

WANDA GALICKA, JOANNA GRABOWSKA, ANDRZEJ KRUK, TADEUSZ PENCZAK,
LIDIA MARSZAŁ, MARIUSZ TSZYDEL, SZYMON TYBULCZUK,
DARIUSZ PIETRASZEWSKI

Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców, Uniwersytet Łódzki

**ICHTIOFAUNA NERU W MIEŚCIE ŁODZI
– STAN OBECNY I ZMIANY W OSTATNIEJ DEKADZIE***

**FISH FAUNA OF THE NER RIVER IN THE CITY OF ŁÓDŹ
– PRESENT STATE AND CHANGES OVER THE LAST DECADE**

Abstract: In 2010 electrofishing was conducted at four sites located in the Ner River section flowing across the City of Łódź. Two species co-dominated in abundance: perch (36.1%) and roach (34.2%). The site downstream from the Stefańskiego Ponds was most abundant in fish. Among 13 species represented by almost 3 thousand specimens captured there perch and roach (36.9% and 32.6%, respectively) were dominants, while ruffe (16.5%) was a subdominant. The most human-impacted site was located downstream from the Dobrzyńska Stream inflow, where no fish were caught.

A comparison of the present state of fish fauna with that of monitoring studies carried out during the recent decade in the river's section flowing across the City of Łódź indicated no significant changes in fish assemblage structure. The species composition and assemblage structure of the section is positively influenced by the recreational ponds, which feed their adjacent reaches of the river with fish. Unfortunately, in two of the sampling sites the situation of fish remains critical, which is testified to by almost total lack of them. The reason of this situation is low water quality and isolation (chemical barrier) of the upper Ner River system from the Warta River.

Słowa kluczowe: miejski ekosystem wodny, oczyszczalnia ścieków, zanieczyszczenie wody, regulacja koryta, rekolonizacja

Key words: urban aquatic ecosystem, sewage treatment plant, water pollution, stream regulation, recolonisation

1. WSTĘP

Badania monitoringowe oprócz systematycznego gromadzenia danych o stanie liczebności gatunków i różnorodności biologicznej mają na celu analizę wpływu zmian zachodzących w środowisku na populacje w nim występujące

* Praca powstała w ramach grantu Nr Ed.VII.4346/G-17/2009 i 2010 Prezydenta Miasta Łodzi, finansowanego ze środków budżetu miasta Łodzi.

(SPELLENBERG 1991). Bez prowadzonych badań monitoringowych nie można ustalić i wyjaśnić zmian, które zachodzą w ichtiofaunie zarówno całego systemu rzecznego, jak i w jego poszczególnych częściach (PRZYBYLSKI 1997; KRUK 2006; PENCZAK 2008).

