kW, 50 Hz (Penczak 1967, Backiel i Penczak 1989). Na wszystkich płytkich stanowiskach (< 0,8 m) poboru prób dokonywały dwie osoby za pomocą anodo-czerpaków, brodząc pod prąd na odcinkach 100 m. Na pozostałych, ryby łowione były z łodzi podczas jej biernego spływu z prądem rzeki wzdłuż linii brzegowej na odcinku 500 m. Stanowiska, na których elektropólówy przeprowadzono brodząc w górę cieku, traktowano jako obłowione wzdłuż 200 m linii brzegowej. Wyniki dotyczące liczebności i biomasy zostały przedstawione po przeliczeniu na 500 m linii brzegowej. Na każdym stanowisku przeprowadzono pomiary podstawowych parametrów fizyko-chemicznych wody, tj. przewodnictwa, stężenia tlenu rozpuszczonego oraz nasycenia tlenem. Pomiary wykonano za pomocą miernika wieloparametrowego firmy *WTW MultiLine* (Firma WTW, Niemcy). Na każdym stanowisku dokonano również opisu morfometrycznego (Tab. 1).

Gatunki ryb i minogów zostały pogrupowane według przynależności do grup rozrodczych (Balon 1990). Ich rozmieszczenie przedstawiono graficznie, w sześciostopniowej skali liczebności na rzece głównej i dopływach. Dla każdego gatunku obliczono udział w liczebności ( $D_i$ ) i biomacie ( $B_i$ ) oraz indeks stałości występowania  $C_i$ :

$$C_i = n_i / N \times 100$$

gdzie  $n_i$  – liczba stanowiska z gatunkiem  $i$ ,  $N$  – liczba wszystkich stanowisk (Tab. 2).

Dla wszystkich gatunków odłowionych przeprowadzono analizę rzadkości, kierując się następującymi kryteriami ocenianymi w całym systemie rzeczonym Gwdy (tj. łącznie dla wszystkich 67 stanowisk) (Marszał i Przybylski 1996, Przybylski i inni 2004):

1. gatunki, których stałość występowania jest mniejsza niż 35%, są gatunkami o wąskich arealach,
2. gatunki stanowiące 65% prawej części log-normalnego rozkładu liczebności to gatunki tworzące małe lokalne populacje; zgodność empirycznego rozkładu liczebności gatunków w zespole sprawdzono przy pomocy testu Kołmogorowa-Smirnowa (Magurran 2004),
3. preferencje siedliskowe ichtiofauny przyjęto za Schiemerem i Waidbacherem (1992).

**Tabela 1.** Parametry morfometryczne koryta rzecznego oraz podstawowe parametry fizyko-chemiczne wód systemu Gwdy na stanowiskach poboru prób w latach 2013–2015.  
**Table 1.** Morphometric parameters of riverbed and selected physical and chemical parameters of water at sampling sites located in the Gwda River system in 2013–2015.

| Lp.           | Numer stanowiska / Site number  | 1          | 2             | 3          | 4                          | 5                          | 6                              | 7                              | 8                              | 9                              |
|---------------|---|------------|---------------|------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Rzeka / River |   | Gwda       | Gwda          | Gwda       | Gwda                       | Gwda                       | Gwda                           | Gwda                           | Gwda                           | Gwda                           |
| 1.            | Odległość od ujścia [km]<br>Distance from mouth [km]  | 138,8      | 131,8         | 118,1      | 105,3                      | 99,1                       | 95,4                           | 84,5                           | 74,0                           | 66,8                           |
| 2.            | Data poboru prób / Sampling date  | 18.08.14   | 18.08.14      | 19.08.14   | 19.08.14                   | 04.08.15                   | 21.08.14                       | 21.08.14                       | 21.08.14                       | 22.08.14                       |
| 3.            | Srednia szerokość rzeki [m]<br>River mean width [m]   | 6          | 5             | 13         | 13                         | 9                          | 30                             | 38                             | 32                             | 40                             |
| 4.            | Srednia (maks.) głębokość [m]<br>Mean (max.) depth [m]  | 0,5 (1,1)  | 0,7 (1,1)     | 0,8 (1,3)  | 0,8 (1,4)                  | 0,6 (1,2)                  | 1,2 (2,0)                      | 1,8 (2,7)                      | 1,1 (3,0)                      | 1,0 (1,4)                      |
| 5.            | Zastoiska / Stagnant water pools  | -          | -             | •          | -                          | -                          | •                              | -                              | •                              | •                              |
| 6.            | Drzewa wzdłuż brzegów (zacięnienie [%])<br>Trees along banks (canopy [%])                                     | +++++      | +++           | ++++       | ++++                       | ++++                       | ++++                           | ++++                           | ++++                           | +++                            |
| 7. a)         | Rośliny zanurzone / Submerged plants  | (75)       | (30)          | (50)       | (45)                       | (75)                       | (25)                           | (35)                           | (50)                           | (15)                           |
| 8. b)         | Rośliny wynurzone / Emerged plants  | +          | ++++          | +          | •                          | +                          | +                              | ++++                           | •                              | ++                             |
|               | Budowa dna / Bottom substrate:  | -          | •             | ++++       | •                          | •                          | +                              | +++                            | +                              | -                              |
|               | Piasek / Sand   | ++++       | ++++          | ++++       | ++++                       | +++                        | ++++                           | +++                            | +                              | ++++                           |
| 9. a)         | Żwir / Gravel   | +          | +             | +          | +                          | +                          | -                              | ++                             | -                              | -                              |
|               | Kamienie, głazy / Cobbles, boulders   | •          | -             | +          | •                          | ++                         | +                              | +                              | ++++                           | +                              |
|               | Muł / Mud   | ++         | ++            | •          | •                          | •                          | +                              | -                              | •                              | •                              |
| 10. e)        | Kryjówki / Shelters   | ko, zw, zr | zr            | fa, ko, zw | ko, gw, pb, zd, zw, zr, sm | ko, gw, gw, zd, gw, zr, pb | ko, gw, gw, zr, gw, zr, zd, pb | zw, ko, gw, zr, gw, zr, zd, pb | ko, gw, gw, zr, gw, zr, zd, pb | ko, gw, gw, zr, gw, zr, zd, pb |
| 11.           | Stężenie tlenu rozpuszczonego [mg dm <sup>-3</sup> ]<br>Dissolved oxygen concentration [mg dm <sup>-3</sup> ] | 7,11       | 8,22          | 9,74       | 6,76                       | 8,85                       | 8,22                           | 9,85                           | 10,61                          | 7,49                           |
| 12.           | Nasylenie tlenu [%]<br>Oxygen saturation [%]  | 79,2       | 85,3          | 104,9      | 70,6                       | 95,8                       | 80,0                           | 97,1                           | 107,1                          | 88,0                           |
| 13.           | Przewodnictwo wody [µS cm <sup>-1</sup> ]<br>Water conductivity [µS cm <sup>-1</sup> ]                        | 273        | 292           | 288        | 303                        | 369                        | 341                            | 357                            | 378                            | 363                            |
| 14. d)        | Charakter koryta rzecznego<br>Features of river channel   | R          | R             | R          | Nm                         | Nm                         | Nm                             | Nm                             | Nm                             | Nm                             |
| 15. e)        | Tereny przyległe / Adjacent area  | bi, ps, n  | ps, ls, bi, n | bi, n      | ls                         | ls, bz                     | ls                             | ls, n, bi                      | ls, bi                         | ls                             |



**Tabela 1.** Kontynuacja.  
**Table 1.** Continued.

| Lp.    | 10                 | 11                     | 12                     | 13                             | 14                 | 15                         | 16         | 17                 | 18                     | 19                     | 20             | 21           | 22                     |
|--------|--------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------|----------------------------|------------|--------------------|------------------------|------------------------|----------------|--------------|------------------------|
|        | Gwda               | Gwda                   | Gwda                   | Gwda                           | Gwda               | Gwda                       | Gwda       | Czernica           | Czernica               | Czernica               | Czernica       | Biała        | Biała                  |
| 1.     | 52,4               | 45,1                   | 40,6                   | 33,9                           | 24,9               | 16,5                       | 8,1        | 28,9               | 18,7                   | 10,5                   | 0,1            | 11,3         | 3,8                    |
| 2.     | 17.08.14           | 10.08.13               | 05.08.15               | 11.08.13                       | 10.08.13           | 10.08.13                   | 10.08.13   | 18.08.14           | 19.08.14               | 19.08.14               | 04.08.15       | 18.08.14     | 18.08.14               |
| 3.     | 55                 | 30                     | 25                     | 35                             | 36                 | 29                         | 46         | 5                  | 9                      | 10                     | 10             | 4,5          | 6,5                    |
| 4.     | 1,8(2,9)           | 1,0(1,8)               | 1,5(>3,0)              | 2,5(>3,0)                      | 1,6(2,8)           | 1,5(>3,0)                  | 2,5(>5,0)  | 0,4(0,6)           | 0,8(1,2)               | 0,5(1,5)               | 0,5(0,8)       | 0,5(0,7)     | 0,4(0,9)               |
| 5.     | ++                 | +                      | +                      | •                              | •                  | +                          | ++         | •                  | -                      | •                      | •              | -            | -                      |
| 6.     | ++++<br>(10)       | +++<br>(40)            | +++<br>(10)            | +++<br>(15)                    | ++<br>(10)         | ++<br>(5)                  | •<br>(1)   | ++++<br>(90)       | ++++<br>(85)           | ++++<br>(70)           | ++++<br>(85)   | ++++<br>(60) | ++++<br>(80)           |
| 7. a)  | ++                 | +++                    | ++++                   | +++                            | ++                 | +                          | •          | +                  | ++                     | •                      | •              | ++++         | ++                     |
| 8. b)  | +++                | •                      | •                      | +++                            | •                  | ++                         | ++         | -                  | +                      | •                      | •              | ++++         | •                      |
| 9. a)  | ++++               | ++                     | ++++                   | ++++                           | +++                | ++++                       | ++++       | ++++               | ++++                   | ++++                   | ++++           | ++++         | ++++                   |
|        | -                  | +                      | +                      | +                              | ++                 | +                          | +          | +                  | +                      | •                      | •              | •            | -                      |
|        | +                  | ++                     | +                      | •                              | +                  | +                          | •          | •                  | •                      | •                      | +              | -            | -                      |
|        | +                  | •                      | •                      | +                              | •(pl •)            | +                          | •          | •                  | •                      | •                      | -              | ++++         | •                      |
| 10. e) | zr, ko, zw, ga, zd | ko, ga, zw, zd, zr, pb | ko, ga, zw, zd, zr, pb | ko, zr, ga, zd, zw, ga, zr, pb | zr, ko, zw, ga, zd | ko, zr, ga, zd, zw, pb, fa | zr, pb, ga | ga, ko, zd, zw, sm | ko, ga, zd, zw, zr, pb | ko, ga, zd, zw, zr, pb | ko, zw, ga, zr | zw, zr       | ga, ko, zw, zr, zd, sm |
| 11.    | 6,75               | 5,61                   | 9,62                   | 6,86                           | 6,64               | 7,74                       | 7,60       | 2,63               | 7,08                   | 9,16                   | 8,05           | 9,55         | 8,25                   |
| 12.    | 74,7               | 62,9                   | 107,6                  | 75,4                           | 74,8               | 87,7                       | 87,0       | 26,3               | 68,2                   | 88,7                   | 83,7           | 103,2        | 84,0                   |
| 13.    | 369                | 361                    | 355                    | 370                            | 371                | 382                        | 389        | 356                | 308                    | 334                    | 343            | 296          | 291                    |
| 14. d) | Nm                 | Nm                     | Nm                     | Nm                             | Nm                 | Nm                         | Nm         | N/R                | Nm                     | Nm                     | Nm             | R            | R                      |
| 15. e) | ls, n              | ls, ps                 | ps, n                  | n, ls                          | n                  | n, dr                      | n, ps, g   | ps, ls             | ls                     | ls                     | ls, n          | g, ps        | n                      |

