

GRZEGORZ ZIĘBA*, LIDIA MARSZAŁ, ANDRZEJ KRUK,
TADEUSZ PENCZAK, SZYMON TYBULCZUK, ŁUKASZ KAPUSTA,
WANDA GALICKA

ICHTIOFAUNA SYSTEMU RZEKI NURZEC

FISH FAUNA OF THE NURZEC RIVER SYSTEM

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

ABSTRACT

The fish fauna of the Nurzec River system (100.2 km long, right-side tributary of the Bug River) was investigated in 2007. At 28 sites, a total of 5445 individuals representing 31 species were collected by electrofishing. The studied rivers were human-impacted, mostly by regulation and hydroconstructions. Water quality has been continuously improving for many years and in 2007 was attributed to class III of a five-degree scale (satisfactory water quality). Roach was the numeric (29%) and biomass (44%) dominant. Subdominants were perch, spined loach, bleak, three-spined stickleback and sunbleak, although their separate dominance was about 7–8%. The investigated fish fauna was under the negative impact of three hydroelectric power stations without fish ladders.

Key words: lowland river system, fish assemblages, alien species.

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

1. WSTĘP

Dolina Bugu należy do najcenniejszych pod względem przyrodniczym i krajobrazowym oraz najlepiej zachowanych obszarów dolinnych w Europie (Kot i Starczewski 2001). Równie cenne przyrodniczo są doliny wielu dopływów Bugu, w tym Nurca. Fakt ten znalazł odzwierciedlenie między innymi w ustanowieniu 27 kwietnia 1982 r. na obszarze jego dolnego biegu Obszaru Chronionego Krajobrazu „Dolina Bugu i Nurca” (o powierzchni łącznej 771,5 ha, w tym wody 50,5 ha) (Roniker-Dolańska i Rewucki 2001). Celem ochrony było zachowanie różnorodności przyrodniczej mozaikowego krajobrazu i siedlisk w dolinach obu rzek. Ochroną objęto ośmiokilometrowy dolny fragment rzeki Nurzec, charakteryzujący się wyjątkowo krętym biegiem koryta. Dolina górnego Nurca zaliczona została natomiast do ostoi ptaków lęgowych o znaczeniu krajowym (Gromadzki i inni 1994).

Ichtiofauna systemu Nurca badana była dotychczas tylko na wybranych odcinkach przez Danilkiewicza (1970, 1997) z wykorzystaniem specyficznych metod połowu (kłomla, drygawica, wiersza), dających jedynie jakościowy obraz ichtiofauny niektórych fragmentów cieków, bez możliwości oszacowania struktury ilościowej zespołów ryb. Odnotowane jednak bogactwo gatunkowe fauny ryb i zachowany w znacznym stopniu naturalny charakter rzeki skłoniły nas do zweryfikowania dostępnych informacji na temat aktualnego stanu ichtiofauny. Badania ichtiofaunistyczne rzeki Nurzec są kontynuacją prac prowadzonych przez Katedrę Ekologii i Zoologii Kręgowców Uniwersytetu Łódzkiego, mających na celu inwentaryzację ichtiofauny całego systemu rzeczno-bugajskiego, a dotychczas poznano skład i strukturę ichtiofauny jednego z jego większych dopływów – Liwca (Marszał i inni 2006).

2. TEREN BADAŃ

Nurzec (stanowiska 1–12) (Rys. 1), prawobrzeżny dopływ Bugu, wypływa w podmokłej dolinie na południowy wschód od Czeremchy na wysokości około 180 m n.p.m. Rzeka ma 100,2 km długości i uchodzi do Bugu na 132,5 km jego biegu. Odwadnia głównie Równinę Bielską oraz częściowo Wysoczyznę Drohicką (Kondracki 1998). W zlewni dominują piaski lodowcowe (Podział hydrograficzny Polski 1983). Trwające łącznie kilkanaście lat prace melioracyjne (odcinanie meandrów, zasypywanie starorzeczy) spowodowały, że zlewnia jest obecnie przesuszona i w okresie lata zanikają źródłowe odcinki dopływów (Danilkiewicz 1997). Nurzec płynący głównie wśród pastwisk zachował jednak miejscami naturalny charakter, szczególnie w środkowym i dolnym biegu (Tab. 1). Górny odcinek cieku (st. 1–4), wyprostowany, uregulowany, z brzegami miejscowo wzmocnionymi faszyną, prowadził stosunkowo czystą wodę (konduktywność 346–393 $\mu\text{S cm}^{-1}$), przy czym na st. 1 i 2 dno niemal całkowicie porośnięte było zanurzoną roślinnością naczyniową. Głębokość w nurcie nie

przekraczała 1,4 m, a szerokość koryta zwiększała się od 3,2 m na st. 1 do 7 m na st. 4. Kryjówek dla ryb dostarczały głównie nawisy z roślinności przybrzeżnej, zacieniające nawet do 25% lustra wody (st. 2, 3) (Tab. 1). Koryto rzeki na odcinku: ujście Nurczyka – miejscowość Brańsk (st. 5–7) miejscami ulegało zwężeniu (do 4 m) i wcięciu w dno doliny, co było spowodowane procesem erozyjnym, zaistniałym zapewne w wyniku nieprawidłowo przeprowadzanych prac melioracyjnych. Równocześnie głębokość na badanych stanowiskach przekraczała miejscami 3 m (st. 6, 7). Poza dominującym piaskiem, w podłożu odnotowywano frakcje żwiru i kamieni. Kryjówki dla ryb stanowiły, poza zwisającymi roślinami, w coraz większym stopniu również gałęzie i podmyty brzeg (Tab. 1). W dolnym biegu (st. 8–12) szerokość koryta naturalnie meandrującego Nurca dochodziła do 20 m (st. 10, 11). Rzeka uległa jednak wypłuceniu, osiągając średnią głębokość 0,7–1,8 m. Wzdłuż brzegów licznie występowały drzewa, podłoże stawało się coraz bardziej urozmaicone (łączny udział żwiru i kamieni na st. 11 wynosił 60%). Rzeka obfitowała w kryjówki dla ryb. Były to między innymi zatopione korzenie i gałęzie oraz zwalone drzewa, a także zwisające gałęzie drzew i zwisająca roślinność przybrzeżna (Tab. 1). W dolnym biegu Nurca konduktywność wody osiągała najwyższe wartości (458–495 $\mu\text{S cm}^{-1}$), choć zawartość rozpuszczonego w wodzie tlenu wahała się od 5,2 do ponad 10 mg dm^{-3} . Odczyn pH wody na całej długości ciekę oscylował w granicach 7,5–8,3. Ciągłość rzeki przerwana jest wskutek zlokalizowania na korycie 3 zapór Małych Elektrowni Wodnych (MEW: Ciechanowiec, Kuczyn, Kostry) i planowane jest utworzenie dalszych co najmniej dwóch. Progi piętrzące o wysokości ok. 2,2–2,4 m, przy braku przepławek, uniemożliwiają wędrówki ryb.

Nurczyk (st. 13–16), ciek o długości około 38 km, płynący głównie wśród pastwisk, lasów i nieużytków, na większości długości swego biegu został uregulowany. Na stanowiskach źródłowym (13) oraz przyujściowym (16) obserwowano pozostałości faszyny. Ponieważ dorzecze Nurczyka pokrywają głównie piaski polodowcowe (Podział hydrograficzny Polski 1983), wśród frakcji podłoża dominował piasek, jednak na wszystkich stanowiskach występowały dodatkowo kamienie, stanowiące często ponad 20% udziału w budowie dna (st. 13 i 16) (Tab. 1). Na wszystkich badanych stanowiskach dno pokryte było obfitą i zróżnicowaną roślinnością zanurzoną, której towarzyszyła bogata roślinność nadbrzeżna (st. 13, 14), znacznie zakrywająca właściwy nurt rzeki. Dodatkowymi kryjówkami dla ryb były głęboczki oraz zwisające, a także zanurzone w wodzie gałęzie i nieliczne przewrócone drzewa (Tab. 1). Średnia głębokość w nurcie była stała i wynosiła około 0,7–0,9 m. Woda odznaczała się konduktywnością w zakresie 348–410 $\mu\text{S cm}^{-1}$ oraz zmiennym na poszczególnych stanowiskach stężeniem rozpuszczonego tlenu (Tab. 1). Nurczyk uchodzi do Nurca na 68,1 km licząc od ujścia.

Leśna (st. 18) (w górnym biegu nazywana również Leszczyną), lewo-brzeżny dopływ Nurca o długości około 27 km, płynie w wąskiej dolinie. Obszar źródłowy dorzecza zbudowany jest z piasków lodowcowych (Podział hydrograficzny Polski 1983). Na badanym stanowisku ciek był uregulowany, o średniej szerokości około 5 m, przy średniej głębokości 0,3 m. Piaszczyste dno z dodatkiem żwiru (5%) i kamieni (10%) pokryte było na przeważającej powierzchni warstwą mułu o miąższości około 5 cm (Tab. 1). Kryjówki dla ryb stanowiły, w niewielkim stopniu, jedynie zanurzone rośliny i faszyna.

Podobny charakter posiada dopływ Leśnej – **Czarna** (st. 17) o długości około 23 km. Przy ujściu ciek ten charakteryzował się niską jakością wody wyrażoną podwyższoną przewodnością ($545 \mu\text{S cm}^{-1}$) oraz niskim stężeniem tlenu rozpuszczonego w wodzie ($2,27 \text{ mg dm}^{-3}$). Zarówno Leśna, jak i Czarna, w punktach poboru prób, płynęły przez pastwiska, w sąsiedztwie terenów zabudowanych (Tab. 1).