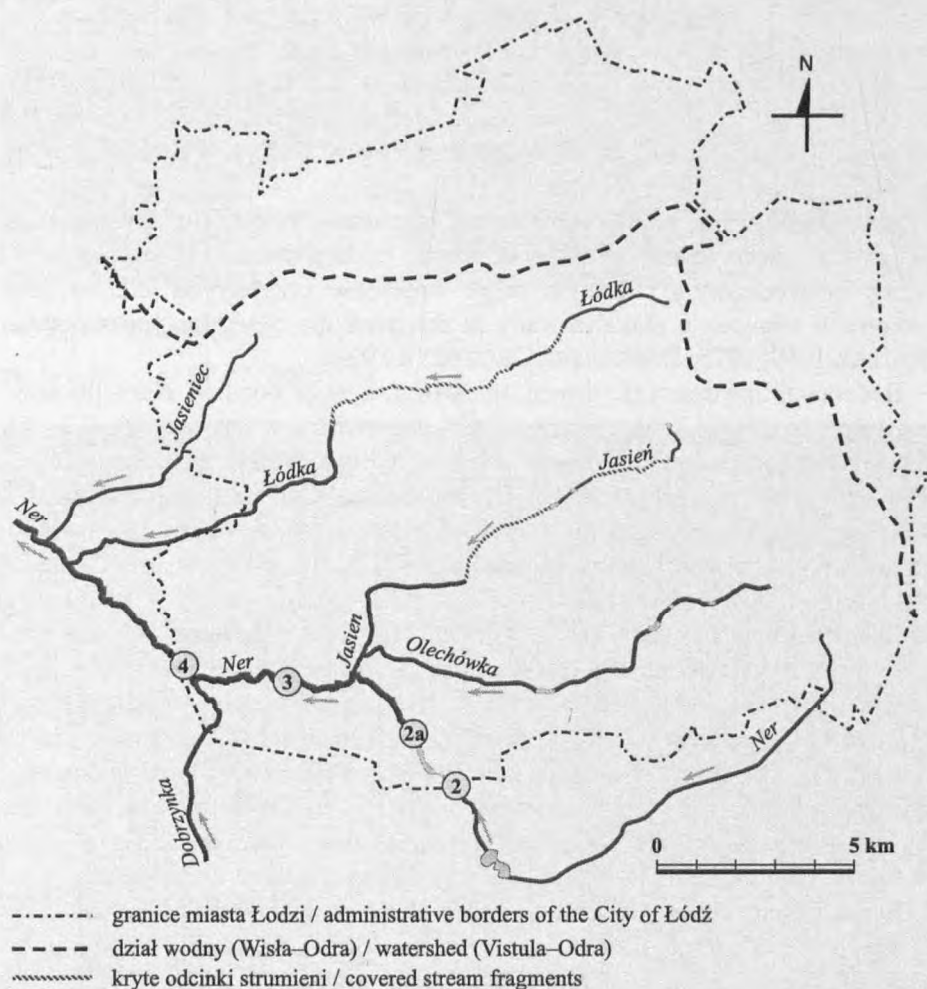
Badania ichtiofauny rzeki Ner rozpoczęto w latach 70. ubiegłego wieku (PENCZAK 1969, 1975). Zostały one wznowione w 2000 r. i są kontynuowane (KOSTRZEWA, PENCZAK 2002; PENCZAK *et al.* 2010). Rzeka Ner jest największą łódzką rzeką, a jej losy są ściśle związane z historią miasta. Silna degradacja jej wód wskutek zrzutu ścieków, wynikała z szybkiego rozwoju gospodarczego Aglomeracji Łódzkiej po 1820 r. Ner znalazł się na liście najbardziej zanieczyszczonych rzek w kraju pomimo uruchomionej w 1932 r. oczyszczalni mechanicznej działającej na Lublinku (niegdyś wieś, a obecnie dzielnica Łodzi) (KOSTRZEWA 1999; KOSTRZEWA, PENCZAK 2002). W 1975 r. rozpoczęto budowę Grupowej Oczyszczalni Ścieków (GOŚ) dla Łódzkiej Aglomeracji Miejskiej. Na przełomie lat 80. i 90. rozpoczęto w niej mechanicznie oczyszczać ścieki, a w 1994 r. całkowicie przejęła ona zadania oczyszczalni na Lublinku. Niemniej poprawę jakości wody w Nerze można obserwować dopiero po uruchomieniu kolejnych linii oczyszczania biologicznego – w 1997 i 2002 r. oraz po 2004 r., kiedy to wdrożono również nową technologię usuwania związków azotu i fosforu ze ścieków (WOŹNIAK 2010). Choć Ner nadal prowadzi wody V klasy czystości (stan zły), to stężenia niektórych substancji zmalały kilkukrotnie (DEMBIŃSKI, DROŹDŻYK 1999; WIOŚ 2009; PENCZAK *et al.* 2010). Wskutek uwalniania przez dziesięciolecia ścieków z Łódzkiej Aglomeracji Miejskiej doszło do całkowitego zaniku ryb poniżej Łodzi; zniszczenia rybostanu uniknął jedynie górny odcinek rzeki, gdzie na początku lat 70. odnotowano obecność nawet 13 gatunków ryb (PENCZAK 1975).

Celem niniejszych badań jest 1) określenie aktualnego stanu ichtiofauny w górnym biegu Neru na terenie miasta Łodzi, oraz 2) porównanie zmian, jakie zaszły w rybostanie tego odcinka rzeki w ciągu dziesięciu lat badań rozpoczętych w 2000 r. przez Katedrę Ekologii i Zoologii Kręgowców UŁ (KOSTRZEWA, PENCZAK 2002; PENCZAK *et al.* 2010).