**Tabela 1.** Kontynuacja.  
**Table 1.** Continued.

| Lp.    | 23  | 24                  | 25                | 26                   | 27                      | 28                    | 29                | 30                                  | 31                              | 32            | 33                | 34                                  | 35                              |
|--------|---|---------------------|-------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---------------|-------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
|        | Głomia  |                     |                   |                      |                         |                       |                   |                                     |                                 |               |                   |                                     |                                 |
|        | Gnilec  | C h r z ą s t o w a |                   |                      | Szczyra                 | Szczyra               | D e b r z y n k a | Głomia                              | Głomia                          | Głomia        | Głomia            | Głomia                              | Głomia                          |
| 1.     | 13,5  | 18,3                | 10,1              | 3,5                  | 16,1                    | 9,3                   | 24,2              | 12,0                                | 0,2                             | 45,3          | 36,1              | 19,7                                | 9,3                             |
| 2.     | 18.08.14  | 23.08.14            | 20.08.14          | 20.08.14             | 20.08.14                | 21.08.14              | 23.08.14          | 23.08.14                            | 23.08.14                        | 12.08.13      | 12.08.13          | 11.08.13                            | 11.08.13                        |
| 3.     | 1   | 4,7                 | 4                 | 3,5                  | 5,5                     | 9                     | 1,5               | 3                                   | 8                               | 1,5           | 3,5               | 5                                   | 4                               |
| 4.     | 0,1 (0,15)  | 0,4 (0,6)           | 0,3 (0,6)         | 0,3 (0,7)            | 0,6 (0,9)               | 0,9 (1,2)             | 0,2 (0,8)         | 0,4 (0,8)                           | 1,0 (1,5)                       | 0,6 (1,0)     | 0,7 (1,4)         | 0,7 (1,5)                           | 0,6 (1,2)                       |
| 5.     | -   | +                   | -                 | -                    | -                       | -                     | -                 | •                                   | -                               | -             | -                 | -                                   | -                               |
| 6.     | +   | ++++                | ++++              | ++++                 | ++++                    | ++                    | +                 | ++                                  | ++++                            | -             | •                 | ++                                  | ++++                            |
| 7. a)  | ++  | +                   | ++                | +                    | -                       | ++                    | -                 | +++                                 | +                               | -             | •                 | ++                                  | ++                              |
| 8. b)  | ++++  | +                   | ++                | -                    | -                       | ++                    | +                 | +++                                 | •                               | ++++          | ++++              | +++                                 | ++                              |
| 9. a)  | ++++  | ++++                | ++++              | ++++                 | ++++                    | ++++                  | +                 | ++++                                | ++++                            | ++++          | ++++              | +++                                 | ++++                            |
|        | -   | -                   | +                 | +                    | -                       | -                     | -                 | -                                   | •                               | •             | +                 | +                                   | +                               |
|        | +   | ++++                | ++++              | +                    | •                       | •                     | +++               | ++                                  | +                               | -             | •                 | +                                   | +                               |
|        | +   | ++++                | ++++              | +                    | ++++                    | •                     | +(pl ++)          | ++                                  | ++++                            | ++++          | +                 | -                                   | ++                              |
| 10. c) | <b>zr, ga,</b><br><b>zw, fa,</b><br>ko, zd,<br>sm | ko, ga,<br>zd, zr   | ko, ga,<br>zd, zr | <b>ko, zw,</b><br>ga | <b>ga, ko, zd</b><br>ga | ko, ga,<br>zd, zw, zr | zr, sm,<br>ga, sp | <b>zr, ko,</b><br>ga, zw,<br>sm, fa | <b>ga, zd,</b><br>zw, ko,<br>zr | <b>zr, fa</b> | <b>zr, pb, fa</b> | <b>ko, zw,</b><br>ga, zr,<br>pb, zd | <b>ko, ga,</b><br>zw, zr,<br>pb |
| 11.    | 7,10  | 7,80                | 9,11              | 6,95                 | 8,88                    | 10,01                 | 1,96              | 7,15                                | 7,35                            | 2,36          | 5,86              | 8,01                                | 7,99                            |
| 12.    | 72,7  | 72,7                | 87,6              | 71,6                 | 83,4                    | 90,6                  | 20,2              | 75,3                                | 71,8                            | 25,9          | 67,9              | 90,1                                | 86,7                            |
| 13.    | 342   | 508                 | 533               | 493                  | 437                     | 455                   | 389               | 589                                 | 510                             | 517           | 471               | 499                                 | 483                             |
| 14. d) | R   | N/R                 | Nm                | N/R                  | Nm                      | N                     | N/R               | R/Nm                                | R                               | R             | Nm                | Nm                                  | Nm                              |
| 15. e) | ps, n   | ls, n               | ls, n, dr         | ls, n, dr            | ls, g                   | n, ls                 | n, bi             | n, ls                               | bi, n                           | ps            | ps, g             | ps                                  | bz                              |

**Tabela 1.** Kontynuacja.  
**Table 1.** Continued.

| Lp.    | 36                | 37       | 38          | 39                       | 40                | 41                       | 42                       | 43                               | 44                       | 45                           | 46                       | 47                       | 48                |
|--------|-------------------|----------|-------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|
|        | Głomia            | Kocunia  | Kocunia     | Kocunia                  | Czarna            | Czarna                   | Oska                     | Młynówka                         | Plytnica                 | Plytnica                     | Plytnica                 | Plytnica                 | Plytnica          |
| 1.     | 1,7               | 14,8     | 8,9         | 2,6                      | 12,0              | 5,8                      | 3,5                      | 1,7                              | 36,8                     | 30,3                         | 24,1                     | 15,2                     | 9,1               |
| 2.     | 11.08.13          | 12.08.13 | 12.08.13    | 12.08.13                 | 20.08.14          | 20.08.14                 | 23.08.14                 | 22.08.14                         | 07.08.13                 | 07.08.13                     | 07.08.13                 | 07.08.13                 | 06.08.13          |
| 3.     | 8                 | 4        | 4           | 4                        | 4,5               | 5                        | 1                        | 4,5                              | 3                        | 4                            | 2,5                      | 7                        | 6                 |
| 4.     | 1,0(2,5)          | 0,8(1,3) | 0,8(1,0)    | 1,0(1,5)                 | 0,9(1,2)          | 1,0(1,3)                 | 0,2(0,4)                 | 0,4(1,2)                         | 0,25(0,5)                | 0,25(1,0)                    | 0,3(0,7)                 | 0,3(1,0)                 | 0,25(0,6)         |
| 5.     | +                 | -        | -           | -                        | -                 | -                        | •                        | +                                | -                        | -                            | -                        | +                        | -                 |
| 6.     | +++<br>(10)       | -        | +++<br>(90) | +++<br>(80)              | +                 | ++<br>(95)               | +++++<br>(80)            | +++++<br>(98)                    | +++<br>(50)              | +++++<br>(95)                | •<br>(25)                | +++++<br>(100)           | +++++<br>(95)     |
| 7. a)  | +                 | +++      | •           | +++++                    | +++++             | ++                       | -                        | ++                               | +                        | •                            | +                        | •                        | •                 |
| 8. b)  | +++++             | +++++    | +++++       | +++++                    | +++++             | +++++                    | +++++                    | +++++                            | •                        | •                            | +++                      | •                        | +                 |
| 9. a)  | +++++             | +++++    | +++++       | +++++                    | +++++             | ++                       | +++++                    | +++++                            | +++++                    | +++                          | +++++                    | +++++                    | +                 |
|        | -                 | -        | •           | -                        | -                 | -                        | -                        | •                                | +                        | +                            | -                        | +                        | +++++             |
|        | •                 | •        | •           | •                        | •                 | •                        | •                        | -                                | +                        | ++                           | -                        | +                        | +                 |
|        | ++                | +++++    | ++          | +++++                    | +++++             | +++++                    | ++                       | +++                              | +                        | +(pl•)                       | •                        | +                        | +                 |
| 10. e) | ko, ga,<br>zd, zw | zr       | zr          | zr, ko,<br>zw, ga,<br>zd | zr, ga,<br>zd, zw | zr, ko,<br>ga, zd,<br>zw | zw, zr,<br>ko, ga,<br>zd | ko, ga, zr,<br>ko, ga, zr,<br>zd | fa, sp,<br>ga, zr,<br>sm | ko, fa,<br>ga, pb,<br>zd, zr | zr, ga,<br>zr, ga,<br>zw | ko, ga,<br>zd, pb,<br>zw | ko, ga,<br>zw, zr |
| 11.    | 8,44              | 0,42     | 4,23        | 2,29                     | 4,99              | 7,36                     | 10,10                    | 6,87                             | 7,24                     | 6,96                         | 8,12                     | 8,73                     | 7,77              |
| 12.    | 91,0              | 4,8      | 49,3        | 24,3                     | 46,8              | 70,1                     | 93,4                     | 63,2                             | 83,5                     | 77,5                         | 92,0                     | 91,1                     | 84,2              |
| 13.    | 487               | 378      | 417         | 449                      | 415               | 450                      | 463                      | 557                              | 264                      | 351                          | 398                      | 352                      | 427               |
| 14. d) | Nm                | Nm       | N/R         | N/R                      | Nm/R              | Nm                       | Nm                       | Nm                               | R                        | Nm/R                         | N                        | Nm                       | Nm                |
| 15. e) | ls                | ps, g    | ps, g       | ps                       | ls, n             | bi, ls, n                | g, ps                    | ls                               | bi                       | ls                           | ls                       | ls, dr                   | ls                |

**Tabela 1.** Kontynuacja.  
**Table 1.** Continued.

| Lp.    | 49  | 50  | 51  | 52                                  | 53  | 54  | 55                                  | 56           | 57                              | 58                                  | 59  | 60  | 61                              |
|--------|---|---|---|-------------------------------------|---|---|-------------------------------------|--------------|---------------------------------|-------------------------------------|---|---|---------------------------------|
|        | Płytnica  | Rurzyca   | Rurzyca   | Rurzyca                             | Piława  | Piława  | Piława                              | Piława       | Piława                          | Piława                              | Piława  | Piława  | Dobrzyca                        |
| 1.     | 5,3   | 20,1  | 10,9  | 4,3                                 | 66,8  | 56,9  | 47,4                                | 43,2         | 35,5                            | 28,7                                | 17,7  | 5,0   | 54,0                            |
| 2.     | 06.08.13  | 22.08.14  | 22.08.14  | 22.08.14                            | 24.08.14  | 08.08.13                                      | 07.08.13                            | 07.08.13     | 08.08.13                        | 08.08.13                            | 08.08.13  | 09.08.13                                      | 09.08.13                        |
| 3.     | 4,5   | 5,5   | 11  | 20                                  | 20  | 13  | 14                                  | 15           | 10                              | 6                                   | 8   | 17  | 5                               |
| 4.     | 0,5 (1,1)   | 0,4 (0,8)   | 0,4 (1,1)   | 0,5 (1,5)                           | 1,0 (2,9)   | 0,8 (>2,0)                                    | 0,4 (1,2)                           | 0,6 (0,8)    | 0,7 (1,5)                       | 1,0 (2,0)                           | 0,8 (1,5)   | 1,2 (1,8)                                     | 0,2 (0,6)                       |
| 5.     | -   | +   | +   | •                                   | •   | +   | +                                   | •            | -                               | -                                   | +   | -   | -                               |
| 6.     | ++++<br>(95)                                      | +++++   | +++++   | +++<br>(20)                         | +++<br>(25)                                       | +++++   | ++++                                | ++++<br>(10) | ++++<br>(80)                    | ++++<br>(80)                        | +++++   | +++++   | ++++<br>(90)                    |
| 7. a)  | +   | -   | -   | +                                   | •   | •   | •                                   | +++++        | +++                             | •                                   | +   | +   | •                               |
| 8. b)  | +   | -   | -   | ++++                                | •   | ++++  | +                                   | ++++         | ++++                            | ++                                  | +   | ++  | •                               |
| 9. a)  | ++++  | +++++   | +++   | •                                   | +++   | +++++   | +++++                               | ++           | ++++                            | ++++                                | +++++   | +++   | +++++                           |
|        | +   | -   | ++  | •                                   | •   | +   | +                                   | ++           | ++                              | +                                   | +   | ++  | -                               |
|        | •   | •   | •   | •                                   | •   | •   | •                                   | •            | -                               | +                                   | •   | +   | •                               |
|        | +   | ++  | •   | +++++                               | ++ (it ++++)                                      | •   | •                                   | •            | •                               | +                                   | +   | •   | +                               |
| 10. c) | <b>ko, zd,</b><br><b>pb, zr,</b><br><b>ga, fa</b> | <b>ga, pb,</b><br><b>ko, zd,</b><br><b>zw, zr, fa</b> | <b>ko, ga,</b><br><b>zd, pb,</b><br><b>zw, zr, sm, fa</b> | <b>ko, zw,</b><br><b>ga, zd, zr</b> | <b>ko, ga,</b><br><b>zw, zr,</b><br><b>zd, sm</b> | <b>ko, ga,</b><br><b>zd, zw,</b><br><b>zr</b> | <b>ko, ga,</b><br><b>zd, zw, zr</b> | <b>ga</b>    | <b>ko, zw,</b><br><b>ga, zr</b> | <b>ko, zw,</b><br><b>zr, ga, zd</b> | <b>ko, ga,</b><br><b>zd, zr,</b><br><b>zw, pb</b> | <b>zr, ko,</b><br><b>ga, zd,</b><br><b>zw</b> | <b>ga, ko,</b><br><b>zr, fa</b> |
| 11.    | 8,16  | 8,35  | 8,74  | 7,91                                | 6,48  | 6,87  | 7,49                                | 10,15        | 9,00                            | 8,66                                | 7,30  | 7,47  | 8,28                            |
| 12.    | 87,8  | 91,0  | 95,6  | 80,6                                | 68,5  | 79,6  | 91,7                                | 124,1        | 105,4                           | 100,7                               | 85,1  | 81,8  | 99,5                            |
| 13.    | 400   | 294   | 285   | 293                                 | 290   | 274   | 269                                 | 268          | 277                             | 279                                 | 288   | 335   | 235                             |
| 14. d) | Nm  | Nm/R  | Nm/R  | Nm                                  | Nm  | N   | N                                   | Nm           | Nm                              | Nm                                  | Nm  | Nm  | Nm                              |
| 15. e) | n, ls   | ls  | ls  | ls                                  | ls, n   | ls  | bi, n                               | ls           | ls                              | n                                   | n   | ls  | ls, bi                          |