Kukawka (st. 19–20), o długości około 19 km, na znacznym odcinku zachowała naturalny charakter, meandrując wśród nadbrzeżnych drzew. W podłożu dominowały na przemian piasek i kamienie pokryte cienką warstwą materii organicznej. Ciek był stosunkowo wąski (do 2,5 m) i głęboki (do 1,1 m) (Tab. 1). Do 70% powierzchni dna pokryte było zwartą roślinnością zanurzoną, a dodatkowo na powierzchni licznie występowała rzęsa. Wśród kryjówek dla ryb istotne były również korzenie i zanurzone gałęzie (Tab. 1).

Pełchówka o długości około 32 km, uchodzi do Nurca na 3,6 km od ujścia tego ostatniego. Na badanych stanowiskach (st. 21–23) ciek płynął w naturalnym, meandrującym korycie. Brzegi Pełchówki porastały liczne drzewa, zacinając do 90% lustra wody oraz dostarczając bardzo wielu kryjówek dla ryb w postaci zwalonych drzew, wymytych korzeni i zwiśających gałęzi, czasami zanurzonych w wodzie (Tab. 1). Dno ciek miejscami obficie porastała roślinność naczyniowa, a lustro wody w okresie badań pokrywała rzęsa wodna. Podłoże było zróżnicowane, a kamienie i głazy stanowiły na niektórych odcinkach do 40% powierzchni dna. Jakość wody wyraźnie niska w górnym biegu (maksymalna wartość przewodności dla całego systemu Nurca – $745 \mu\text{S cm}^{-1}$, tlen rozpuszczony w wodzie $1,1 \text{ mg dm}^{-3}$), w miarę zbliżania się do ujścia ulegała stopniowej poprawie (Tab. 1).

Bronka, prawobrzeżny dopływ Nurca o długości około 19 km, była w znacznym stopniu uregulowana (średnia szerokość lustra wody 4 m, głębokość około 0,7 m) (Tab. 1). Rzeka płynęła głównie wśród pastwisk, brak było drzew, natomiast brzegi koryta porośnięte były zwartą roślinnością wynurzoną. Podłoże stanowił głównie piasek z niewielkim udziałem kamieni i żwiru. Na obu stanowiskach (24 i 25) woda odznaczała się podobną przewodnością, wynoszącą około $560 \mu\text{S cm}^{-1}$ (Tab. 1).

Tabela 1. Morfometria stanowisk systemu rzeki Nurzec.
Table 1. Morphometry of sites of the Nurzec River system.

| 1. | 2. | 3. | 4* | 5 | 6* | 7* | 8* | 9* | | | |
|--------|--|-----------------|-----------|---------------|-----------|------------|----------------------|-----------|---------------|-----------|--|
| Nurzec | | | | | | | | | | | |
| 1. | Numer stanowiska / Site number | 1 | 2 | 3 | 4* | 5 | 6* | 7* | 8* | 9* | |
| 2. | Rzeka / River | | | | | | | | | | |
| 3. | Odległość od ujścia [km] Distance from mouth [km] | 88,9 | 78,6 | 73,2 | 66,1 | 61,9 | 55,0 | 47,8 | 37,5 | 26,9 | |
| 4. | Data pobrania próby / Sampling date | 01.09.07 | 01.09.07 | 01.09.07 | 02.09.07 | 02.09.07 | 02.09.07 | 02.09.07 | 03.10.07 | 28.08.07 | |
| 5. | Średnia szerokość [m] / Mean width [m] | 3,2 | 4,0 | 4,0 | 7,0 | 4,5 | 4,0 | 7,0 | 10,0 | 10,0 | |
| 6. a) | Średnia (maks.) głębokość [m] Mean (max.) depth [m] | 0,5 (0,8) | 0,7 (1,2) | 0,6 (1,1) | 0,8 (1,4) | 0,7 (1,2) | 2,0 (3,3) | 1,5 (3,0) | 1,0 (1,4) | 1,3 (2,5) | |
| 7. | Głęboczek / Pools | • | + | • | - | • | ++ | +++ | + | ++ | |
| | Budowa dna / Bottom substrate | | | | | | | | | | |
| | Piasek / Sand | 80 | 100 | 75 | 93 | 83 | 90 | 80 | 70 | 80 | |
| | Żwir / Gravel | 5 | 0 | 0 | 5 | 15 | 10 | 10 | 20 | 10 | |
| 8. b) | Kamienie / Stones | 15 | 0 | 25 | 3 | 2 | 0 | 10 | 10 | 10 | |
| | Muł / Mud | 90 | 80 | 20 | 80 | 2 | 10 | 10 | 10 | 0 | |
| 9. b) | Rośliny zanurzone / Submerged plants | 98 | 75 | 10 | 5 | 20 | 20 | 30 | 30 | 30 | |
| 10. c) | Rośliny wynurzone / Emerged plants | 15 | 20 | 25 | 2 | 15 | 5 | 20 | 10 | 60 | |
| 11. d) | Kryjówki / Shelters | zr, zw, k, g, s | zr | zr, f, pb, zw | pb, k, zr | zr, g | zr, pb, g, zr, pb, k | zr, zd, g | zr, g, zd, zw | ++ | |
| 12. | Drzewa wzdłuż brzegów (zacinienie [%]) Trees along banks (canopy [%]) | ++ (40) | - (25) | • (25) | • (10) | • (30) | • (50) | • (50) | • (10) | • (20) | |
| 13. e) | Charakter koryta rzeczno- go / Features of river channel | R | R | Rf | R | Nm | R | Nm | N | Nm | |
| 14. f) | Tereny przyległe Adjacent area | n, za | pa, la | pa, la, za | pa, za | pa, za, la | pa | pa, za | pa, za | pa, za | |
| 15. | pH | 7,5 | 7,7 | 8,1 | 8,3 | 8,1 | 7,9 | 7,9 | 7,9 | 8,0 | |
| 16. | Przewodnictwo wody [µS cm ⁻¹] Water conductivity [µS cm ⁻¹] | 346 | 387 | 374 | 393 | 398 | 405 | 445 | 458 | 484 | |
| 17. | Tlen [mg dm ⁻³] Dissolved oxygen [mg dm ⁻³] | 2,5 | 4,8 | 6,8 | 9,5 | 6,3 | 8,6 | 7,4 | 10,8 | 10,7 | |
| 18. | Nasylenie tlenem [%] Oxygen saturation [%] | 25,3 | 46,7 | 67,1 | 94,0 | 62,2 | 85,0 | 73,0 | 103,6 | 111,0 | |

Tabela 1. Ciąg dalszy.
Table 1. Continued.

| | 10* | 11* | 12* | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|--------|-----------------|-----------|---------------------|----------|----------|---------------------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|
| 1. | | Nurzec | | | | | | Czarna | Leśna | Kukawka | |
| 2. | | | | | Nurczyk | | | | | | |
| 3. | 18,0 | 6,3 | 1,5 | 20,0 | 12,5 | 7,5 | 2,7 | 2,5 | 9,0 | 5,5 | 2,0 |
| 4. | 29.08.07 | 04.10.07 | 04.10.07 | 31.08.07 | 31.08.07 | 31.08.07 | 01.09.07 | 04.10.07 | 04.10.07 | 29.08.07 | 29.08.07 |
| 5. | 20,0 | 20,0 | 12,0 | 2,8 | 3,5 | 3,5 | 4,0 | 3,0 | 5,0 | 2,0 | 2,5 |
| 6. a) | 1,8(2,5) | 0,7(1,5) | 0,8(1,3) | 0,7(1,2) | 0,7(1,2) | 0,7(1,2) | 0,9(1,3) | 0,9(1,3) | 0,3(0,8) | 0,6(1,0) | 0,8(1,1) |
| 7. | ++ | +++ | ++ | ++ | + | + | • | - | - | - | • |
| | 50 | 40 | 60 | 78 | 95 | 98 | 72 | 90 | 85 | 5 | 75 |
| 8. b) | 30 | 40 | 25 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 | 15 | 0 |
| | 20 | 20 | 15 | 20 | 5 | 1 | 28 | 10 | 10 | 80 | 25 |
| 9. b) | 0 | 10 | 30 | 40 | 5 | 1 | 20 | 90 | 80 | 80 | 60 |
| 10. c) | 90 | 25 | 30 | 30 | 50 | 25 | 30 | 10 | 5 | 60 | 70 |
| | 10 | 10 | 30 | 60 | 50 | 5 | 2 | 90 | 0 | 60 | 70 |
| 11. d) | k, g, zw, zr | zw, k, zd | zr, zw, k, g, zd | f, zr | zr, g | zr, k, g, zd, zw | f, zr, zw | zr, f | zr, f | zr, k, g, zw | zr, g, k, zw |
| 12. | ++ | +++ | ++ | - | - | ++ | • | + | • | +++ | ++ |
| | (15) | (5) | (5) | (70) | (95) | (40) | (30) | (20) | (10) | (75) | (60) |
| 13. e) | Nm | Nm | Nm | Rf | R | R | Rf | Rf | Rf | R | Nm |
| 14. f) | pa, za | n, pa, za | pa, n, la | pa, la | pa, n | pa | pa, n, la | pa, n, za | pa, n, za | za, la, za | pa, la, za |
| 15. | 7,9 | 7,8 | 7,9 | 8,0 | 7,5 | 7,8 | 7,9 | 7,3 | 7,7 | 7,7 | 7,8 |
| 16. | 484 | 495 | 494 | 348 | 410 | 397 | 402 | 545 | 448 | 530 | 524 |
| 17. | 9,8 | 6,2 | 5,2 | 7,3 | 3,2 | 8,1 | 4,4 | 2,76 | 4,3 | 8,1 | 9,5 |
| 18. | 100,4 | 59,0 | 48,7 | 68,5 | 30,7 | 77,1 | 41,9 | 25,1 | 40,1 | 76,0 | 89,3 |