**Tabela 1.** Kontynuacja.  
**Table 1.** Continued.

| Lp.    | 62                    | 63                            | 64                                    | 65                        | 66                        | 67                    |
|--------|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|
|        | Dobrzyca              | Dobrzyca                      | Dobrzyca                              | Dobrzyca                  | Dobrzyca                  | Piławka               |
| 1.     | 44,9                  | 36,8                          | 32,2                                  | 19,7                      | 8,2                       | 7,3                   |
| 2.     | 09.08.13              | 09.08.13                      | 23.08.14                              | 09.08.13                  | 09.08.13                  | 05.08.15              |
| 3.     | 6                     | 6                             | 8                                     | 9                         | 9                         | 6                     |
| 4.     | 0,4 (1,0)             | 0,4 (0,8)                     | 0,7 (1,2)                             | 1,2 (3,0)                 | 1,2 (>3,0)                | 0,5 (1,0)             |
| 5.     | -                     | -                             | -                                     | -                         | •                         | -                     |
| 6.     | +++++ (80)            | +++++ (75)                    | +++++ (70)                            | +++ (40)                  | ++++ (70)                 | +++++ (95)            |
| 7. a)  | +                     | ++                            | +                                     | +                         | +                         | +                     |
| 8. b)  | •                     | •                             | +                                     | +++                       | +                         | +                     |
| 9. a)  | +++++                 | +++++                         | +++++                                 | +++++                     | ++++                      | +++++                 |
|        | -                     | +                             | •                                     | +                         | +                         | •                     |
|        | •                     | -                             | -                                     | •                         | •                         | +                     |
|        | •                     | •                             | •                                     | •                         | •                         | +                     |
| 10. c) | <b>ga, ko, zr, pb</b> | <b>ko, ga, zr, zw, zd, zw</b> | <b>ko, zr, ga, zd, ko, ga, zw, zr</b> | <b>zd, ko, ga, zw, zr</b> | <b>ko, zd, ga, zw, zr</b> | <b>ko, ga, zr, sp</b> |
| 11.    | 8,10                  | 9,04                          | 9,87                                  | 7,06                      | 6,70                      | 6,91                  |
| 12.    | 83,1                  | 92,8                          | 92,2                                  | 76,2                      | 71,8                      | 74,8                  |
| 13.    | 295                   | 324                           | 384                                   | 345                       | 376                       | 323                   |
| 14. d) | Nm                    | Nm                            | Nm                                    | Nm                        | Nm                        | Nm/R                  |
| 15. e) | ls                    | n, ls                         | ls, ps, bi                            | ls, ps, g                 | ls                        | ls                    |

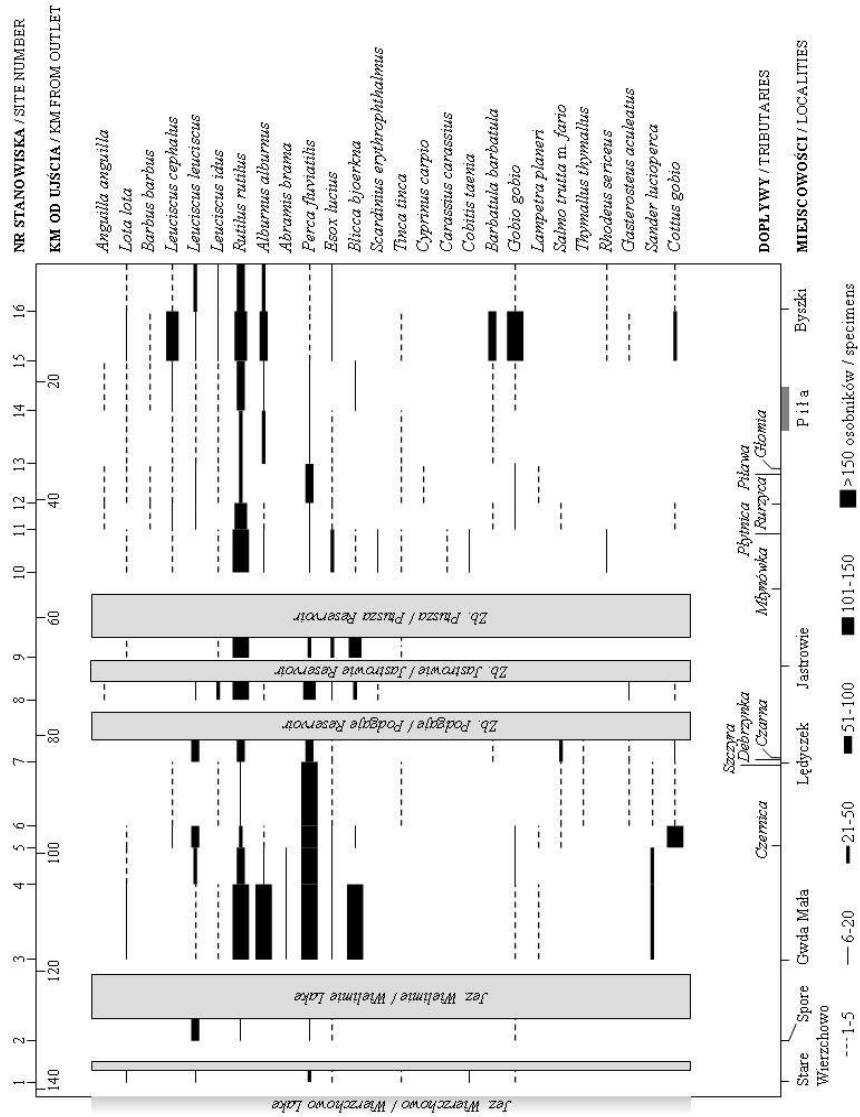
Objaśnienia: a) pokrycie dna (pokrycie mułem oceniane niezależnie od pozostałych rodzajów substratu dennego): **pl** – płyty betonowe; b) pokrycie linii brzegowej; c) kryjówki: **fa** – faszyzna, **ga** – zatopione gałęzie, **ko** – zatopione korzenie, **pb** – nawisający brzeg, **sp** – szczeliny między płytami betonowymi albo kamieniami użytymi do regulacji koryta, **sm** – śmieci, **zd** – zwałone drzewa, **zw** – zwisające gałęzie drzew, **zr** – inna zwisająca roślinność; symbol wyłuszczonego, jeśli pokrycie > 20%; d) charakter koryta rzeczno: **N** – rzeka naturalna, **Nm** – rzeka naturalna meandrująca, **R** – koryto regulowane, wyprostowane; e) tereny przyległe: **bi** – zabudowania, **bz** – teren rekreacyjno-wypoczynkowy (turządony park, teren ośrodka wypoczynkowego, plaża), **dr** – droga, **g** – grunt orny, uprawny, **ls** – las, **n** – nieużytek, **ps** – pastwisko albo łąka. Zmienne nr 4, 7 i 9 oceniano w pasie elektropotowu. Skala: (-) brak, (•) ≤ 5%, (+) 6–20%, (++) 21–40%, (+++) 41–60%, (++++) 61–80%, (+++++) 81–100%.

Explanations: a) bed cover (mud cover was estimated independently from the other fractions): **il** – silt, **pl** – concrete slabs; b) bankline cover; c) shelters: **fa** – fascine, **ga** – submerged branches, **ko** – submerged roots, **pb** – overhanging bank, **sp** – gaps between concrete slabs or boulders used for river bed regulation, **sm** – litters, **zd** – fallen trees, **zw** – overhanging willow and/or other tree branches, **zr** – other overhanging terrestrial plants; symbols are bolded if cover > 20%; d) features of river channel: **N** – natural river, **Nm** – meandering natural river, **R** – river regulated, straightened; e) adjacent area: **bi** – buildings, **bz** – recreation area, **dr** – road, **g** – cropland, **ls** – forest, **n** – wasteland, **ps** – pasture and/or meadow. Variables No 4, 7 and 9 were assessed in the electrofishing zone. Scale: (-) not recorded, (•) ≤ 5%, (+) 6–20%, (++) 21–40%, (+++) 41–60%, (++++) 61–80%, (+++++) 81–100%.

**Tabela 2.** Dominacja w liczebności ( $D_i$ ) i w biomacie ( $B_i$ ) całkowitej i stałość występowania ( $C_i$ ) (wszystkie w %) poszczególnych gatunków ryb i minogów w systemie rzeczonym Gwdy, w samej Gwdzie oraz w jej największym dopływie – Piławie; P – gatunek chroniony (Rozporządzenie 2014); klasyfikacja gatunków podana w Apendyksie.

**Table 2.** The dominance in total abundance ( $D_i$ ) and biomass ( $B_i$ ), and occurrence stability ( $C_i$ ) (all in %) of fish and lamprey species in the Gwda River system, in the Gwda River and in its biggest tributary – the Piława River; P – species protected in Poland (Rozporządzenie 2014); see Appendix for classification of species.

| Gatunek / Species   | System Gwdy /<br>Gwda River system |        |       | Rzeka Gwda /<br>Gwda River |       |       | Rzeka Piława /<br>Piława River |       |       |
|---|------------------------------------|--------|-------|----------------------------|-------|-------|--------------------------------|-------|-------|
|   | $D_i$                              | $B_i$  | $C_i$ | $D_i$                      | $B_i$ | $C_i$ | $D_i$                          | $B_i$ | $C_i$ |
| Węgorz / Eel  | 0,022                              | 0,296  | 9,0   | 0,06                       | 0,33  | 25,0  | 0,06                           | 1,12  | 12,5  |
| Miętusz / Burbot  | 0,298                              | 0,996  | 29,9  | 0,62                       | 1,20  | 68,8  | 0,44                           | 1,14  | 50,0  |
| Strzebla potokowa /<br>Common minnow                            | 5,022                              | 0,554  | 23,9  |                            |       |       | 31,92                          | 3,30  | 75,0  |
| Piekielnica <sup>P</sup> / Spirlin <sup>P</sup>                 | 0,297                              | 0,129  | 10,4  |                            |       |       | 3,45                           | 1,29  | 62,5  |
| Brzana / Barbel   | 0,017                              | 0,011  | 6,0   | 0,07                       | 0,03  | 25,0  |                                |       |       |
| Kleń / Chub   | 1,382                              | 7,346  | 32,8  | 1,88                       | 6,78  | 56,3  | 3,41                           | 14,97 | 75,0  |
| Jelec / Dace  | 1,376                              | 4,175  | 28,4  | 4,86                       | 9,28  | 81,3  | 2,59                           | 1,36  | 37,5  |
| Jaź / Ide   | 0,242                              | 3,406  | 19,4  | 0,83                       | 6,44  | 62,5  |                                |       |       |
| Płoć / Roach  | 21,619                             | 24,865 | 61,2  | 26,21                      | 25,00 | 93,8  | 16,45                          | 21,86 | 87,5  |
| Ukleja / Bleak  | 11,508                             | 0,710  | 29,9  | 4,36                       | 0,82  | 62,5  | 0,30                           | 0,16  | 25,0  |
| Leszcz / Common bream   | 0,115                              | 0,843  | 7,5   | 0,29                       | 1,34  | 12,5  | 0,22                           | 2,93  | 12,5  |
| Okoń / Perch  | 16,261                             | 12,025 | 77,6  | 43,50                      | 13,56 | 100,0 | 5,33                           | 6,52  | 87,5  |
| Jazgarz / Ruffe   | 0,057                              | 0,025  | 3,0   |                            |       |       | 0,11                           | 0,08  | 12,5  |
| Szczupak / Pike   | 1,202                              | 12,129 | 68,7  | 2,08                       | 14,23 | 93,8  | 1,12                           | 12,51 | 62,5  |
| Krap / White bream  | 15,134                             | 11,842 | 25,4  | 5,72                       | 14,77 | 37,5  | 11,64                          | 13,32 | 25,0  |
| Wzdręga / Rudd  | 0,674                              | 1,430  | 13,4  | 0,19                       | 0,13  | 12,5  | 0,51                           | 0,88  | 25,0  |
| Lin / Tench   | 0,199                              | 0,787  | 26,9  | 0,16                       | 0,48  | 43,8  | 0,22                           | 1,15  | 25,0  |
| Karp / Common carp  | 0,003                              | 0,624  | 1,5   | 0,01                       | 1,57  | 6,3   |                                |       |       |
| Karaś pospolity / Crucian carp                                  | 0,004                              | 0,003  | 1,5   | 0,02                       | 0,01  | 6,3   |                                |       |       |
| Piskorz <sup>P</sup> / Mud loach <sup>P</sup>                   | 0,033                              | 0,049  | 3,0   |                            |       |       |                                |       |       |
| Koza <sup>P</sup> / Spined loach <sup>P</sup>                   | 1,711                              | 0,242  | 26,9  | 0,24                       | 0,03  | 12,5  | 5,61                           | 0,92  | 75,0  |
| Śliz <sup>P</sup> / Stone loach <sup>P</sup>                    | 3,066                              | 0,857  | 44,8  | 1,04                       | 0,20  | 31,3  | 1,45                           | 0,29  | 37,5  |
| Kiełb / Gudgeon   | 9,158                              | 5,540  | 55,2  | 2,74                       | 1,19  | 62,5  | 5,19                           | 3,61  | 75,0  |
| Minóg strumieniowy <sup>P</sup> /<br>Brook lamprey <sup>P</sup> | 0,849                              | 0,111  | 40,3  | 0,09                       | 0,01  | 18,8  | 0,77                           | 0,09  | 50,0  |
| Pstrąg potokowy / Brown trout                                   | 1,396                              | 8,717  | 40,3  | 0,62                       | 1,73  | 25,0  | 3,39                           | 11,37 | 62,5  |
| Pstrąg tęczowy / Rainbow trout                                  | 0,002                              | 0,014  | 1,5   |                            |       |       |                                |       |       |
| Lipień / Grayling   | 0,210                              | 1,116  | 16,4  | 0,03                       | 0,04  | 12,5  | 0,18                           | 0,69  | 25,0  |
| Różanka <sup>P</sup> / Bitterling <sup>P</sup>                  | 2,095                              | 0,062  | 20,9  | 0,25                       | 0,02  | 18,8  | 4,59                           | 0,19  | 50,0  |
| Słonecznica / Sunbleak  | 0,018                              | 0,001  | 4,5   |                            |       |       |                                |       |       |
| Czebaczek amurski /<br>Topmouth gudgeon                         | 0,023                              | 0,001  | 1,5   |                            |       |       |                                |       |       |
| Ciernik /<br>Three-spined stickleback                           | 3,060                              | 0,100  | 38,8  | 0,43                       | 0,01  | 25,0  | 0,30                           | 0,01  | 25,0  |
| Cierniczek /<br>Ninespine stickleback                           | 0,068                              | 0,002  | 3,0   |                            |       |       |                                |       |       |
| Sandacz / Pikeperch   | 0,153                              | 0,135  | 4,5   | 0,67                       | 0,28  | 18,8  |                                |       |       |
| Głowacz białopletwy <sup>P</sup> /<br>Bullhead <sup>P</sup>     | 2,275                              | 0,858  | 47,8  | 3,00                       | 0,54  | 43,8  | 0,76                           | 0,24  | 75,0  |

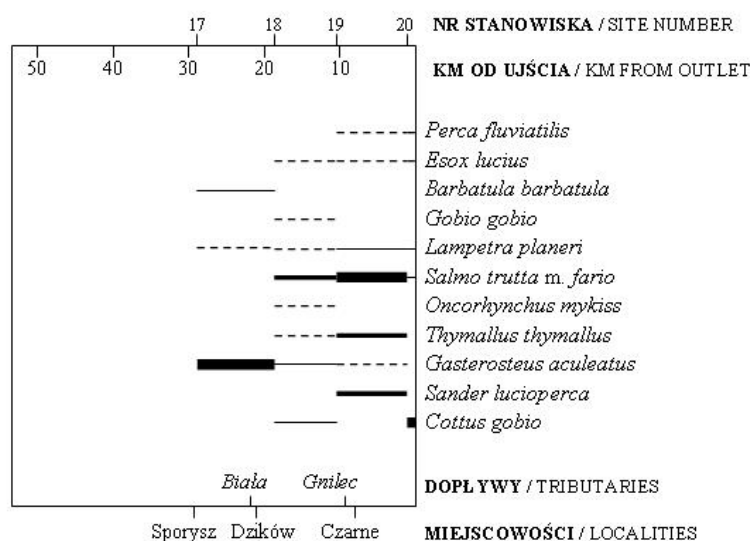


**Rys. 2.** Rozmieszczenie gatunków ryb i minogów wzdłuż biegu Gwdy. Grubość linii na diagramie wskazuje na liczbę osobników odłowionych na stanowisku w przeliczeniu na 500 m linii brzegowej.  
**Fig. 2.** Distribution of fish and lamprey species along the Gwda River. Line thickness indicates the number of individuals collected at a site per 500 m of bank line.

#### 4. WYNIKI

W systemie Gwdy stwierdzono występowanie 34 gatunków, reprezentowanych w elektropołowach przez 20077 osobników o łącznej masie 568,3 kg.

W **Gwdzie** (st. 1–16) odłowiono 26 gatunków, w tym minoga strumieniowego (Rys. 2). Liczba gatunków na poszczególnych stanowiskach wahała się od 5 (st. 2) do 15 (st. 15). Stwierdzono wyraźną dominację okonia (43,5%) i płoci (26,2%); subdominantami z udziałem w zakresie 4,4–5,7% były krap, jelec i ukleja (Tab. 2). Gatunkami akcesorycznymi, których udział w liczebności ogólnej nie przekroczył 1%, były: węgorz, miętus, brzana, jaź, leszcz, wzdreğa, lin, karp, karaś pospolity, koza, minóg strumieniowy, pstrąg potokowy, lipień, różanka, ciernik i sandacz (Tab. 2). Największy udział w biomasie odnotowano dla płoci (25%), natomiast dla okonia, krapia i szczupaka wynosił on 13–15% (Tab. 2). Gatunkami o największym areale i tym samym najczęściej spotykanymi wzdłuż biegu Gwdy były okoń, występujący na wszystkich stanowiskach, płoć i szczupak (94% stanowisk), a także jelec z 81% oraz miętus z 69% stałością występowania (Tab. 2). Warto podkreślić, że w korycie głównym nie wykazano, poza karpem, obecności gatunków obcego pochodzenia.



**Rys. 3.** Rozmieszczenie gatunków ryb i minogów wzdłuż biegu Czernicy. Objaśnienia jak na Rys. 2.

**Fig. 3.** Distribution of fish and lamprey species along the Czernica River. Explanations as in Fig. 2.



W rzece **Czernica** (st. 17–20) odłowiono minoga strumieniowego i 10 gatunków ryb (Rys. 3), spośród których najliczniej reprezentowane były: pstrąg potokowy (28,9%), ciernik (26,0%) i głowacz białopłetwy (16,8%). Udział pstrąga potokowego w biomacie wynosił aż 69,0%, a kolejne pod względem wielkości udziały odnotowano dla lipienia (14,0%) i szczupaka (11,4%). Należy zaznaczyć, że silne populacje tworzą tu dwa gatunki chronione: minóg strumieniowy (9,1% udziału w liczebności zespołu oraz 100% stałość występowania) i wspomniany głowacz białopłetwy (stwierdzony na połowie stanowisk). Ponadto, dużym arealem charakteryzowały się pstrąg potokowy, szczupak i ciernik, występujące na 3/4 stanowisk.

**Tabela 3.** Liczebność (przeliczona na 500 m biegu rzeki) gatunków stwierdzonych w dopływach Gwdy: Białej (st. 21, 22), Gnilcu (st. 23) i Szczyrze (st. 27, 28).

**Table 3.** Abundance (estimated per 500 m of the river course) of fish and lamprey species recorded in the tributaries of the Gwda River: Biała (sites 21, 22), Gnilec (site 23) and Szczyra (sites 27, 28).

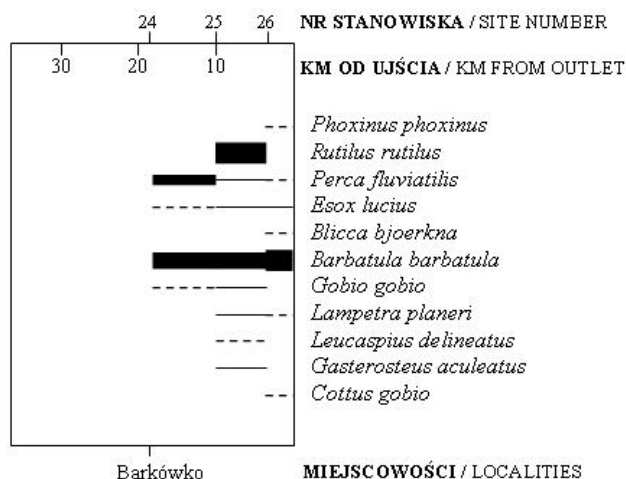
| Stanowisko / Site                  | 21  | 22  | 23 | 27 | 28  |
|------------------------------------|-----|-----|----|----|-----|
| Gatunek / Species                  |     |     |    |    |     |
| <i>Phoxinus phoxinus</i>           | 66  | 600 |    | 10 | 3   |
| <i>Rutilus rutilus</i>             | 5   |     |    |    |     |
| <i>Alburnus alburnus</i>           | 72  | 13  |    |    |     |
| <i>Perca fluviatilis</i>           |     | 3   |    |    | 44  |
| <i>Esox lucius</i>                 |     | 3   |    |    | 9   |
| <i>Scardinius erythrophthalmus</i> | 3   |     |    |    |     |
| <i>Tinca tinca</i>                 | 8   |     |    |    |     |
| <i>Cobitis taenia</i>              | 50  |     |    |    |     |
| <i>Barbatula barbatula</i>         |     | 10  |    |    |     |
| <i>Gobio gobio</i>                 | 75  | 15  |    |    |     |
| <i>Lampetra planeri</i>            |     | 40  |    | 5  |     |
| <i>Salmo trutta m. fario</i>       |     | 5   |    | 28 | 48  |
| <i>Rhodeus sericeus</i>            | 3   |     |    |    |     |
| <i>Gasterosteus aculeatus</i>      | 95  | 10  | 9  | 10 | 5   |
| <i>Pungitius pungitius</i>         |     |     | 22 |    |     |
| <i>Cottus gobio</i>                |     | 300 |    |    |     |
| Łącznie / Total                    | 377 | 999 | 31 | 53 | 109 |

W strumieniu **Biała** na dwóch stanowiskach (st. 21–22) stwierdzono łącznie 15 gatunków, w tym minoga strumieniowego (Tab. 3). Licznie reprezentowane były gatunki o małych rozmiarach ciała: strzebla potokowa

(48,4%) i głowacz białopłetwy (21,8%). W biomacie największe udziały odnotowano w przypadku głowacza białopłetwego (30,6%), strzebli potokowej (25,5%) i pstrąga potokowego (13,0%). Poza strzeblą potokową na obydwu stanowiskach w Białej odłowiono ciernika, ukleję i kiełbia, których udziały w liczebności wynosiły po około 6–8%.

W strumieniu **Gnilec** na jednym stanowisku (st. 23) występowały tylko dwa gatunki: cierniczek i ciernik, w dodatku nielicznie reprezentowane (Tab. 3).

Ichtyofauna **Chrzastowej** (st. 24–26) składała się z 11 gatunków (Rys. 4). Wśród nich najliczniej (57,7%), i to w dodatku na wszystkich stanowiskach badań, występował śliz, który jednocześnie posiadał największy udział w biomacie (34,6%). Wyłącznie na st. 25 odnotowano płoć, która również charakteryzowała się wysokim udziałem w liczebności i biomacie (odpowiednio 23,1% i 19,8%). Ponadto w biomacie wyraźnie zaznaczył się udział szczupaka (31,8%).



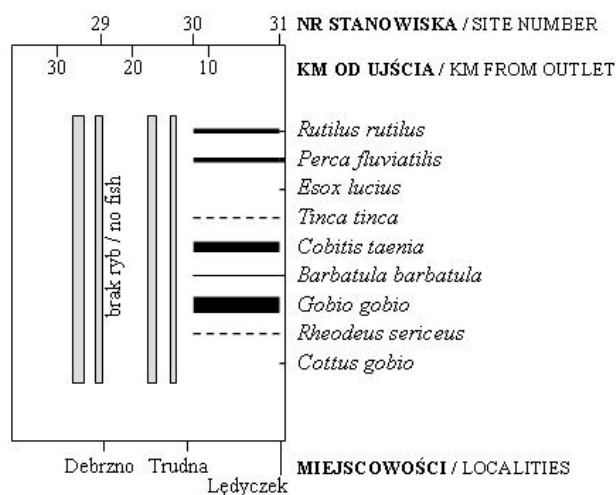
**Rys. 4.** Rozmieszczenie gatunków ryb i minogów wzdłuż biegu Chrzastowej. Objaśnienia jak na Rys. 2.

**Fig. 4.** Distribution of fish and lamprey species along the Chrzastowa River. Explanations as in Fig. 2.

W strumieniu **Szczyra** (st. 27–28) stwierdzono 5 gatunków ryb i minoga strumieniowego (Tab. 3). Zdecydowanym dominantem (46,9%) był pstrąg potokowy, którego udział w biomacie wynosił aż 92,5%. Drugim najliczniejszym gatunkiem (27,2%) był okoń. Na obydwu badanych stanowiskach występowały: strzebla potokowa, pstrąg potokowy i ciernik, natomiast tylko w dolnym biegu (st. 28) zanotowano obecność okonia i szczupaka (Tab. 3).

**Tabela 4.** Liczebność (przeliczona na 500 m biegu rzeki) gatunków stwierdzonych w dopływach Gwdy: Czarnej (st. 40, 41), Osce (st. 42), Młynówce (st. 43) i Piławce (st. 67).  
**Table 4.** Abundance (estimated per 500 m of the river course) of fish and lamprey species recorded in the tributaries of the Gwda River: Czarna (sites 40, 41), Oska (site 42), Młynówka (site 43) and Piławka (site 67).

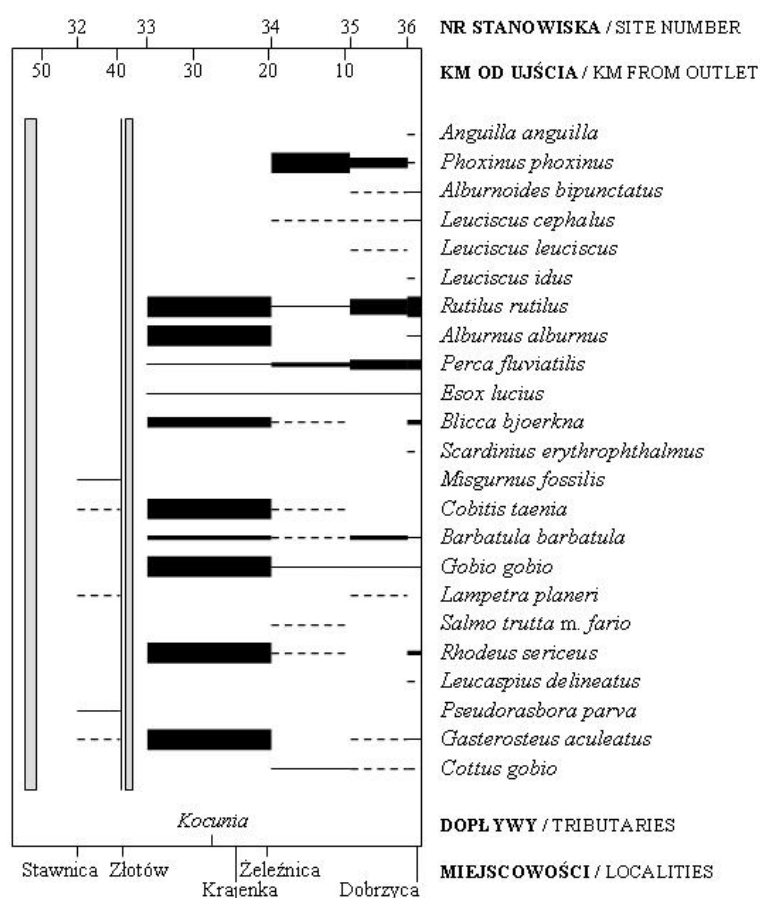
| Stanowisko / Site             | 40 | 41 | 42 | 43 | 67  |
|-------------------------------|----|----|----|----|-----|
| Gatunek / Species             |    |    |    |    |     |
| <i>Lota lota</i>              |    |    |    |    | 8   |
| <i>Phoxinus phoxinus</i>      |    |    |    |    | 3   |
| <i>Perca fluviatilis</i>      |    |    |    |    | 25  |
| <i>Esox lucius</i>            | 3  |    |    |    |     |
| <i>Tinca tinca</i>            |    | 4  |    |    |     |
| <i>Barbatula barbatula</i>    | 3  | 36 |    |    |     |
| <i>Gobio gobio</i>            |    |    |    |    | 13  |
| <i>Lampetra planeri</i>       |    |    | 11 |    | 48  |
| <i>Salmo trutta m. fario</i>  |    |    |    | 5  |     |
| <i>Gasterosteus aculeatus</i> |    |    |    | 15 | 43  |
| <i>Pungitius pungitius</i>    |    |    |    | 3  |     |
| <i>Cottus gobio</i>           |    | 25 |    |    | 20  |
| Łącznie / Total               | 6  | 65 | 11 | 23 | 160 |