Tabela 1. Ciąg dalszy.
Table 1. Continued.

| | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
|--------|------------------|---------------------|-------------------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------------|
| 1. | | Pełchówka | | Bronka | | | Mianka | |
| 2. | | 5,5 | | 1,5 | 4,5 | 8,1 | 5,0 | 2,3 |
| 3. | 18,2 | 29.08.07 | 1,7 | 0,3.10.07 | 0,3.10.07 | 28.08.07 | 28.08.07 | 28.08.07 |
| 4. | 30.08.07 | 29.08.07 | 29.08.07 | 0,3.10.07 | 0,3.10.07 | 28.08.07 | 28.08.07 | 28.08.07 |
| 5. | 2,2 | 7,0 | 8,0 | 4,0 | 4,0 | 5,2 | 4,0 | 4,5 |
| 6. a) | 0,7 (1,0) | 0,8 (1,5) | 0,4 (0,9) | 0,6 (0,8) | 0,8 (1,3) | 0,7 (1,0) | 1,0 (1,2) | 0,8 (1,5) |
| 7. | ● | - | ++ | - | + | ● | - | ● |
| | 65 | 50 | 50 | 80 | 85 | 100 | 100 | 88 |
| 8. b) | 5 | 10 | 15 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 30 | 40 | 35 | 10 | 15 | 0 | 0 | 12 |
| 9. b) | 90 | 0 | 10 | 70 | 90 | 80 | 20 | 40 |
| | 0 | 5 | 30 | 0 | 20 | 15 | 100 | 20 |
| 10. c) | 0 | 0 | 10 | 100 | 80 | 90 | 50 | 30 |
| 11. d) | zw, k, g, zd, zr | k, g, zw, pb, zr, s | g, k, zd, zr, zw, pb, s | zr | zr, g, zd | f, g, zw | zr | zr, g, zw, s, f |
| | +++++ | +++++ | +++++ | - | - | +++ | - | ++ |
| 12. | (90) | (80) | (70) | (15) | (0) | (15) | (25) | (10) |
| 13. e) | Nm | Nm | Nm | K | R | Rm | Nm | Nm |
| 14. f) | pa, za | pa, za, rol, la | la, pa, za | pa | pa, rol | la, pa, rol | pa, la | pa, rol, la, za |
| 15. | 7,5 | 7,9 | 8,2 | 7,2 | 8,1 | 8,1 | 7,3 | 7,7 |
| 16. | 745 | 501 | 485 | 560 | 558 | 578 | 616 | 590 |
| 17. | 1,1 | 10,3 | 10,8 | 10,0 | 9,9 | 12,2 | 7,3 | 9,3 |
| 18. | 10,1 | 99,7 | 104,4 | 99,2 | 95,5 | 121,0 | 72,7 | 93,7 |

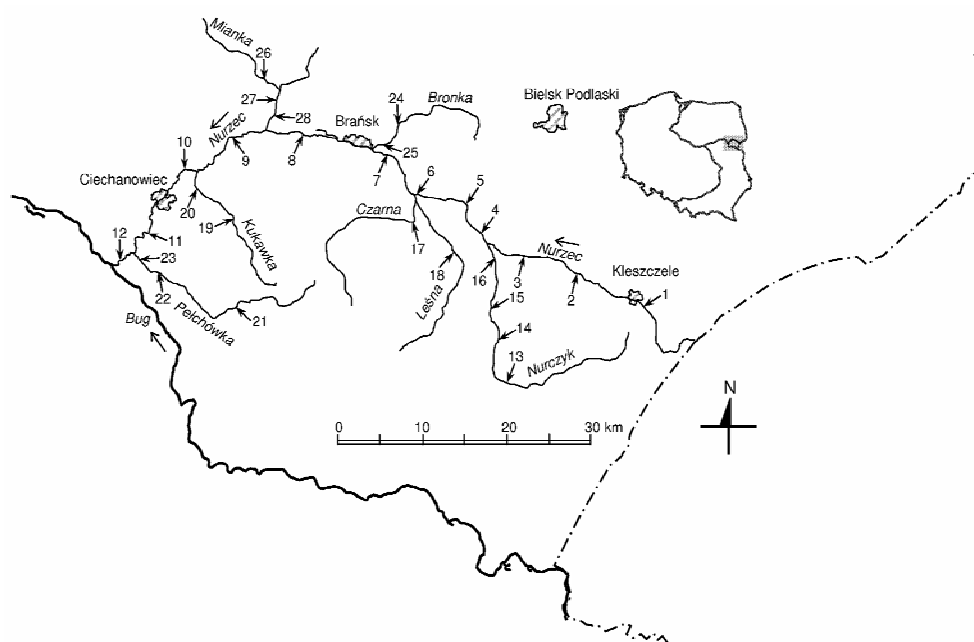
Objaśnienia: * stanowiska obławiane z łodzi, a) w strefie nurtu; b) odsetek pokrycia dna, pokrycie dna mulem oceniano niezależnie od pozostałych frakcji; c) odsetek pokrycia linii brzegowej; d) kryjówki: g – gąździe, f – faszyna, zd – zwalone drzewa, k – korzenie, zw – zwisająca wiklina, zr – inna zwisająca roślinność, pb – podmyty brzeg, s – śmieci; e) N – rzeka naturalna, Nm – rzeka naturalna meandrująca, R – koryto regulowane, wyprostowane, Rm – koryto regulowane, ale meandrujące, Rf – koryto regulowane z brzegami wyłożonymi faszyną; K – kanał; f) pa – pastwiska i łąki, rol – pola uprawne, la – las, n – nieużytki, za – zabudowania; – brak, ● <5%, + 5 – 20%, ++ 21 – 40%, +++ 41 – 60%, ++++ 61 – 80%, +++++ 81 – 100%.

Explanations: * sites sampled from a boat, a) in the current zone; b) percentage of bed cover, the percentage of bottom covered with mud was estimated independently of the other fractions; c) shelters: g – branches, f – fascine, zd – fallen trees, k – roots, zw – overhanging willow branches, zr – other overhanging plants, pb – eroded bank, s – litters; e) N – natural river, Nm – meandering natural river, R – river regulated, straightened, Rm – river regulated, but meandering, Rf – river regulated and both banks strengthened with fascine, K – canal; f) pa – pastures and meadows, rol – cropland, la – forest, n – wasteland, za – buildings; – none, ● <5%, + 5 – 20%, ++ 21 – 40%, +++ 41 – 60%, ++++ 61 – 80%, +++++ 81 – 100%.

Mianka, nazywana również Mieniem bądź Mienią (st. 26–28), liczy około 32 km długości, a w jej zlewni przeważają piaski i gliny (Podział hydrograficzny Polski 1983). Koryto na całej długości porastała zanurzona roślinność naczyniowa, a brzegi cieków obfita roślinność wynurzona (Tab. 1). Poza środkowym biegiem (st. 27) liczne były drzewa rosnące wzdłuż koryta, jednak zacienienie nie przekraczało 25% powierzchni lustra wody. Mianka zachowywała dość stałą głębokość wzdłuż badanego odcinka (0,7–1,0 m), przy szerokości dochodzącej do 5,2 m (st. 26). Rzeka, płynąca głównie przez pastwiska, poza dolnym biegiem była regulowana. Na uwagę zasługują odnotowywane w niej wzdłuż całego biegu bardzo wysokie wartości przewodnictwa wody sięgające $616 \mu\text{S cm}^{-1}$ na stanowisku 27 (Tab. 1).

3. MATERIAŁ I METODY

Odłowy ryb w systemie rzeki Nurzec odbyły się w dwóch terminach badań (28 sierpnia – 2 września oraz 3–4 października 2007 r.) na 28 stanowiskach, w tym na cieku głównym na 12 (Rys. 1). Ogółem złowiono i zidentyfikowano 5436 osobników należących do 30 gatunków ryb oraz 9 osobników minoga ukraińskiego. Gatunki uporządkowano według grup rozrodczych zaproponowanych przez Balona (1990) (Apendyks).



Rys. 1. Stanowiska połowu ryb rozmieszczone na Nurcu i jego dopływach.

Fig. 1. The sites of fish sampling located in the Nurzec River and its tributaries.

Ryby łowiono agregatem spalinowym, stosując prąd dwupołkowy wyprostowany o parametrach: 230V, 3 kW, 50 Hz przy pomocy dwóch anodoczerpaków. W oparciu o regułę Beklemisheva (Penczak 1967, Backiel i Penczak 1989) w zależności od wielkości rzeki stosowano dwie jednostki wysiłku. W ciekach o głębokości do 0,8 m obławiano oba brzegi na odcinku 100 m brodząc w górę cieków, natomiast ryby na stanowiskach o głębokości powyżej 0,8 m obławiano spływając biernie łodzią na odcinku 500 m przy jednym brzegu. Wyniki elektropołów z płytszych stanowisk przeliczano na 500 m, uznając, że połów obejmował 200 m linii brzegowej. Wszystkie złowione osobniki ryb i minogów identyfikowano do gatunku, liczone i ważono, a następnie uwalniano.