**Rys. 5.** Rozmieszczenie gatunków ryb i minogów wzdłuż biegu Debrzynki. Objaśnienia jak na Rys. 2.

**Fig. 5.** Distribution of fish and lamprey species along the Debrzynka River. Explanations as in Fig. 2.

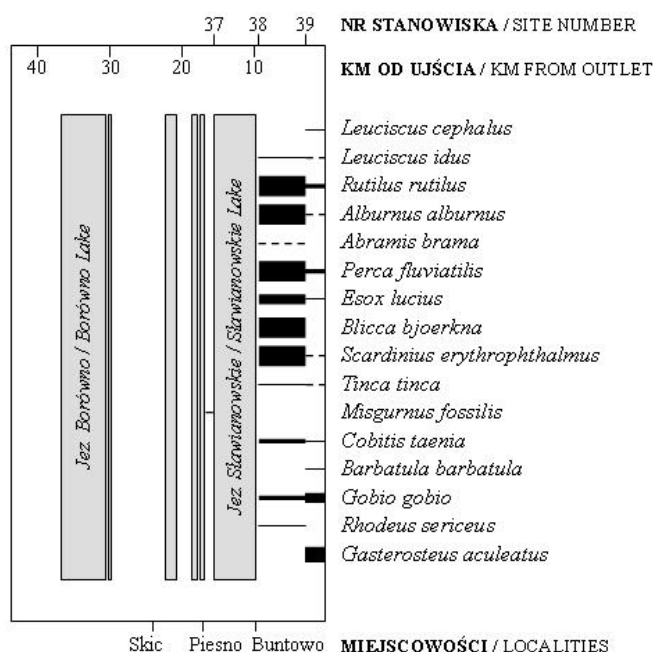
W **Debrzynie** odłowu przeprowadzono na trzech stanowiskach (29–31) i odnotowano obecność 9 gatunków (Rys. 5). Nie stwierdzono litofili. W górnym biegu rzeki (st. 29) ryby nie występowały. Dominowały kiełb (39,7%) i okoń (22,8%), których udział w biomacie wynosił odpowiednio 15,8% i 62,3%. Na st. 30, w środkowym biegu, licznie reprezentowana była koza (15,2% udziału w liczebności ogólnej). Najwyższą stałością występowania charakteryzowały się płoć, okoń i śliz, które odnotowano na 2/3 stanowisk.



**Rys. 6.** Rozmieszczenie gatunków ryb i minogów wzdłuż biegu Głomia. Objaśnienia jak na Rys. 2.

**Fig. 6.** Distribution of fish and lamprey species along the Głomia River. Explanations as in Fig. 2.

W **Głomi** na 5 stanowiskach (32–36) odłowiono 23 gatunki ryb (Rys. 6), spośród których najliczniejsze były ukleja (33,3%) i płoć (30,1%). Płoć posiadała największy udział w biomacie (55,6%). Znaczący udział w zespole ryb odnotowano również w przypadku kielbia (14,5% w liczebności i 22,8% w biomacie). Największym arealem charakteryzowały się: płoć, okoń, szczupak, śliz, kielb i ciernik, stwierdzone na 4 stanowiskach. Liczba gatunków wzrastała wraz z biegiem rzeki. Występowało 10 gatunków reofilnych: strzebla potokowa, piekielnica, kleń, jelec, jaź, śliz, kielb, minóg strumieniowy, pstrąg potokowy i głowacz białopłetwy. Na stanowisku 32 w górnym biegu ciekę odnotowano obecność obcego gatunku – czebaczka amurskiego.



**Rys. 7.** Rozmieszczenie gatunków ryb i minogów wzdłuż biegu Kocuni. Objasnienia jak na Rys. 2.

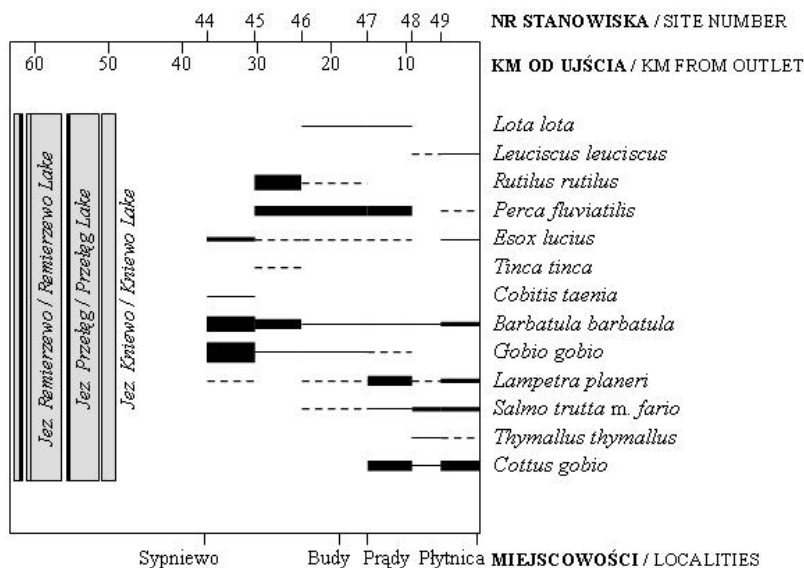
**Fig. 7.** Distribution of fish and lamprey species along the Kocunia River. Explanations as in Fig. 2.

Ichtiofauna rzeki **Kocunia**, zbadana na trzech stanowiskach (37–39), składała się z 16 gatunków, w tym tylko jednego litofilnego (kleń) (Rys. 7). Na stanowisku 37, w środkowym biegu rzeki, złowiono wyłącznie jednego piskorza, natomiast na pozostałych dwóch stanowiskach większość zespołu ryb stanowiły gatunki eurytopowe; liczebnie i wagowo dominował

krap (odpowiednio 60,7% i 29,7%), a subdominantami były okoń i płoć (po ok. 12% udziału w liczebności). Pod względem biomasy drugim z kolei gatunkiem był szczupak (18,9%).

W **Czarnej** na dwóch stanowiskach (40–41) odłowiono 4 gatunki ryb (Tab. 4), wśród których śliz i głowacz białopłetwy dominowały pod względem liczebności (odpowiednio 54,9% i 35,2%) i biomasy (odpowiednio 26,5% i 37,6%).

W **Osce** (st. 42) odnotowano jedynie minoga strumieniowego, natomiast w **Młynówce** (st. 43) występowały trzy, nielicznie reprezentowane, gatunki: ciernik, cierniczek i pstrąg potokowy (Tab. 4). W liczebności przeważał ciernik (65,2%), ale w biomasy zdecydowanie największy udział (99,7%) posiadał pstrąg potokowy.

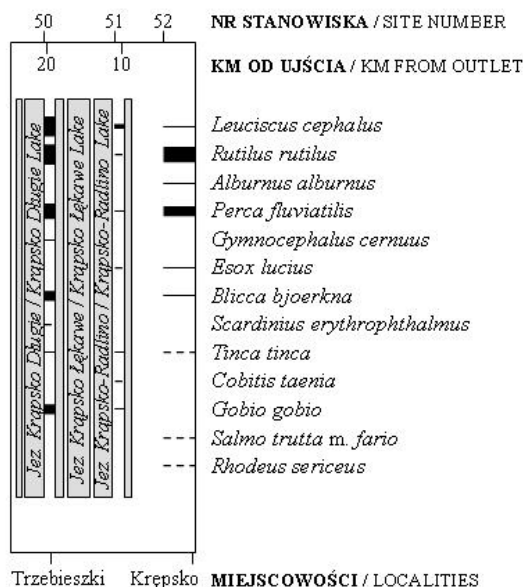


**Rys. 8.** Rozmieszczenie gatunków ryb i minogów wzdłuż biegu Płytnicy. Objaśnienia jak na Rys. 2.

**Fig. 8.** Distribution of fish and lamprey species along the Płytnica River. Explanations as in Fig. 2.

W **Płytnicy**, na 6 stanowiskach (44–49), łącznie odnotowano 12 gatunków ryb i minoga strumieniowego (Rys. 8). Ichtyofauna tej rzeki charakteryzowała się wysoką dominacją kielbisa (40,8%) i śliza (14,1%). Ich liczebność była szczególnie wysoka na st. 44, tj. wielokrotnie wyższa niż na kolejnych stanowiskach. W środkowym biegu Płytnicy licznie występował

również okoń (13,4%). Spośród reofili znaczącą liczebność osiągnęły także głowacz białopłetwy i pstrąg potokowy. Odłowiono również kilka osobników lipienia. W biomacie największe udziały odnotowano w przypadku pstrąga potokowego (28,0%), kielbia (17,2%) i okonia (13,9%).



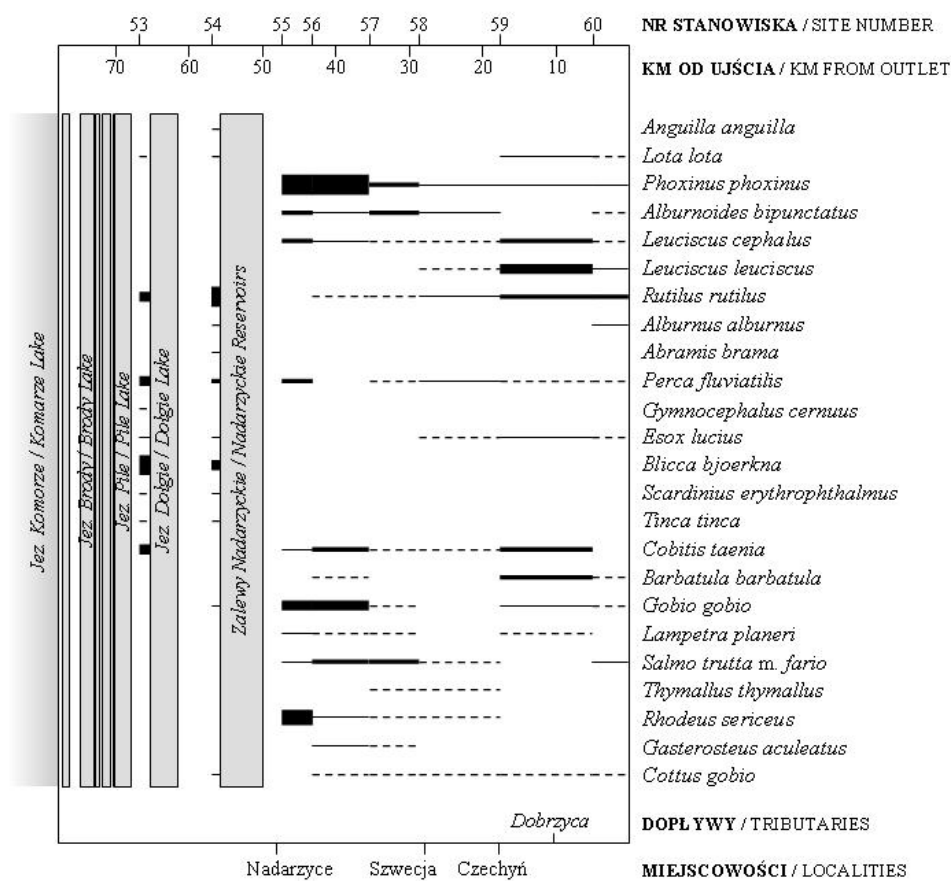
**Rys. 9.** Rozmieszczenie gatunków ryb i minogów wzdłuż biegu Rurzycy. Objaśnienia jak na Rys. 2.

**Fig. 9.** Distribution of fish and lamprey species along the Rurzyca River. Explanations as in Fig. 2.

W **Rurzycy** (st. 50–52) fauna ryb, złożona z 13 gatunków (Rys. 9), charakteryzowała się przeważającym udziałem w liczebności i biomacie ryb ubikwistycznych, tj. płoci (odpowiednio 35,6% i 20,3%) oraz okonia (20,0% i 12,3%). W odłowach litofile reprezentowane były przez liczne klenie, z 20% udziałem w liczebności i 48,5% udziałem w biomacie, oraz jednego osobnika pstrąga potokowego. Nielicznie występowały tu również stagnofile, takie jak wzdręga, lin i różanka. Największą stałością występowania odznaczały się kleń, płoć, okoń i lin, które stwierdzono na każdym stanowisku.