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

Stanowiska połowu ryb scharakteryzowano morfometrycznie oraz dokonano pomiarów podstawowych parametrów fizyko-chemicznych wody tj. stężenia tlenu rozpuszczonego, nasycenia tlenem, odczynu i przewodnictwa elektrycznego wody, przy użyciu miernika wieloparametrowego *MultiLine P4* (WTW, Niemcy).

4. WYNIKI

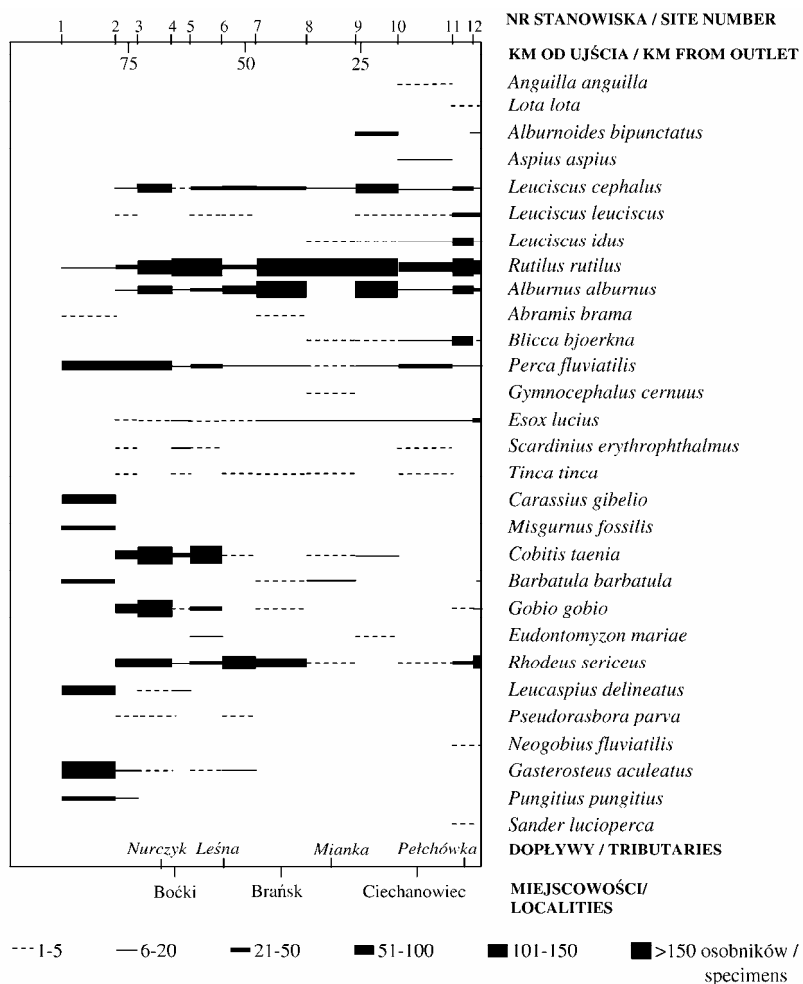
Nurzec

W Nurcu (st. 1–12) stwierdzono występowanie 28 gatunków ryb oraz minoga ukraińskiego (Rys. 2). Dwa gatunki, tj. płoć i okoń odznaczały się 100% stałością występowania (Tab. 2), a dodatkowo kleń i szczupak odławiane były na wszystkich stanowiskach poza źródłowym. Obecność karasia srebrzystego, piskorza, bolenia, jazgarza, sandacza i węgorza stwierdzono jedynie na pojedynczych stanowiskach. Równocześnie węgorz, piekielnica, sandacz, babka szczupła, boleń, leszcz, karaś srebrzysty, krap i jazgarz występowały wyłącznie w cieku głównym systemu. Na każdym ze stanowisk odłowiono od 9 (st. 1) do 14 gatunków (st. 2, 11, 12) (Rys. 2). Najliczniejszym gatunkiem w Nurcu okazała się płoć (39% liczebności ogólnej), a subdominantami były ukleja (10,9%) i koza (10,3%) (Tab. 2). Udziały 15 gatunków nie przekraczały 1% całkowitej liczebności. Jeszcze wyraźniej dominacja płoci zaznaczała się w całkowitej biomacie. Płoć stanowiła bowiem aż 52% całkowitej biomasy odłowionych ryb (ponad 143 kg) (Tab. 2).

Tabela 2. Dominacja (D), stałość występowania (C) i procentowy udział w ogólnej biomacie (B) dla poszczególnych gatunków w systemie Nurca i korycie głównym; klasyfikacja gatunków – patrz Apendyks.

Table 2. Dominance (D), stability of occurrence (C) and percentage of total biomass (B) for species in the Nurzec River system and in the main channel, ¹⁾ the Nurzec River system; see Appendix for the classification of species.

| Grupy rozrodcze / reproductive guilds | System Nurca ¹⁾ | | | Nurzec | | |
|--|----------------------------|------|--------|--------|-------|--------|
| | D | C | B | D | C | B |
| <u>Pelagofil / pelagophil (A.1.1)</u> | | | | | | |
| <i>Anguilla anguilla</i> | 0,01 | 3,6 | 0,006 | 0,02 | 8,3 | 0,008 |
| <u>Litopelagofil / lithopelagophil (A.1.2)</u> | | | | | | |
| <i>Lota lota</i> | 0,08 | 10,7 | 0,288 | 0,08 | 16,7 | 0,165 |
| <u>Litofile / lithophils (A.1.3)</u> | | | | | | |
| <i>Alburnoides bipunctatus</i> | 0,56 | 7,1 | 0,032 | 0,84 | 16,7 | 0,041 |
| <i>Aspius aspius</i> | 0,06 | 3,6 | 0,058 | 0,09 | 8,3 | 0,075 |
| <i>Leuciscus cephalus</i> | 4,19 | 50,0 | 13,096 | 5,82 | 91,7 | 16,115 |
| <u>Fitolitofile / phytolithophils (A.1.4)</u> | | | | | | |
| <i>Leuciscus leuciscus</i> | 0,97 | 35,7 | 1,110 | 1,34 | 58,3 | 1,216 |
| <i>Leuciscus idus</i> | 0,72 | 21,4 | 2,445 | 1,04 | 41,7 | 3,011 |
| <i>Rutilus rutilus</i> | 28,96 | 64,3 | 44,090 | 39,13 | 100,0 | 52,113 |
| <i>Alburnus alburnus</i> | 7,75 | 42,9 | 1,127 | 10,86 | 83,3 | 1,263 |
| <i>Abramis brama</i> | 0,04 | 7,1 | 0,001 | 0,06 | 16,7 | 0,002 |
| <i>Blicca bjoerkna</i> | 0,87 | 17,9 | 0,513 | 1,31 | 41,7 | 0,656 |
| <i>Perca fluviatilis</i> | 7,59 | 60,7 | 5,123 | 6,35 | 100,0 | 3,157 |
| <i>Gymnocephalus cernuus</i> | 0,03 | 3,6 | 0,021 | 0,05 | 8,3 | 0,027 |
| <u>Fitofile / phytophils (A.1.5)</u> | | | | | | |
| <i>Esox lucius</i> | 4,13 | 82,1 | 26,414 | 1,65 | 91,7 | 17,850 |
| <i>Scardinius erythrophthalmus</i> | 0,42 | 17,9 | 0,072 | 0,29 | 33,3 | 0,059 |
| <i>Tinca tinca</i> | 0,38 | 35,7 | 1,036 | 0,25 | 50,0 | 0,869 |
| <i>Cyprinus carpio</i> | 0,03 | 3,6 | 0,002 | | | |
| <i>Carassius gibelio</i> | 0,75 | 3,6 | 0,157 | 1,13 | 8,3 | 0,201 |
| <i>Misgurnus fossilis</i> | 0,36 | 10,7 | 0,110 | 0,47 | 8,3 | 0,103 |
| <i>Cobitis taenia</i> | 8,00 | 46,4 | 0,985 | 10,25 | 58,3 | 1,090 |
| <u>Psammofile / psammophils (A.1.6)</u> | | | | | | |
| <i>Gobio gobio</i> | 2,26 | 46,4 | 0,672 | 0,60 | 33,3 | 0,159 |
| <i>Barbatula barbatula</i> | 4,61 | 50,0 | 1,243 | 4,80 | 58,3 | 0,976 |
| <u>Litofile / lithophils (A.2.3)</u> | | | | | | |
| <i>Eudontomyzon mariae</i> | 0,21 | 10,7 | 0,043 | 0,27 | 16,7 | 0,053 |
| <u>Ostrakofil / ostracophil (A.2.4)</u> | | | | | | |
| <i>Rhodeus sericeus</i> | 5,05 | 42,9 | 0,365 | 7,28 | 83,3 | 0,451 |
| <u>Fitofile / phytophils (B.1.4)</u> | | | | | | |
| <i>Leucaspis delineatus</i> | 6,88 | 32,1 | 0,305 | 1,83 | 25,0 | 0,124 |
| <i>Pseudorasbora parva</i> | 1,74 | 17,9 | 0,201 | 0,14 | 25,0 | 0,011 |
| <i>Neogobius fluviatilis</i> | 0,07 | 7,1 | 0,019 | 0,11 | 16,7 | 0,024 |
| <u>Ariadnofile / ariadnophils (B.2.4)</u> | | | | | | |
| <i>Gasterosteus aculeatus</i> | 8,35 | 57,1 | 0,217 | 3,02 | 41,7 | 0,096 |
| <i>Pungitius pungitius</i> | 4,57 | 25,0 | 0,187 | 0,90 | 16,7 | 0,031 |
| <u>Fitofile / phytophils (B.2.5)</u> | | | | | | |
| <i>Sander lucioperca</i> | 0,03 | 3,6 | 0,043 | 0,04 | 8,3 | 0,054 |
| <u>Speleofile / speleophils (B.2.7)</u> | | | | | | |
| <i>Cottus gobio</i> | 0,34 | 3,6 | 0,018 | | | |