W **Piławie** na 8 stanowiskach (53–60) występowały łącznie 24 gatunki (Rys. 10), w tym 6 chronionych. Najliczniej reprezentowana była strzebla potokowa (31,9%), a następnie płoć (16,4%) i krap (11,6%) (Tab. 2). Pod względem udziału w biomacie na pierwszym miejscu znalazła się płoć (21,9%), a kolejnymi gatunkami o dużej biomacie były kleń (15,0%), krap

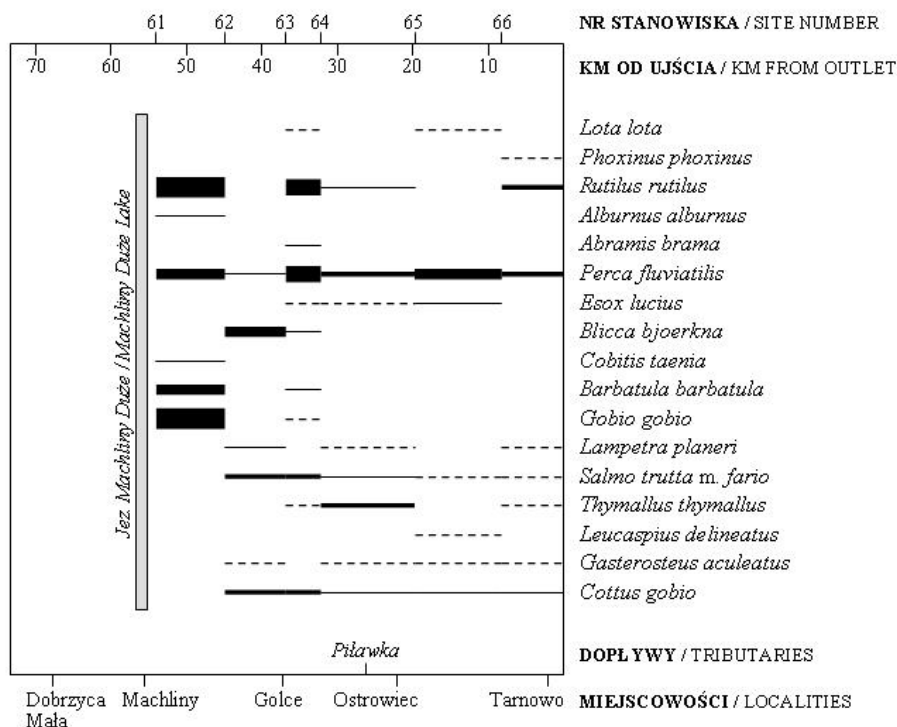
(13,3%), szczupak (12,5%) i pstrąg potokowy (11,4%). W górnym biegu rzeki, pomiędzy jeziorami, przeważały gatunki eurytopowe (krap, płóc, okoń i koza), w środkowym – reofilne (strzebla potokowa, piekielnica, kleń, kiełb, pstrąg potokowy) i stagnofilna różanka, a w dolnym – reofilne (kleń, jelec, śliz) i eurytopowe (płóc, koza) (Rys. 10). Liczebność strzebli potokowej, występującej w środkowym i dolnym biegu Piławy, malała wyraźnie wraz z biegiem rzeki. Największą stałość występowania (88% stanowisk) wykazano dla płoci i okonia. Na 75% stanowisk stwierdzono obecność strzebli potokowej, klenia, kozy, kiełbia i głowacza białopłetwego (Tab. 2).



**Rys. 10.** Rozmieszczenie gatunków ryb i minogów wzdłuż biegu Piławy. Objaśnienia jak na Rys. 2.

**Fig. 10.** Distribution of fish and lamprey species along the Piława River. Explanations as in Fig. 2.

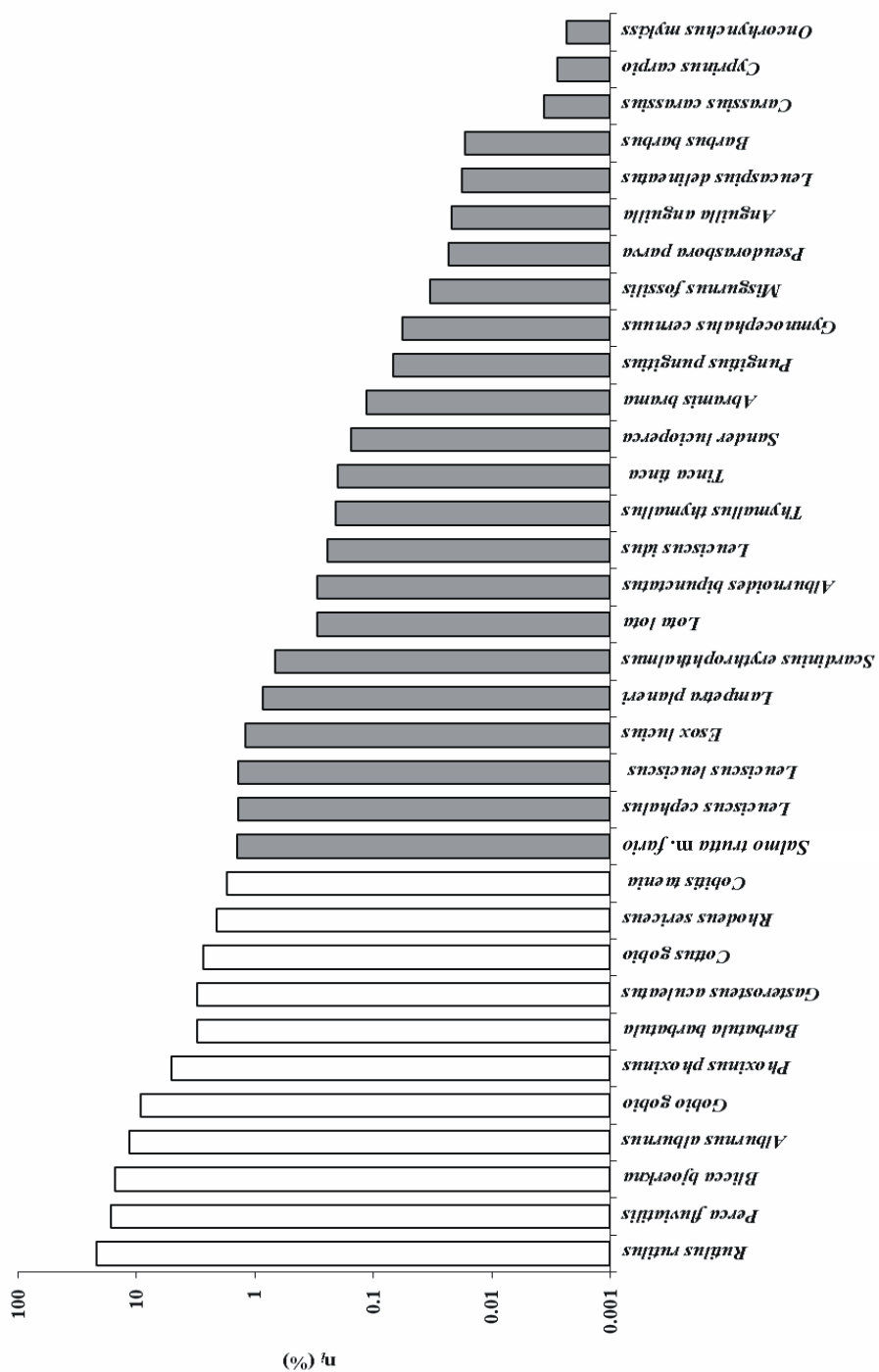




**Rys. 11.** Rozmieszczenie gatunków ryb i minogów wzdłuż biegu Dobrzycy. Objaśnienia jak na Rys. 2.  
**Fig. 11.** Distribution of fish and lamprey species along the Dobrzyca River. Explanations as in Fig. 2.

W **Dobrzycy** na 6 stanowiskach (61–66) odłowiono 17 gatunków (Rys. 11), w tym 4 chronione. Najliczniej występowały gatunki ubikwistyczne: płoć (35,1%), okoń (21,5%) i kiełb (15,1%), natomiast udział w biomacie był największy w przypadku pstrąga potokowego (26,5%), płoci (22,4%) i okonia (19,3%). Warto zaznaczyć, że w Dobrzycy odnotowano największy w całym systemie Gwdy udział lipienia w biomacie (12,0%). Ogólnie wzdłuż biegu rzeki liczba osobników na stanowiskach malała, co jest sytuacją nietypową. Na wszystkich stanowiskach występował jedynie okoń, natomiast pstrąg potokowy i głowacz białopłetwy charakteryzowały się 83% stałością występowania.

Na jednym stanowisku (67) w **Piławce** (dopływ Dobrzycy) odłowiono 7 gatunków (Tab. 4), w tym 2 chronione. Najliczniej reprezentowanym gatunkiem był minóg strumieniowy, a w następnej kolejności ciernik, okoń i głowacz białopłetwy, natomiast największy udział w biomacie posiadały miętus, okoń i kiełb.



**Rys. 12.** Liczebność gatunków w zespole ryb systemu rzecznoego Gwdy. Na szaro zaznaczono gatunki tworzące małe lokalne populacje stanowiące 65% prawej części log-normalnego rozkładu liczebności.

**Fig. 12.** Species abundance in the Gwda River system fish assemblage. Species forming small local populations, i.e. constituting 65% of the right side of the log-normal distribution are marked in grey.

Analizując typ rozkładu liczebności gatunków (Magurran 2004) w systemie rzeczonym Gwdy stwierdzono zgodność tego rozkładu z uciętym rozkładem log-normalnym (test Kołmogorowa-Smirnowa,  $D = 0,115$ ;  $p > 0,200$ ). Dlatego też ustalając typ rzadkości gatunków ze względu na kryterium wielkości arealu poklasyfikowano je w oparciu o wykres dominacji (Rys. 12). Spośród 34 gatunków występujących w systemie rzeczonym Gwdy 23 tworzyło niewielkie lokalne populacje, a 25 odznaczało się wąskimi arealami. Za stenotopowe uznano 14 gatunków reofilnych.

Podsumowując można stwierdzić, że gatunki:

1) ubikwistyczne o szerokich arealach i dużych lokalnych populacjach, a więc nie będące rzadkimi w systemie Gwdy, to: płoć, okoń i ciernik;

2) stenotopowe o szerokich arealach i dużych lokalnych populacjach to: kiełb, głowacz białopłetwy i śliz;

3) ubikwistyczne o wąskim areale i dużych lokalnych populacjach to: koza, krap, różanka i ukleja;

4) stenotopowe o wąskich arealach i dużych lokalnych populacjach to: strzebla potokowa;

5) ubikwistyczne o szerokim areale i małych lokalnych populacjach to: szczupak;

6) stenotopowe o szerokim areale i małych lokalnych populacjach to: minóg strumieniowy i pstrąg potokowy;

7) ubikwistyczne o wąskim areale i małych lokalnych populacjach to: piskorz, słonecznica, węgorz, cierniczek, czebaczek amurski, jazgarz, karaś pospolity, karp, leszcz, lin, wzdręga i sandacz;

8) stenotopowe o wąskim areale i małych lokalnych populacjach to: piekielnica, brzana, kleń, lipień, jaź, jelec, miętus i pstrąg tęczowy.

## 5. DYSKUSJA

Podstawowe zagrożenie dla ichtiofauny systemu rzeczonym Gwdy stanowią funkcjonujące hydrokonstrukcje, zaburzające przemieszczanie się ryb w obrębie cieku głównego i dopływów, na co uwagę zwrócono już na przełomie lat 80. i 90. XX w. (Penczak i Gomes 2000). Obecność licznych przegród piętrzących wodę m.in. przy małych elektrowniach wodnych (MEW), w dodatku nie wyposażonych w przepławki, jest głównym powodem zaniku gatunków ryb wędrownych, które wymagają co najmniej kilkudziesięciokilometrowych drożnych odcinków rzek do realizacji swoich potrzeb życiowych (Backiel 1993, Penczak i Kruk 2000, Kruk 2004, de Leeuw i Winter 2008). Przegrodzenie rzeki zaporą z elektrownią wodną sprawia, że jedyną drogą dla ryb wędrujących w dół rzeki są kanały doprowadzające wodę do turbin (i to bez względu na to, czy dana zaporę wyposażona jest w przepławki) (Bieniarz i inni 1992, Bartel i inni 2002). W trzech z dziewięciu elektrowni rzek pomorskich straty wśród ryb w czasie przepływania przez turbiny sięgnęły 50%, podczas gdy w pozosta-

łych sześciu nie było strat, co ściśle zależało od liczby obrotów turbiny (Bieniarz i inni 1992, Bartel i inni 2002). Nowsze badania jednoznacznie uwidaczniają szkodliwy wpływ MEW na ichtiofaunę. Powodują one nie tylko zabijanie ryb przez turbiny, ale również izolację subpopulacji i blokowanie przepływu wody w czasie tzw. niżówek (i w efekcie wysychanie koryt) (Penczak i inni 1998a, Radtke i inni 2012). Skumulowany wpływ wymienionych zjawisk jest szczególnie dotkliwy dla biocenoz w dopływach. Im strumienie są mniejsze, tym bardziej niestabilne pod względem abiotycznym (np. podczas upalnych lat lub mroźnych zim), a ich bogactwo gatunkowe z większym prawdopodobieństwem jest wypadkową wymierania subpopulacji i ponownego zasiedlania z jezior albo dolnej, stabilniejszej części systemu rzecznej (Osborne i Wiley 1992, Kostrzewa 2000, Hoffsten 2003, Matthews i Marsh-Matthews 2003).

Jak wynika z raportów WIOŚ (www.2, www.3, www.4, www.5) niezadowolająca jakość wody stwierdzona została wyłącznie w kilku dopływach Gwdy, tj. Głomi oraz jej lewobrzeżnym dopływie Kocuni, a także w Młynówce i Czarnej, dlatego czynnik ten, jako negatywnie wpływający na ichtiofaunę, można uznać za drugorzędny w skali całego omawianego systemu. W wymienionych ciekach zwiększa on jednak ryzyko nasilenia procesów wymierania subpopulacji oraz dominacji gatunków eurytopowych i stagnofilnych (Penczak i inni 2010, 2017).