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

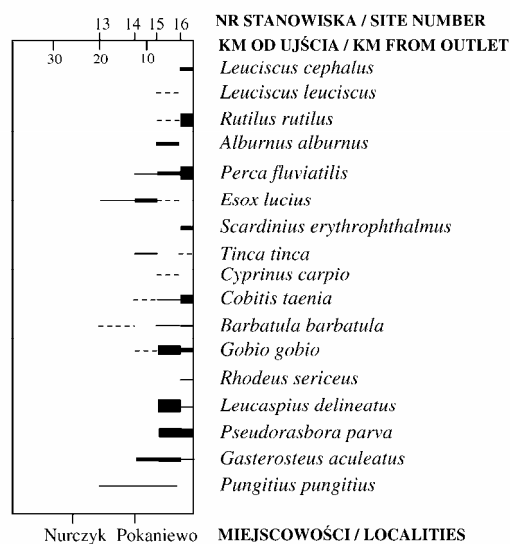
Fig. 2. Fish and lamprey species distribution along the course of the Nurzec River. Line thickness indicates the number of individuals collected at a site per 500 m of bank line.

Górny odcinek Nurca (st. 1–3) zasiedlało wprawdzie aż 19 gatunków, ale najbogatsze populacje tworzyły głównie taksony nie użytkowane wędkarsko jak ciernik, różanka lub koza. Spośród gatunków użytkowych najliczniej występował kleń (st. 3), którego liczebność na 500 m biegu rzeki oceniono na około 100 osobników. Załamanie struktury rybostanu zaobserwowano poniżej ujścia Nurczyka na wysokości miejscowości Boćki

(st. 4), gdzie spośród 11 obecnych gatunków jedynie płoć występowała licznie. Na kolejnych stanowiskach (5–7, Rys. 1) poza często spotykaną płocią, liczniej pojawiały się: koza, różanka oraz ukleja (Rys. 2). Kolejny spadek liczby gatunków połączony ze spadkiem liczebności ich populacji odnotowano poniżej Brańska (st. 8), gdzie na odcinku 500 m odłowiono 624 okazy należące do 11 gatunków ryb, ale poza dominującą płocią (586 osobników), reprezentowane były przez pojedyncze osobniki (Rys. 2). Najbogatszym pod względem rybostanu fragmentem Nurca był odcinek poniżej ujścia Kukawki (st. 10–12), gdzie poza licznymi: płocią, ukleją, jaziem i krapiem zaobserwowano występowanie cennych wędkarsko gatunków ryb: węgorza, sandacza, bolenia oraz miętusa, choć każdy z nich reprezentowany był przez pojedyncze osobniki. Przy ujściu do Bugu (st. 11, 12) stwierdzono dodatkowo występowanie babki szczupłej (Rys. 2).

Dopływy

Spośród wszystkich dopływów Nurca, najbogatszą ichtiofauną odznaczał się **Nurczyk**. Występowało tam 17 gatunków ryb (st. 13–16), z czego jednak aż 6 na pojedynczych stanowiskach (w tym karp obecny jedynie w Nurczyku). Jednocześnie nie odnotowano tu gatunku o 100% stałości występowania (Rys. 3).



Rys. 3. Rozmieszczenie gatunków ryb wzdłuż biegu Nurczyka. Objaśnienia jak na Rys. 2.

Fig. 3. Fish species distribution along the course of the Nurczyk River. Explanations as in Fig. 2.

Wyjątkowo przedstawiała się natomiast lista pięciu najpospolitszych w Nurczyku gatunków z udziałem każdego z nich powyżej 10%. Były to kolejno okoń, czebaczek amurski, słonecznica, płoć i kielb. Pod względem biomasy dominowały: okoń (24% udziału w całkowitej biomasy w tym cieku), szczupak (22%) i płoć (18%). Najbogatsze pod względem składu gatunkowego było stanowisko 15, gdzie wysokie liczebności osiągały przede wszystkim słonecznica, kielb i czebaczek amurski (Rys. 3).

W **Leśnej** stwierdzono obecność 5 gatunków ryb (Tab. 3). Na uwagę zasługuje stwierdzenie niezwykle bogatych populacji ciernika, słonecznicy i cierniczka (łącznie 1103 osobniki na 500 m linii brzegowej) (Tab. 3). Bezpośredni dopływ Leśnej – **Czarna** zasiedlona była jedynie przez nielicznie reprezentowaną płoć, szczupaka i ciernika (Tab. 3).

Tabela 3. Liczebność ryb przeliczona na 500 m linii brzegowej w dopływach Nurca: Czarna (17), Leśna (18), Kukawka (19, 20), Bronka (24, 25).

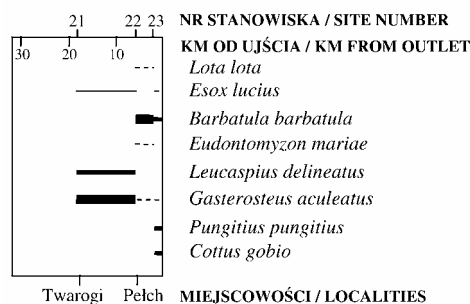
Table 3. Fish numbers recalculated for 500 m of bank line in the tributaries of the Nurzec River: the Czarna River (17), the Leśna River (18), the Kukawka River (19, 20), the Bronka River (24, 25).

| Stanowisko / Site | 17 | 18 | 19 | 20 | 24 | 25 |
|-------------------------------|----|------|----|----|-----|-----|
| Gatunek / Species | | | | | | |
| <i>Leuciscus cephalus</i> | | | | | | 3 |
| <i>Leuciscus leuciscus</i> | | | | | | 3 |
| <i>Rutilus rutilus</i> | 9 | | | | 130 | 15 |
| <i>Alburnus alburnus</i> | | | | | | 3 |
| <i>Perca fluviatilis</i> | | | | | 43 | 120 |
| <i>Esox lucius</i> | 6 | | | 23 | 30 | 55 |
| <i>Tinca tinca</i> | | | | 3 | | 5 |
| <i>Misgurnus fossilis</i> | | | | | 3 | 3 |
| <i>Cobitis taenia</i> | | | | | 3 | 10 |
| <i>Barbatula barbatula</i> | | 38 | 3 | | | 13 |
| <i>Gobio gobio</i> | | 5 | | | | 5 |
| <i>Rhodeus sericeus</i> | | | | | | 5 |
| <i>Leucaspis delineatus</i> | | 355 | 3 | 18 | | |
| <i>Gasterosteus aculeatus</i> | 6 | 450 | 3 | 5 | | 3 |
| <i>Pungitius pungitius</i> | | 298 | | | | |
| Łącznie / Total | 21 | 1146 | 9 | 49 | 209 | 243 |

Kukawka charakteryzowała się ubogim rybostanem i spośród pięciu stwierdzonych tu gatunków jedynie słonecznica i ciernik występowały na obu badanych stanowiskach (st. 19–20) (Tab. 3). Na stanowisku przyujściowym tego cieku odłowiono natomiast 9 szczupaków, które łącznie stanowiły ponad 94% biomasy odłowionych ryb (2,2 kg).

W **Pełchówce**, w trakcie badań, występowało 7 gatunków ryb oraz nieliczny minóg ukraiński. Środkowy odcinek zasiedlony był przez szczupaka, słonecznicę i ciernika, który okazał się jedynym gatunkiem o 100% stałości występowania, osiągając w Pełchówce liczebność ponad

100 osobników na 500 m linii brzegowej (st. 21) (Rys. 4). Poza ciernikiem równie licznie występował jedynie ślíz. Na uwagę zasługuje obecność miętusa oraz głowacza białopłetwego w odcinku przyujściowym (Rys. 4). Równocześnie było to jedyne miejsce występowania tego gatunku w systemie Nurca.



Rys. 4. Rozmieszczenie gatunków ryb i minogów wzdłuż biegu Pelchówki. Objasnienia jak na Rys. 2.

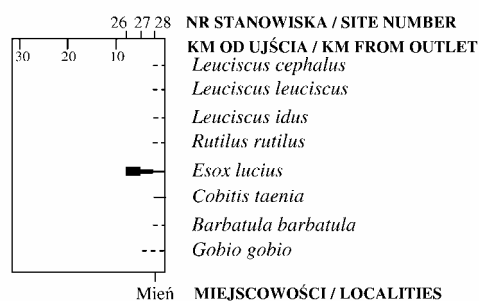
Fig. 4. Fish and lamprey species distribution along the course of the Pelchówka River. Explanations as in Fig. 2.

Różnorodny zespół ryb napotkano na przyujściowym stanowisku **Bronki** (st. 25, Rys. 1), gdzie występowało 13 gatunków ryb. Jednak spośród nich jedynie okoń i szczupak występowały licznie (odpowiednio 120 i 55 osobników / 500 m linii brzegowej), natomiast liczebność pozostałych gatunków nie przekraczała 15 osobników (Tab. 3). Na stanowisku położonym powyżej (st. 24, Rys. 1) napotkano natomiast tylko na 5 gatunków ryb (płoc, okoń, szczupak, piskorz i koza), z których wszystkie obecne były również przy ujściu do Nurca. Najliczniejszą populację tworzyła tam płoc (Tab. 3).

Ichtiofaunę **Mianki** stanowiło 8 gatunków ryb, z których jedynie szczupak (odłowiono 54 osobniki o łącznej biomasy ponad 6,7 kg) odznaczał się 100% stałością występowania i tworzył bogatą populację. Kiełb obecny był na dwóch stanowiskach (Rys. 5), natomiast pozostałe gatunki stwierdzono jedynie na przyujściowym stanowisku (st. 28). Występowały tam pojedyncze osobniki m. in. klenia, jazia i jelca (Rys. 5).

W całym systemie rzeki Nurzec pod względem liczebności dominującym gatunkiem okazała się płoc (29% złowionych osobników) (Tab. 2). Osiemnaście gatunków nie osiągnęło 1% udziału w całkowitej liczbie odłowionych osobników, natomiast udziały pozostałych gatunków wynosiły od 1,7% dla czebaczka amurskiego do 8,4% dla ciernika. Dodatkowo aż 6 gatunków ryb tj. boleń, jazgarz, leszcz, sandacz, karp i węgorz, reprezentowanych było przez mniej niż 5 osobników. Najwyższą stałością

występowania charakteryzował się szczupak, stwierdzony na 23 stanowiskach (Tab. 2). Co najmniej połowę badanych stanowisk zasiedlały płoć, okoń ciernik, kleń i śliz. Dominującą grupą rozrodczą były fitolitofile (47%) przed fitofilami (23%). Udział litofili, reprezentowanych przez 4 gatunki wynosił zaledwie 5% (Tab. 2, Apendyks). System rzeki Nurzec zasiedlało 6 gatunków podlegających ochronie całkowitej: minóg ukraiński, koza, piskorz, głowacz białopłetwy, różanka i piekielnica. Stwierdzono również obecność 4 gatunków obcych, tj. karpia, karasia srebrzystego, czebaczka amurskiego i babki szczupłej. Równocześnie dwa gatunki ryb, tj. karp i głowacz białopłetwy występowały jedynie w dopływach Nurca (Rys. 3, 4).



Rys. 5. Rozmieszczenie gatunków ryb wzdłuż biegu Mianki. Objaśnienia jak na Rys. 2.

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

5. DYSKUSJA

Koryto Nurca od wielu lat podlega silnej antropopresji. Skutkiem prac melioracyjnych było znaczne obniżenie poziomu wód gruntowych i przesuszenie zlewni, co w bezdeszczowych latach powoduje wysychanie górnych odcinków Nurca i Leśnej (Danilkiewicz 1997). Obecnie obowiązujące dyrektywy Unii Europejskiej, zakładające zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii elektrycznej, znalazły z kolei odbicie w zaprojektowaniu i wykonaniu części z szeregu zapór piętrzących wodę w korycie głównym Nurca (m. in. Mała Elektrownia Wodna – Kuczyn) pozbawionych przepławek. Spadek różnorodności gatunkowej ryb poniżej piętrzeń w polskich rzekach został już wielokrotnie udowodniony (Penczak i inni 1998a, Penczak i Gomes 2000, Penczak i Kruk 2000, Augustyn i inni 2003, Kruk 2004). Ostatnio negatywny efekt funkcjonowania dwóch hydroelektrowni na Dunajcu wykazali Augustyn i Bartel (2007). W przypadku 9 gatunków ryb karpiowatych, między innymi brzana, świnki i klenia, autorzy ci zaobserwowali istotny spadek udziału w ogólnej liczbie odłowionych ryb, przy jednoczesnym zwiększeniu udziału uklei i płoci.

Danilkiewicz (1997) usytuował Nurzec, obok Broka, w grupie cieków z dorzecza Bugu o umiarkowanym stopniu degradacji i zanieczyszczenia wody, ale równocześnie wskazał na tendencję do szybkiego pogarszania się stanu ich wód szczególnie pod względem fizyko-chemicznym. W ostatnich latach odnotowano jednak nieznaczłą poprawę jakości wody w Nurcu. W odróżnieniu od 2005 roku, kiedy stan wody w profilu przyujściowym sklasyfikowano ogólnie jako niezadowolający (woda IV klasy czystości), w kolejnym roku woda spełniała już kryteria przyjęte dla III klasy czystości (woda o zadowolającej czystości) (Raport WIOŚ Białystok 2007). Badania Danilkiewicza (1997) prowadzone były wyłącznie w dolnym biegu dopływu i dają jedynie punktowy obraz stanu środowiska.

Interpretacja wyników poprzednich badań ichtiofauny Bugu, w tym Nurca (Danilkiewicz 1997), nastręcza wiele trudności. Autor w swoich opracowaniach, za wyjątkiem jednego odcinka koryta głównego Nurca, nie uwzględniał bowiem zarówno lokalizacji stanowisk, jak również liczebności i biomasy odłowionych gatunków. Ponadto badania nie obejmowały całego systemu Nurca. Wobec powyższego wykazanie w trakcie obecnych badań sześciu nienotowanych wcześniej dla rzeki gatunków takich jak: węgorz, lin, wzdrega, karaś srebrzysty, słonecznica i sandacz nie oznacza ich nieobecności w poprzednim okresie. Niewątpliwie nowymi dla systemu są dwa gatunki obce, tj. babka szczupła oraz czebaczek amurski, których szybkie rozprzestrzenianie obserwuje się w ostatnim okresie w wielu ciekach w Polsce, w tym również w Bugu (Danilkiewicz 1997, 1998, Witkowski 2000, Kostrzewa i Grabowski 2002, Kruk i inni 2003, Kostrzewa i inni 2004). Jak wykazały pilotażowe badania ichtiofauny koryta głównego Bugu, w granicach Polski (Penczak, dane niepublikowane), zasiedlony on jest dodatkowo przez dwa kolejne gatunki inwazyjne, czyli babkę łysą i trawiankę. Cechy obu gatunków jak: oportunizm pokarmowy, porcjowe tarło, ukrywanie ikry, opieka nad potomstwem, podwyższona tolerancja na zasolenie (zanieczyszczenia przemysłowe) i tendencja do zajmowania nowych siedlisk (Smirnov 1986, Davis i Thompson 2000, Kostrzewa i Grabowski 2002, 2003) sprawiają, że w niedalekiej przyszłości należy oczekiwać ich obecności również w Nurcu.

Równocześnie, podczas obecnych badań, nie potwierdzono występowania dwóch chronionych gatunków łowionych przez Danilkiewicza (1997, 1999) – kielbia białopłetwego, uznawanego w polskich wodach za bliskiego zagrożenia (NT), i kozy złotawej, posiadającej status gatunku zagrożonego (EN) (Witkowski i inni 2004). Analogiczną sytuację w przypadku kielbia białopłetwego obserwowano również w innym dopływie Bugu – Liwcu, gdzie ostatnio również go nie łowiono (Marszał i inni 2006). Ponieważ w cytowanych tu pracach Danilkiewicza są informacje, że listy gatunków uzupełniał na podstawie relacji od innych osób, nie można w takich przypadkach wykluczyć pomyłek. Także doniesienia rybaków, przytaczane przez Danilkiewicza (1999), o obecności brzany i świnki w Nurcu, nie

zostały potwierdzone w jakichkolwiek badaniach naukowych od czasów międzywojennych XX wieku. Tym niemniej, pod koniec ubiegłego wieku odnotowano drastyczny zanik liczebności gatunków reofilnych w polskich rzekach (Marszał i Przybylski 1996, Penczak i inni 1998b, Błachuta 2000, Penczak i Kruk 2000, Amirowicz 2001, Danilkiewicz 2001, Kruk i inni 2001, Augustyn 2004, Przybylski i inni 2004, Witkowski i inni 2004, 2007). Tendencji tej wydaje się nie podlegać w Nurcu kleń, obecny na prawie wszystkich stanowiskach (Rys. 2) oraz ukleja stanowiąca 7,75% odłowionych osobników ryb – co potwierdza spostrzeżenia Danilkiewicza (1997) z odcinka Nurca: Kozarze – Tworkowice (1983 r.), gdzie stanowiła ona 9,77% notowanych ryb. Brak możliwości odniesienia do wyników poprzednich badań pozostawia jednak niejasnym status jelca (obecnego w Nurcu na 7 stanowiskach, lecz nie tworzącego licznych populacji), czy minoga ukraińskiego i piekielnicy, z których każdy obecny był tylko na 2 stanowiskach. Skoro jednak podlegają podobnym stresom jak ryby reofilne innych rzek, to wobec planowanych piętren koryta głównego Nurca oraz zanieczyszczenia wody (Marszał i Przybylski 1996, Kruk 2004, Przybylski i inni 2004, Witkowski i inni 2004, 2007), należy również spodziewać się zmniejszania ich liczebności i arealów występowania.

Niezagrożona w Nurcu wydaje się dominująca pozycja fitolitofilnej grupy rozrodzkiej stanowiącej 60% odłowionych ryb, podczas gdy udział fitofili wynosił 16% (Tab. 2). W porównaniu do rzek o podobnym charakterze jakimi są np. Liwiec, Bzura lub Proсна, w których udziały grupy fitolitofilnej wynoszą odpowiednio: 52%, 57% i 73% (Penczak i inni 2003, Marszał i inni 2006, Zięba 2006), jest to wartość zbliżona, wynikająca z dużej liczebności płoci i uklei oraz umiarkowanej liczebności okonia (Rys. 2). W zdecydowanej większości cieków o dużym stopniu przekształcenia antropogenicznego to właśnie łączny udział płoci i okonia jest wysoki (Pygott i inni 1990, Penczak i inni 1999, Wolter 2001, Karels i Niemi 2002, Kruk i Przybylski 2005, Kruk 2006). Nurzec nie stanowi zatem wyjątku wśród zbadanych polskich rzek nizinnych, w których zespoły ryb są silnie zdominowane przez płoć i okonia (Penczak 1989, Przybylski i inni 1993, Penczak i inni 1996, 1999, 2000, Wolter i Vilcinskas 1997, 1998, Backiel i inni 2000, Kruk i inni 2000).