Struktura dominacji stwierdzona w systemie Gwdy bezsprzecznie potwierdza zjawisko obserwowane dotychczas w większości rzek Polski, a mianowicie przeważającego udziału w zespole ryb gatunków ubikwistycznych, o niewielkich wymaganiach siedliskowych, odpornych na wiele czynników stresogennych, tj. płoci, okonia i krapia (Penczak i Kruk 2000, Kruk 2006, 2007b, Penczak i inni 2010). Wymienione gatunki stanowiły trzon ichtiofauny systemu Gwdy (Tab. 2), osiągając łączny udział w ogólnej liczebności ryb nieco powyżej 50%. Warto zauważyć, że powszechna dostępność wód stojących (jeziora, stawy) w systemie Gwdy znalazła swoje odzwierciedlenie w wynikach analizy rzadkości gatunków, w ramach której stagnofilny ciernik i różanka zostały zaliczone do gatunków o dużych lokalnych populacjach (ciernik dodatkowo charakteryzował się szerokim arealem). Spośród gatunków reofilnych, z jednej strony kilka miało szerokie areale lub duże lokalne populacje (głowacz białopłetwy, kiełb, śliz, strzebla potokowa, pstrąg potokowy, minóg strumieniowy), a z drugiej strony coraz bardziej pospolite w innych polskich rzekach kleń, jaź, jelec i miętus miały wąskie areale i małe lokalne populacje. Niemniej, w samej Gwdzie wykazano obecność tych ostatnich 4 gatunków na dużym areale występowania, a dominacja litofili wynosiła 9,1%, co świadczy o korzystnych warunkach siedliskowych w głównej rzece systemu.

Wyłącznie w korycie głównym Gwdy występowały karp i karaś pospolity, prawdopodobnie w wyniku zarybiania licznych zbiorników zaporowych, oraz brzana. Znacznie dłuższa była lista gatunków

odnotowanych tylko w dopływach rzeki głównej. Były to: strzebla potokowa, piekielnica, pstrąg tęczy, jazgarz, piskorz, słonecznica, czebaczek amurski i cierniczek. Łącznie w dopływach odnotowano 31 gatunków, co w porównaniu z 26 gatunkami bytującymi w korycie głównym, przemawia za tezą, że dopływy mogą stanowić dla rzeki głównej rezerwuuar ewentualnych migrantów (kolonizatorów) (Penczak i inni 2014).

Jakość dopływów pod względem różnorodności biologicznej była zróżnicowana, gdyż notowano w nich od jednego do 24 gatunków ryb i minogów. Dzięki sprzyjającym warunkom w niektórych dopływach, takich jak Czernica i Płynica, głowacz białopłetwy – według analizy rzadkości gatunków jako jedyny gatunek stenotopowy, oprócz kielbia i śliza – został uznany za mający szeroki areal i dużą lokalną populację. Skład zespołu ryb w dolnym biegu tych rzek wskazywał na warunki siedliskowe typowe dla krain pstrąga i lipienia. Niemniej, bardzo duży udział pstrąga potokowego i lipienia świadczył o utrzymywaniu się podwyższonej liczebności populacji tych gatunków wskutek wspomaganie zarybieniami.

Natomiast w Debrzynie, Głomi i Kocuni większość rybostanu stanowiły gatunki eurytopowe i stagnofilne; ponadto żaden z nich nie wykazywał 100% stałości występowania (tj. nie występował na całej długości ciek). Przyczyną tej sytuacji są punktowe, silne zanieczyszczenia wody, np. wskutek zrzutu ścieków komunalnych z Debrzna. Zaskakujący jest fakt, że w Rurzycy, gdzie woda jest bardzo dobrej jakości (tylko elementy biologiczne klasyfikowane są do II klasy), pomimo dobrych warunków dla występowania ryb i dodatkowo ochrony rezerwatowej, również dominowały gatunki eurytopowe. Nietypową sytuację odnotowano również w Dobrzycy, w której wzdłuż biegu rzeki liczba osobników na stanowiskach malała, choć zwykle w miarę wzrostu wielkości cieków ryb przybywa.

Zespoły ryb w systemie Gwdy były wspomagane poprzez systematyczne i celowe zarybienia. W latach 2013–2015, fragmenty cieków o charakterze górskim (Gwda, Piława, Dobrzyca, Płynica, Głomia) zarybiano lipieniem, pstrągiem potokowym, łososiem oraz trocią wędrowną (www.6), jednak dwóch ostatnich gatunków w odłowach nie zaobserwowano. Z kolei fragment Gwdy o charakterze nizinny był w tym okresie zasilany narybkiem jazia, brzany, certy, bolenia i świnki (www.6). Niestety brak trzech ostatnich gatunków w elektropołowach oraz marginalny udział brzany w zespołach ryb Gwdy świadczy o niewielkim powodzeniu tej akcji. Jaź, który jest gatunkiem mniej wymagającym względem warunków środowiska (Przybylski 1993, Kruk 2007b, Kruk i inni 2017), nie formował w korycie głównym Gwdy licznej populacji, ale charakteryzowała go duża stałość występowania.

Prowadzenie hodowli stawowych w systemie Gwdy skutkowało obecnością obcych gatunków ryb, czyli pstrąga tęczego, karpia i przeniesionego z materiałem zarybieniowym czebaczka amurskiego. Ich łączny udział w liczebności zespołu ryb i minogów był jednak znikomy (0,07%). Co więcej, nie złowiono nowych gatunków obcych coraz

powszechniej stwierdzanych w systemie Wisły (tj. babki byczej, babki szczupłej, babki łysej, babki rurkonosej i trawianki) (Grabowska i inni 2010, Witkowski i Grabowska 2012). Jest to spójne z wynikami badań na Warcie, prowadzonych w latach 2011–2012 (Cieplucha i inni 2014), i potwierdza dotychczasową tezę, że gatunki te nie przedostały się jeszcze z systemu Wisły do systemu Warty przez Kanał Bydgoski.

### **PODZIĘKOWANIA**

Autorzy dziękują Pani mgr inż. Lidii Pirtań z Nadnoteckiego Okręgu PZW w Pile i Zarządowi Głównemu PZW za kompleksowe wsparcie w realizacji badań, oraz dr. hab. Łukaszowi Głowackiemu za weryfikację tekstów angielskich. Badania zrealizowano w ramach projektu NCN nr N N304 305140 nt. „Zagrożenia i długoterminowe zmiany (1963–2013) w ichtiofaunie Warty wskutek stresów antropogenicznych i oddziaływania gatunków inwazyjnych” (w wersji rozszerzonej o system Gwdy).

### **6. SUMMARY**

In 2013–2015 electrofishing was conducted at 67 sites located along the Gwda River (16 sites) and its tributaries (51 sites) (Fig. 1), which belong to the Warta and Odra systems. A morphometric description of the sites as well as water quality parameters are provided (Tab. 1) in the present study. Altogether 34 species, including seven protected ones, were recorded (Appendix). In the whole river system, the dominant species was roach (21.6%), while perch, white bream and bleak were subdominants (12–16%) (Tab. 2). Perch, pike and roach had the biggest distribution areas, with a stability of occurrence amounting to over 60% (Tab. 2). In the main channel, where 26 species were noted (Fig. 2), perch was dominant (43.5%) with a 100% stability of occurrence (Tab. 2). The number of species observed in the tributaries was diverse, and ranged from 1 to 24 (Fig. 3–11, Tab. 3, 4). All observed species were classified to seven categories of rarity on the basis of the size of a local population (Fig. 12), stability of occurrence and habitat preference of a given species. Barbel, chub, grayling, dace, ide, spirlin and burbot were considered as threatened in the Gwda River system, because they are stenotopic species, represented by small populations and have narrow distribution areas.

Aquatic environment in all studied rivers was human-impacted, mostly by dams and hydropower plants, which prevented fish migrations. The prevalence of lakes and reservoirs favoured limnophilic species. In spite of quite common fish farming, we recorded only three alien species: rainbow trout, common carp and topmouth gudgeon, all at negligible abundance. Therefore, the Gwda River system had not yet been invaded by those alien species (including four gobiids) that were commonly found in the Vistula system.

## 7. LITERATURA

- Backiel T. 1993. Ichtiofauna dużych rzek – trendy i możliwości ochrony. ss. 39–48 (W: Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych rzek Polski. Red. L. Tomiałojć). Wydawnictwo Instytutu Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- Backiel T., Penczak T. 1989. The Fish and Fisheries in the Vistula River and its Tributary, the Pilica River. ss. 488–503 (W: Proceedings of the International Large River Symposium. Red. D. P. Dodge). Honey Harbour, Ontario, Canada, 14–21 September 1986, Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci., 106.
- Bain M.B. 2011. The conservation status of large migratory cyprinids including *Aspiorhynchus laticeps* of Xinjiang China. J. Appl. Ichthyol., 27, 80–85.
- Balon E.K. 1990. Epigenesis of an epigeneticist: the development of some alternative concepts on the early ontogeny and evolution of fishes. Guelph Ichthyol. Rev., 65, 1–48.
- Bartel R., Bieniarz K., Epler P. 2002. Fish passing through the turbines of Pomeranian river hydroelectric plants. Arch. Pol. Fish., 10 (2), 275–280.
- Berkman H.E., Rabeni C.F. 1987. Effect of siltation on stream fish communities. Environ. Biol. Fish., 18, 285–294.
- Bieniarz K., Epler P., Bartel R. 1992. Przechodzenie ryb przez turbiny elektrowni wodnych niektórych rzek pomorskich. Roczn. Nauk. PZW, 5, 119–124.
- Błachuta J., Witkowski A. 1997. Problemy gospodarki wędkarskiej w rzekach. ss. 11–28 (W: Wędkarstwo w ochronie wód i rybostanów. Red. T. Backiel) Konferencja Naukowa PZW.
- Ciephucha M., Kruk A., Zięba G., Marszał L., Tszydel M., Tybulczuk S., Rachalewska D., Pietraszewski D., Janic B., Galicka W. 2014. Ichtiofauna rzeki Warty. Roczn. Nauk. PZW, 27, 147–184.
- Cowx I.G. 2002. Analysis of threats to freshwater fish conservation: past and present challenges. ss. 201–220 (W: Conservation of Freshwater Fishes: Options for the Future. Red. M.J. Collares-Pereira, I.G. Cowx, M.M. Coelho) Oxford: Fishing News Books, Blackwell Science.
- de Leeuw J.J., Winter H.V. 2008. Migration of rheophilic fish in the large lowland rivers Meuse and Rhine, the Netherlands. Fish. Manage. Ecol., 15, 409–415.
- Fieseler C., Wolter C. 2006. A fish-based typology of small temperate rivers in the northeastern lowlands of Germany. Limnologia, 36, 2–16.
- Górski K., Winter H.V., de Leeuw J.J., Minin A.E., Nagelkerke L.A.J. 2010. Fish spawning in a large temperate floodplain: The role of flooding and temperature. Freshw. Biol., 55, 1509–1519.
- Grabowska J., Kotusz J., Witkowski A. 2010. Alien invasive fish species in Polish waters: An overview. Folia Zool., 59, 73–85.
- Grzybkowska M., Dukowska M. 1998. Estimation of amounts of organic matter of different origin and its influence on the macrobenthic community in the Warta River below the dam reservoir. Pol. Arch. Hydrobiol., 45, 269–280.
- Hoffsten P.O. 2003. Effects of an extraordinarily harsh winter on macroinvertebrates and fish in boreal streams. Arch. Hydrobiol., 157, 505–523.
- Irz P., Odion M., Argillier C., Pont D. 2006. Comparison between the fish communities of lakes, reservoirs and rivers: can natural systems help define the ecological potential of reservoirs? Aquat. Sci., 68, 109–116.

- KMPHP. 2007. Komputerowa mapa podziału hydrograficznego Polski. Zakład Hydrografii i Morfologii Koryt Rzecznych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa.
- Kondracki J. 2011. Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- Kostrzewa J. 2000. Wpływ degradacji rzeki na ichtiofaunę w jej dopływach. Rozprawa doktorska, Uniwersytet Łódzki, Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców, Łódź.
- Koszaliński H., Penczak T., Galicka W., Lobon-Cervia L., Jakucewicz H. 1989. Ichtiofauna dorzecza Gwdy. Roczn. Nauk. PZW, 2, 71–99.
- Kruk A. 2004. Decline in migratory fish in the Warta River, Poland. *Ecohydrol. Hydrobiol.*, 2, 147–155.
- Kruk A. 2006. Self-organizing maps in revealing variation in non-obligatory riverine fish in long-term data. *Hydrobiologia*, 553, 43–57.
- Kruk A. 2007a. Long-term changes in fish assemblages of the Widawka and Grabia Rivers (Poland): Pattern recognition with a Kohonen artificial neural network. *Ann. Limnol. – Int. J. Limnol.*, 43 (4), 253–269.
- Kruk A. 2007b. Role of habitat degradation in determining fish distribution and abundance along the lowland Warta River, Poland. *J. Appl. Ichthyol.*, 23, 9–18.
- Kruk A., Ciepłucha M., Zięba G., Tybulczuk S., Tszydel M., Marszał L., Błońska D., Galicka W., Przybylski M. 2016. Recovery of fish fauna in the upper Warta River, Poland: Long-term (1963–2012) monitoring study. *Ecol. Informat.*, 33, 109–118.
- Kruk A., Ciepłucha M., Zięba G., Błońska D., Marszał L., Tybulczuk S., Tszydel M., Penczak T. 2017. Disturbed fish fauna zonation as an indicator of large-scale human impact: A case study (2011–2012) of the large, lowland Warta River, Poland. *J. Appl. Ichthyol.*, 33: 174–188.
- Magurran A.E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Ltd., Oxford.
- Marszał L., Przybylski M. 1996. Zagrożone i rzadkie ryby Polski Środkowej. *Zool. Pol.*, 41 (suppl.), 67–72.
- Matthews W.J., Marsh-Matthews E. 2003. Effects of drought on fish across axes of space, time and ecological complexity. *Freshw. Biol.*, 48, 1232–1253.
- Nelson R.W., Dwyer J.R., Greenberg W.E. 1987. Regulated flushing in a gravel-bed river for channel habitat maintenance: A Trinity River fisheries case study. *Environ. Manage.*, 11, 479–493.
- Osborne L.L., Wiley M.J. 1992. Influence of tributary spatial position on the structure of warmwater fish communities. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 49, 671–681.
- Park Y.S., Chang J., Lek S., Cao W., Brosse S. 2003. Conservation strategies for endemic fish species threatened by the Three Gorges Dam. *Conser. Biol.*, 17(6), 1748–1758.
- Penczak T. 1967. Biologiczne i techniczne podstawy połowu ryb stałym prądem elektrycznym. *Przeegl. Zool.*, 11, 114–131.
- Penczak T. 2001. Populations of fish in relation to riparian ecotone development in the Narew river catchment. *Ecohydrol. Hydrobiol.*, 1, 163–176.
- Penczak T., Gomes L.C. 2000. Impact of engineering on fish diversity and community structure in the Gwda River basin, north Poland. *Pol. Arch. Hydrobiol.*, 47, 131–141.
- Penczak T., Kruk A. 2000. Threatened obligatory riverine fishes in human-modified Polish rivers. *Ecol. Freshw. Fish*, 9, 109–117.