Na uwagę zasługuje obecność wyjątkowo licznej populacji ostrakofilnej różanki zasiedlającej niemal całą długość koryta głównego Nurca. Brak danych historycznych uniemożliwia jednak weryfikację hipotezy Van Damme'a i innych (2007) o trwającej obecnie inwazji tego gatunku w Europie Wschodniej, spowodowanej zarówno wzrostem temperatury, jak i zmianami środowiska sprzyjającymi ekspansji. Podobnie liczne populacje chronionej różanki obserwowano ostatnio w dopływach Gwdy – Głomi i Piławie (Penczak i inni 2008).

Niewątpliwie ogromny wpływ na ichtiofaunę Nurca ma sąsiedztwo Bugu z jego naturalnym wciąż korytem i bogactwem gatunków ryb (44 gatunki)

i minogów (3 gatunki). Odnotowanie jedynie na stanowiskach przyujściowych Nurca: węgorza, miętusa, bolenia, sandacza, czy wreszcie babki szczupłej (Rys. 2) dobitnie świadczy o znaczeniu koryta głównego jako źródła kolonizatorów dla jego dopływów (Schlosser 1987, Kostrzewa 2000). Podobną funkcję wydaje się pełnić Nurzec w stosunku do wszystkich swoich dopływów, szczególnie wyraźnie zaznaczającą się w przypadku ichtiofauny Bronki (Tab. 3). Stąd wyjątkowo niepokojące wydają się być plany budowy kolejnych piętrzeń na Nurcu. Konieczne staje się zatem dalsze monitorowanie postępu prac melioracyjnych, aktualnego stanu ichtiofauny i poznawanie rzeczywistego wpływu nowych hydrokonstrukcji na rybostan.

PODZIĘKOWANIA

Za udział w badaniach terenowych dziękujemy mgr. Bartłomiejowi Skoniecznemu oraz studentom kierunku Ochrona Środowiska: Piotrowi Berentowiczowi, Bartłomiejowi Janikowi oraz Robertowi Józwickiemu. Dr. Łukaszowi Głowackiemu dziękujemy za weryfikację tekstów angielsko-języcznych. Badania finansowane były przez Polski Związek Wędkarski i Uniwersytet Łódzki.

6. SUMMARY

Before the presently described investigations the fish fauna of the Nurzec River system (100.2 km long, left-side tributary of the Bug River) was sampled only in certain river fragments, by Danilkiewicz (1970, 1997), and using non-quantitative methods, which provided information on fish species composition only. In 2007 electrofishing was carried out at 28 sites located along the main channel of the Nurzec River and in its tributaries (Fig. 1, Tab. 1). It was based on a catch per unit effort method allowing of quantitative between-sites comparisons. A total of 5445 individuals weighing 245.4 kg and representing 31 species (Appendix) were caught.

In the whole Nurzec River system, roach was the numeric (29%) and biomass (45%) dominant (Fig. 2–5, Tab. 2–3). Subdominants were perch, spined loach, bleak, three-spined stickleback and sunbleak (their separate dominance was about 7–8%) and stone loach, ten-spined stickleback and bitterling (about 5% each). The dominance of 18 species was not exceeding 1%. Additionally, 6 species out of them (asp, ruffe, bream, zander, common carp and eel) were represented by less than 5 specimens. The highest stability of occurrence (82%) was recorded for pike. Roach, perch, three-spined stickleback, chub and stone loach inhabited at least half of the sampled sites (Tab. 2). The dominant reproductive guilds were phytolithophils (47%) and phytophils (23%) (Tab. 2). Four species (common carp, gibel, topmouth gudgeon and monkey goby) were non-native (Fig. 2–3). Common carp and bullhead were present only in the tributaries of the

Nurzec River (Fig. 3–4). The occurrence of golden loach and white-finned gudgeon recorded by Danilkiewicz (1997, 1998) was not confirmed in this study.

Despite intensive draining and channel regulation in the river system, concerning mostly the tributaries, the Nurzec maintained its natural character in the middle and downstream course (Tab. 1). Water quality was also considerably better in the Nurzec than in its tributaries (Tab. 1). The main reason for the scarcity of rheophils (Appendix) in the Nurzec is thus probably the impact of hydroelectric power stations without fish ladders. Another threat for native ichthyofauna is competition by invasive non-native species including monkey goby and topmouth gudgeon.

7. LITERATURA

- Amirowicz A. 2001. Zagrożone gatunki ryb i minogów w ichtiofaunie województwa małopolskiego i śląskiego. *Rocz. Nauk. PZW*, 14 (supl.), 249–295.
- Augustyn L. 2004. Restytucja karpiovatych ryb rzecznych w górnym i środkowym Dunajcu. *Arch. Pol. Fish.*, 12, Suppl. 2, 279–286.
- Augustyn L., Bartel R. 2007. Wstępne badania wpływu dwóch hydroelektrowni na karpiowate ryby rzeczne w Dunajcu. *Rocz. Nauk. PZW*, 20, 113–125.
- Augustyn L., Bartel R., Epler P. 2003. Wpływ nowo powstałego zbiornika zaporowego Klimkówka na ichtiofaunę dorzecza Ropy. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 17, 597–601.
- Balon E. K. 1990. Epigenesis on an epigeneticist: the development of some alternative concepts on early ontogeny and evolution of fishes. *Guelph Ichthyol. Rev.*, 1, 1–48.
- 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.
- Backiel T., Wiśniewski W., Borzęcka I., Buras P., Szlakowski J., Woźniewski M. 2000. Fish assemblages in semi-natural and regulated large river stretches. *Pol. Arch. Hydrobiol.*, 47, 29–44.
- Błachuta J. 2000. O konieczności odbudowy populacji karpiovatych ryb prądolubnych w dorzeczu górnej i środkowej Odry ss. 33–43 (W: *Karpiowate ryby reofilne*. II Krajowa Konferencja Hodowców i Producentów Karpiovatych Ryb Reofilnych) Brwinów 2–3 lutego 2000. Wyd. PZW, Warszawa.
- Danilkiewicz Z. 1970. Materiały do znajomości ichtiofauny rzeki Nurzec, ze szczególnym uwzględnieniem kozy złotawej – *Cobitis (Sabanejewia) aurata* (Filippi, 1865). *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin – Polonia Sectio C* Vol. XXV, 25, 313–319.
- Danilkiewicz Z. 1997. Minogi oraz ryby rzeki Bug i jego polskich dopływów. *Arch. Pol. Fish.*, 5, Suppl. 2, 5–82.
- Danilkiewicz Z. 1998. Babka szczupła, *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1811), Perciformes, Gobiidae – nowy, pontyjski element w ichtiofaunie zlewiska Morza Bałtyckiego. *Fragm. faun.*, 41, 269–277.
- Danilkiewicz Z. 1999. Distribution and variability of whitefin gudgeon, *Gobio albipinnatus* Lukasch, 1933, in the Bug River and its tributaries. *Arch. Pol. Fish.*, 7, 213–220.

- Danilkiewicz Z. 2001. Zagrożone gatunki ryb w rzekach środkowowschodniej Polski. Rocz. Nauk. PZW, 14 (supl.), 157–172.
- Davis M.A., Thompson K. 2000. Eight ways to be a colonizer; two ways to be an invader. Bulletin of the Ecological Society of America, 81, 226–230.
- Gromadzki M., Dyrz A., Głowaciński Z., Wieloch M. 1994. Ostoje ptaków w Polsce. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Gdańsk.
- Karels A.E., Niemi A. 2002. Fish community responses to pulp and paper mill effluents at the southern Lake Saimaa, Finland. Environ. Pollut., 116, 309–317.
- Kondracki J. 1998. Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa, ss. 441.
- Kostrzewa J. 2000. Wpływ degradacji rzeki na ichtiofaunę w jej dopływach. Praca doktorska, Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców, Uniwersytet Łódzki.
- Kostrzewa J., Grabowski M. 2002. Babka szczupła, *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1811), w Wiśle – fenomen inwazji pontokaspijskich Gobiidae. Przegl. Zool., 46 (3–4), 235–242.
- Kostrzewa J., Grabowski M. 2003. Opportunistic feeding strategy as a factor promoting the expansion of racer goby (*Neogobius gymnotrachelus* Kessler, 1857) in the Vistula basin. Lauterbornia, 48: 91–100.
- Kostrzewa J., Grabowski M., Zięba G. 2004. Nowe inwazyjne gatunki ryb w wodach Polski. Arch. Pol. Fish., 12, Suppl. 2, 21–34.
- Kot H., Starczewski C. 2001. Nadbużańska strefa ekologiczna. ss. 55–72 (W: Strategia ochrony fauny na Nizinie Mazowieckiej. Red. H. Kot, A. Dąbrowski). Mazowieckie Towarzystwo Ochrony Fauny, Siedlce.
- Kruk A. 2004. Decline in migratory fish in the Warta River, Poland. Ecohydrology & Hydrobiology, 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., Przybylski M. 2005. Występowanie ryb w odcinkach Warty o różnym stopniu degradacji. Rocz. Nauk. PZW, 18, 47–57.
- Kruk A., Penczak T., Galicka W., Koszaliński H., Tłoczek K., Kostrzewa J., Marszał L. 2000. Ichtyofauna rzeki Warty. Rocz. Nauk. PZW, 13, 35–67.
- Kruk A., Penczak T., Przybylski M. 2001. Wieloletnie zmiany w ichtiofaunie górnego biegu Warty. Rocz. Nauk. PZW, 14 (supl.), 189–211.
- Kruk A., Kotusz J., Szymczak M., Szychalski P. 2003. Czebaczek amurski *Pseudorasbora parva* (Schlegel, 1842) (Cyprinidae, Gobioninae) – nowy element w ichtiofaunie województwa łódzkiego. Rocz. Nauk. PZW, 16, 97–101.
- Marszał L., Przybylski M. 1996. Zagrożone i rzadkie ryby Polski Środkowej. ss. 61–72 (W: Ochrona rzadkich i zagrożonych gatunków ryb w Polsce, stan aktualny i perspektywy. Red. A. Witkowski, T. Heese). Zool. Pol., 41, Suppl.
- Marszał L., Zięba G., Przybylski M., Grabowska J., Pietraszewski D., Gmur J. 2006. Ichtyofauna systemu rzeki Liwiec. Rocz. Nauk. PZW, 19, 47–70.
- Penczak T. 1967. Biologiczne i techniczne podstawy połowu ryb stałym prądem elektrycznym. Przegl. Zool., 11, 114–131.
- Penczak T. 1989. Ichtyofauna dorzecza Pilicy. Część II. Po utworzeniu zbiornika. Rocz. Nauk. PZW, 2, 116–186.
- 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, 1, 131–147.