- Penczak T., Kruk A. 2005. Patternizing of impoundment impact (1985–2002) on fish assemblages in a lowland river using the Kohonen algorithm. *J. Appl. Ichthyol.*, 21, 169–177.
- Penczak T., Lobon-Cervia J., O'Hara K., Jakubowski H. 1986. Production and food consumption by fish populations in the Pilawa and Dobrzyca Rivers, north Poland. *Pol. Arch. Hydrobiol.*, 33, 345–372.
- Penczak T., Głowacki Ł., Galicka W., Koszaliński H. 1998a. A long-term study (1985–1995) of fish populations in the impounded Warta River, Poland. *Hydrobiologia*, 368, 157–173.
- Penczak T., Kruk A., Koszaliński H., Marszał L., Kostrzewa J. 1998b. Monitoring ichtiofauny dorzecza Gwdy. *Rocz. Nauk. PZW*, 11, 5–28.
- Penczak T., Kruk A., Zięba G., Marszał L., Koszaliński H., Tybulczuk S., Galicka W. 2006. Ichtiofauna dorzecza Pilicy w piątej dekadzie badań. Część I. Pilica. *Rocz. Nauk. PZW*, 19, 103–122.
- Penczak T., Kruk A., Marszał L., Zięba G., Galicka W., Tszydel M., Tybulczuk S., Pietraszewski D. 2008. Monitoring ichtiofauny systemu rzeki Gwdy: trzecia dekada badań. *Rocz. Nauk. PZW*, 21, 61–90.
- Penczak T., Kruk A., Grabowska J., Śliwińska A., Koszaliński H., Zięba G., Tybulczuk S., Galicka W., Marszał L. 2010. Wpływ stopniowej poprawy jakości wody w rzece Ner na regenerację ichtiofauny. *Rocz. Nauk. PZW*, 23, 97–117.
- Penczak T., Kruk A., Głowacki Ł., Galicka W. 2014. The role of streams of different sizes in recovery of fish fauna in the Pilica River catchment. *River Res. Appl.*, 30, 1034–1047.
- Penczak T., Głowacki Ł., Kruk A. 2017. Fish recolonization of a lowland river with non-buffered storm water discharges but with abated pollution from a large municipality. *Ecol. Indicators*, 73, 398–410.
- Pietraszewski D., Marszał L., Kruk A., Penczak T., Zięba G., Grabowska J., Koszaliński H., Galicka W. 2008a. Wstępna analiza rozmieszczenia ryb i mi-nogów w Radomce i jej głównych dopływach. *Rocz. Nauk. PZW*, 21, 91–104.
- Pietraszewski D., Marszał L., Zięba G., Przybylski M., Zieliński P. 2008b. Ichtiofauna systemu rzeki Sanny. *Rocz. Nauk. PZW*, 21, 129–146.
- Przybylski M. 1993. Longitudinal pattern in fish assemblages in the upper Warta River, Poland. *Arch. Hydrobiol.*, 126, 499–512.
- Przybylski M., Zięba G., Kotusz J., Terlecki J., Kukuła K. 2004. Analiza stanu zagrożenia ichtiofauny wybranych rzek Polski. *Arch. Pol. Fish.*, 12 (Supl. 2), 131–142.
- Pygott J.R., O'Hara K., Eaton J.W. 1990. Fish community structure and management in navigated British canals. ss. 547–557 (W: Management of freshwater fisheries, Red. W.L.T. van Densen, B. Steinmetz, R.H. Hughes). Pudoc, Wageningen.
- Radtke G., Bernaś R., Skóra M. 2012. Małe elektrownie wodne – duże problemy ekologiczne: przykłady z rzek północnej Polski. *Chrońmy Przyr. Ojcz.*, 68 (6), 424–434.
- Raport WIOŚ. 2014. Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2013. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Poznań. ss. 36–69.
- Raport WIOŚ. 2015. Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2014. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Poznań. ss. 39–62.
- Rogoziecki A., Cholewińska M. 2012. Potencjał hydroenergetyczny rzek północnej Wielkopolski. Materiały na Konferencję podsumowującą konsultacje społeczne.

- Strategia wzrostu efektywności energetycznej i rozwoju OZE dla Wielkopolski na lata 2012–2020 wraz z prognozą oddziaływania na środowisko. Wielkopolski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Poznaniu. Rejonowy Oddział w Pile.
- Rozporządzenie. 2014. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt. Dz.U. 2014 poz. 1348.
- Schiemer F., Waidbacher H. 1992. Strategies of conservation of a Danubian fish fauna. ss. 365–382 (W: River Conservation and Management. Red. P.J. Boon, P. Calow, G.E. Petts). John Wiley & Sons Ltd, London.
- Witkowski A., Grabowska J. 2012. The non-indigenous freshwater fishes of Poland: Threats to the native ichthyofauna and consequences for the fishery: A review. Acta Ichthyol. Pisc., 42, 77–87.
- Witkowski A., Błachuta J., Kuszniarz J., Kołacz M. 1992. Ichtyofauna Śleży i Oławy oraz ich dopływów. Roczn. Nauk. PZW, 5, 137–154.
- Wolter C. 2001. Rapid changes of fish assemblages in artificial lowland waterways. Limnologica, 31, 27–35.
- Wolter C., Vilcinskis A. 1997. Perch (*Perca fluviatilis*) as an indicator species for structural degradation in regulated rivers and canals in the lowlands of Germany. Ecol. Freshw. Fish, 6, 174–181.
- www.1. <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy>
- www.2. <http://poznan.wios.gov.pl/monitoring-srodowiska/wyniki-badan-i-oceny/monitoring-wod-powierzchniowych/rzeki/ocena-stanu-jednolitych-czesci-wod-za-rok-2014>
- www.3. <http://poznan.wios.gov.pl/monitoring-srodowiska/wyniki-badan-i-oceny/monitoring-wod-powierzchniowych/rzeki/wyniki-badan-klasyfikacja-wskaznikow-i-oceny-za-rok-2014/>
- www.4. <http://poznan.wios.gov.pl/monitoring-srodowiska/wyniki-badan-i-oceny/monitoring-wod-powierzchniowych/rzeki/ocena-stanu-jednolitych-czesci-wod-za-rok-2015>
- www.5. <http://poznan.wios.gov.pl/monitoring-srodowiska/wyniki-badan-i-oceny/monitoring-wod-powierzchniowych/rzeki/wyniki-badan-klasyfikacja-wskaznikow-i-oceny-za-rok-2015/>
- www.6. [http://www.pzw.org.pl/pila/cms/18515/sprawozdania\\_z\\_dzialalnosci\\_okregu\\_nadnoteckiego](http://www.pzw.org.pl/pila/cms/18515/sprawozdania_z_dzialalnosci_okregu_nadnoteckiego)

#### **Deklaracja autorów o udziale w przygotowaniu publikacji:**

Współautorzy niniejszej publikacji w następujący sposób przyczynili się do powstania niniejszej pracy: A – przygotowanie projektu badań i programu pracy: ST 40%, LM 20%, AK 15%, TP 15%, GZ 10%; B – zbieranie danych i prowadzenie badań: ST 30%, LM 5%, AK 10%, BJ 5%, DP 10%, DB 10%, GZ 10%, MT 10%, TP 10%; C – przeprowadzenie analizy statystycznej: ST 60%, LM 10%, AK 10%, BJ 10%, DP 10%; D – interpretacja wyników: ST 70%, LM 20%, AK 10%; E – opracowanie manuskryptu: ST 50%, LM 10%, AK 10%, BJ 10%, DP 5%, DB 5%, MT 5%, TP 5%; F – wyszukiwanie literatury: ST 65%, LM 20%, AK 10%, TP 5%. Pomiedzy żadnymi współautorami nie istnieje konflikt interesów. Praca nie posiada autorów nieujawnionych.

**Apendyks**

Gatunki ryb i minogów złowione w systemie rzeczonym Gwdy w latach 2013–2015, przypisane do grup rozrodczych za Balonem (1990).

**Appendix**

Fish and lamprey species recorded in the Gwda River system in 2013–2015, assigned to reproductive guilds according to Balon (1990).

| <b>Niepilnujące, jaja rozproszone na odkrytym podłożu (A.1)</b>               |   |                                    |
|---|---|------------------------------------|
| Non-guarding and open substratum eggs scattering (A.1)                        |   |                                    |
| Pelagofile (A.1.1)  |   |                                    |
| Pelagophils (A.1.1)   | <i>Anguilla anguilla</i> (L.)                 | Węgorz / Eel                       |
| Litopelagofile (A.1.2)  |   |                                    |
| Litho-pelagophils (A.1.2)   | <i>Lota lota</i> (L.)                         | Miętus / Burbot                    |
| Litofile (A.1.3)  |   |                                    |
| Lithophils (A.1.3)  | <i>Phoxinus phoxinus</i> (L.)                 | Strzebla potokowa / Common minnow  |
|   | <i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch)        | Piekielnica / Spirlin              |
|   | <i>Barbus barbus</i> (L.)                     | Brzana / Barbel                    |
|   | <i>Leuciscus cephalus</i> (L.)                | Kleń / Chub                        |
| Fitolitofile (A.1.4)  |   |                                    |
| Phyto-lithophils (A.1.4)  | <i>Leuciscus leuciscus</i> (L.)               | Jelec / Dace                       |
|   | <i>Leuciscus idus</i> (L.)                    | Jaź / Ide                          |
|   | <i>Rutilus rutilus</i> (L.)                   | Płoc / Roach                       |
|   | <i>Alburnus alburnus</i> (L.)                 | Ukleja / Bleak                     |
|   | <i>Abramis brama</i> (L.)                     | Leszcz / Common bream              |
|   | <i>Perca fluviatilis</i> L.                   | Okoń / Perch                       |
|   | <i>Gymnocephalus cernuus</i> (L.)             | Jazgarz / Ruffe                    |
| Fitofile (A.1.5)  |   |                                    |
| Phytophils (A.1.5)  | <i>Esox lucius</i> L.                         | Szczupak / Pike                    |
|   | <i>Blicca bjoerkna</i> (L.)                   | Krap / White bream                 |
|   | <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L.)       | Wzdręga / Rudd                     |
|   | <i>Tinca tinca</i> (L.)                       | Lin / Tench                        |
|   | <i>Cyprinus carpio</i> L.                     | Karp / Common carp                 |
|   |   | Karaś pospolity / Crucian carp     |
|   | <i>Carassius carassius</i> (L.)               |                                    |
|   | <i>Misgurnus fossilis</i> (L.)                | Piskorz / Mud loach                |
|   | <i>Cobitis taenia</i> L.                      | Koza / Spined loach                |
| Psammofile (A.1.6)  |   |                                    |
| Psammophils (A.1.6)   | <i>Barbatula barbatula</i> (L.)               | Śliz / Stone loach                 |
|   | <i>Gobio gobio</i> (L.)                       | Kiełb / Gudgeon                    |
| <b>Niepilnujące, wylęg ukryty (A.2) / Non-guarding and brood hiding (A.2)</b> |   |                                    |
| Litofile (A.2.3)  |   |                                    |
| Lithophils (A.2.3)  | <i>Lampetra planeri</i> (Bloch)               | Minóg strumieniowy / Brook lamprey |
|   | <i>Salmo trutta trutta</i> m. <i>fario</i> L. | Pstrąg potokowy / Brown trout      |
|   | <i>Oncorhynchus mykiss</i> Walbaum            | Pstrąg tęczowy / Rainbow trout     |
|   | <i>Thymallus thymallus</i> (L.)               | Lipień / Grayling                  |
| Ostrakofile (A.2.4)   |   |                                    |
| Ostracophils (A.2.4)  | <i>Rhodeus sericeus</i> (Pallas)              | Różanka / Bitterling               |

| <b>Pilnujące, wylęg dozorowany (B.1) / Guarding and clutch tending (B.1)</b> |  |                                    |
|--|--|------------------------------------|
| Fitofile (B.1.4)   |  |                                    |
| Phytophils (B.1.4)   | <i>Leucaspilus delineatus</i> (Heckel) | Słonecznica / Sunbleak             |
|  | <i>Pseudorasbora parva</i>             | Czebaczek amurski                  |
|  | (Temminck & Schlegel)                  | Topmouth gudgeon                   |
| <b>Pilnujące i gniazdujące (B. 2) / Guarding and nesting (B. 2)</b>          |  |                                    |
| Ariadnofile (B.2.4)  |  | Ciernik / Three-spined stickleback |
| Ariadnophils (B.2.4)   | <i>Gasterosteus aculeatus</i> L.       | Cierniczek / Ninespine stickleback |
|  | <i>Pungitius pungitius</i> (L.)        |                                    |
| Fitofile (B.2.5)   |  |                                    |
| Phytophils (B.2.5)   | <i>Sander lucioperca</i> (L.)          | Sandacz / Pikeperch                |
| Speleofile (B.2.7)   |  | Głowacz białopłetwy /              |
| Speleophils (B.2.7)  | <i>Cottus gobio</i> L.                 | Bullhead                           |