- Penczak T., Kruk A. 2000. Threatened obligatory riverine fishes in human-modified Polish rivers. *Ecol. Freshw. Fish*, 9, 109–117.
- Penczak T., Marszał L., Kruk A., Koszaliński H., Kostrzewa J., Zaczyński A. 1996. Monitoring ichtiofauny dorzecza Pilicy. Część II: Pilica. *Rocz. Nauk. PZW*, 9, 91–104.
- 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. 1998b. Stan zagrożenia ryb reofilnych na przykładzie wybranych rzek. ss. 7–15 (W: *Karpiołowe ryby reofilne. I Krajowa Konferencja Hodowców i Producentów Karpiołowych Ryb Reofilnych*. Brwinów 10–11 lutego 1998. Red. H. Jakucewicz, R. Wojda). Wyd. PZW, Warszawa.
- Penczak T., Kostrzewa J., Marszał L., Koszaliński H., Kruk A. 1999. Ichtiofauna rzeki Noteć. *Rocz. Nauk. PZW*, 12, 81–94.
- Penczak T., Kruk A., Koszaliński H., Zięba G. 2000. Ichtiofauna rzeki Bzury. *Rocz. Nauk. PZW*, 13, 23–33.
- Penczak T., Kruk A., Kostrzewa J., Zięba G., Koszaliński H., Marszał L., Tybulczuk S. 2003. Ichtiofauna systemu rzeki Prosny. Część I. Prosna. *Rocz. Nauk. PZW*, 16, 65–78.
- Penczak T., Kruk A., Marszał L., Zięba G., Galicka W., Tsydel M., Tybulczuk S., Pietraszewski D. 2008. Monitoring ichtiofauny systemu rzeki Gwdy: trzecia dekada badań. *Rocz. Nauk. PZW*, 21, 61–89.
- Podział hydrograficzny Polski. 1983. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Wyd. Geologiczne, Warszawa.
- Przybylski M., Frankiewicz P., Bańbura J. 1993. Ichtiofauna dorzecza górnej Warty. *Rocz. Nauk. PZW*, 6, 49–78.
- Przybylski M., Zięba G., Kotusz J., Terlecki J., Kukuła K. 2004. Analiza stanu zagrożenia ichtiofauny wybranych rzek Polski. *Arch. Pol. Fish.*, 12, Suppl. 2, 131–142.
- 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, Wageningen.
- Raport WIOŚ Białystok. 2007. Raport o stanie środowiska województwa podlaskiego w latach 2004–2006. Inspekcja Ochrony Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Białymstoku, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Białystok.
- Roniker-Dolańska A., Rewucki M. 2001. Ekologiczny system obszarów chronionych województwa mazowieckiego. ss. 21–40 (W: *Strategia ochrony fauny na Nizinie Mazowieckiej*. Red. H. Kot, A. Dombrowski). Mazowieckie Towarzystwo Ochrony Fauny, Siedlce.
- Schlosser I.J. 1987. A conceptual framework for fish communities in small warmwater streams. ss. 17–24 (W: *Community and evolutionary ecology of Northern American stream fishes*. Red. W.J. Matthews and D.C. Heins). University of Oklahoma Press, Norman.
- Smirnov A. I. 1986. Fauna Ukrainy. 8. Ryby, 5. Naukowa Dumka, Kijew.

- Van Damme D., Bogutskaya N., Hoffmann R.C., Smith C. 2007. The introduction of the European bitterling (*Rhodeus amarus*) to West and Central Europe. *Fish & Fisheries*, 8, 79–106.
- Witkowski A. 2000. Czebaczek amurski – *Pseudorasbora parva* (Schlegel, 1842). ss. 335–337 (W: *Ryby słodkowodne Polski*. Red. M. Brylińska). Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M., Marszał L., Heese T., Amirowicz A., Buras P., Kukuła K. 2004. Pochodzenie, skład gatunkowy i aktualny stopień zagrożenia ichtiofauny w dorzeczu Wisły i Odry. *Arch. Pol. Fish.*, 12, Suppl. 2, 7–20.
- Witkowski A., Penczak T., Kotusz J., Przybylski M., Kruk A., Błachuta J. 2007. Reofilne ryby karpowate dorzecza Odry. *Rocz. Nauk. PZW*, 20, 5–33.
- Wolter C. 2001. Conservation of fish species diversity in navigable waterways. *Landscape and Urban Planning*, 53, 135–144.
- Wolter C., Vilcinskas 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.
- Wolter C., Vilcinskas A. 1998. Fish community structure in lowland waterways: fundamental and applied aspects. *Pol. Arch. Hydrobiol.*, 45, 2, 137–149.
- Zięba G. 2006. Struktura zespołów ryb systemu Bzury na tle czynników środowiskowych. Praca doktorska, Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców, Uniwersytet Łódzki.

APENDYKS / APPENDIX

LISTA GATUNKÓW RYB I MINOGÓW ODŁOWIONYCH W SYSTEMIE NURCA; GRUPY
ROZRODCZE WEDŁUG BALONA (1990).

LIST OF FISH AND LAMPREY SPECIES CAPTURED IN THE NURZEC RIVER SYSTEM;
REPRODUCTIVE GUILDS ACCORDING TO
BALON (1990).

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

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

pelagofile (A.1.1)

pelagophils (A.1.1) *Anguilla anguilla* (L.) węgorz / eel

lito-pelagofile (A.1.2)

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

litofile (A.1.3)

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

fito-litofile (A.1.4)

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

fitofile (A.1.5)

phytophils (A.1.5) *Esox lucius* L. szczupak / pike
Scardinius erythrophthalmus (L.) wzdręga / rudd
Tinca tinca (L.) lin / tench
Cyprinus carpio L. karp / carp
Carassius gibelio (Bloch) karaś srebrzysty / gibel
Misgurnus fossilis (L.) piskorz / mud loach
Cobitis taenia (L.) koza / spined loach

psammofile (A.1.6)

| | | |
|----------------------|---------------------------------|--------------------|
| psammophils (A.1.6.) | <i>Barbatula barbatula</i> (L.) | śliz / stone loach |
| | <i>Gobio gobio</i> (L.) | kielb / gudgeon |

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

| | | |
|--------------------|--------------------------------------|--|
| lithophils (A.2.3) | <i>Eudontomyzon mariae</i> (Berg) | minóg ukraiński / Ukrainian lamprey |
|--------------------|--------------------------------------|--|

ostrakofile (A.2.4)

| | | |
|----------------------|----------------------------------|----------------------|
| ostracophils (A.2.4) | <i>Rhodeus sericeus</i> (Pallas) | różanka / bitterling |
|----------------------|----------------------------------|----------------------|

Pilnujące, wylęg dozorowany (B.1) / Guarding and clutch tending (B.1)**fitofile (B.1.4)**

| | | |
|--------------------|--|---|
| phytophils (B.1.4) | <i>Leucaspius delineatus</i> (Heckel) | ślonecznica / sunbleak |
| | <i>Pseudorasbora parva</i> (Schlegel) | czebaczek amurski / topmouth gudgeon |
| | <i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas) | babka szczupła / monkey goby |

Pilnujące i gniazdujące (B.2) / Guarding and nesting (B. 2)**ariadnofile (B.2.4)**

| | | |
|----------------------|----------------------------------|--|
| ariadnophils (B.2.4) | <i>Gasterosteus aculeatus</i> L. | ciernik / stickleback |
| | <i>Pungitius pungitius</i> (L.) | cierniczek / ten-spined stickleback |

fitofile (B.2.5)

| | | |
|--------------------|-------------------------------|------------------|
| phytophils (B.2.5) | <i>Sander lucioperca</i> (L.) | sandacz / zander |
|--------------------|-------------------------------|------------------|

speleofile (B.2.7)

| | | |
|---------------------|------------------------|-----------------------------------|
| speleophils (B.2.7) | <i>Cottus gobio</i> L. | głowacz białopłetwy / bullhead |
|---------------------|------------------------|-----------------------------------|