2. TEREN BADAŃ

Ner jest główną rzeką miasta Łodzi, jedną z ważniejszych rzek województwa łódzkiego oraz drugim pod względem wielkości prawobrzeżnym dopływem Warty. Jego długość wynosi 124,1 km (z tego na terenie Łodzi 22,5 km), powierzchnia dorzecza 1866 km², a średni przepływ w ujściu 10 m³ s⁻¹ (CZARNECKA 2005). Pierwotne obszary źródłowe Neru znajdowały się na wschód od Łodzi w rejonie wsi Nery (stąd nazwa), obecnie włączonej w granice miasta jako część dzielnicy Widzew (BIEŻANOWSKI 2001). Ner na 11. km biegu opuszcza

miasto Łódź w pobliżu Gieźzowa, potem płynie przez gminy Brójce (gdzie ma już stały przepływ) i Rzgów, po czym ponownie wpływa na teren miasta Łodzi i płynie w jego południowej części na długości ok. 11,5 km, w tym przez Stawy Stefańskiego (ryc. 1). Przed opuszczeniem granic miasta Ner przyjmuje wody pościekowe z GOŚ. Dalej rzeka płynie przez Konstantynów Łódzki, Lutomiersk, Poddębice i Dąbie. Ner płynie przez tereny dwóch województw: łódzkiego i wielkopolskiego – na Nizinach Środkowopolskich, przez Wysoczyznę Łaską do Kotliny Kolskiej, gdzie uchodzi do Warty na 444. km jej biegu w pobliżu wsi Majdany (KONDRACKI 1998).



Ryc. 1. Teren badań. Stanowiska poboru prób ryb zaznaczono szarymi kółkami oraz numerami zgodnymi (poza 2a) z publikacją PENCZAKA *et al.* 2010

Fig. 1. Study area. Location of fish sampling sites is marked with grey circles and numbers. Site numbers (except 2a) are the same as in PENCZAK *et al.* 2010

Do najważniejszych dopływów lewobrzeżnych Neru należą: Dobrzyńka, Pisica I, Pisica II, a do prawobrzeżnych Beldówka i Nida. Na terenie Łodzi Ner przyjmuje lewobrzeżne dopływy Gadkę i Dobrzyńkę oraz prawobrzeżny – Jasień (ryc. 1). Poza granicami Łodzi, w Konstantynowie Łódzkim do Neru uchodzą dwa prawe dopływy: Łódka i Jasieniec. Jakość dopływów Neru uchodzących do niego na terenie miasta Łodzi i Konstantynowa Łódzkiego jest niska (klasa V – stan zły) z uwagi na stężenia związków azotu i fosforu, ilości substancji organicznych ulegających rozkładowi biologicznemu oraz zanieczyszczenia sanitarne (ogólną liczbę bakterii grupy coli, liczbę bakterii grupy coli typu kałowego) (WIOŚ 2009). Wskutek tego w Nerze w Łodzi na Smulsku stwierdzono także V klasę czystości z uwagi na ilość związków azotu oraz zanieczyszczenia sanitarne. Poniżej Łodzi aż do ujścia Ner prowadzi wody również V klasy, choć liczba wskaźników decydujących o V klasie czystości znacznie się wydłuża, w tym o stężenia związków fosforu, kadmu i ołowiu (WIOŚ 2009).

Zagospodarowanie zlewni Neru jest zróżnicowane. W górnym biegu, o mocno zurbanizowanej zlewni, położone są miasta: Łódź, Pabianice i Konstantynów Łódzki. W środkowym i dolnym biegu większość przyległych terenów jest użytkowana rolniczo, a zlokalizowany tu przemysł ma charakter przetwórstwa (PENCZAK 1969, 1975; DEMBIŃSKI, DROŻDŻYK 1999).

Badaniami inwentaryzacyjnymi w 2010 r. objęto odcinek Neru płynący przez Łódź. Na tej rzece wyznaczono cztery stanowiska, w tym trzy (st. 2, 3 i 4) (ryc. 1) pokrywające się ze stanowiskami wytypowanymi we wcześniejszych badaniach (PENCZAK *et al.* 2010). Dla ułatwienia Czytelnikowi równoległej lektury niniejszej pracy oraz publikacji PENCZAKA *et al.* (2010) zachowano wcześniejszą numerację stanowisk. Stanowisko oznaczone numerem 2a było badane tylko w 2010 r. (ryc. 1).

Stanowisko nr 2 znajdowało się przy ul. Lucernianej powyżej Stawów Stefańskiego. Koryto rzeki na tym odcinku meandrowało. Jego głębokość w nurcie była zróżnicowana (od 0,4 do 1,3 m), a szerokość średnia wynosiła 3,5 m. Brzegi rzeki były porośnięte drzewami (fot. 1). Dno rzeki piaszczysto-muliste. Kryjówki dla ryb stanowiły głównie nawisy roślinności zielnej, glony nitkowate i pokrywające ok. 50% dna zanurzone makrofity, a także zwalone drzewa, zanurzone korzenie drzew i zatopione gałęzie oraz nawisający brzeg.

Stanowisko nr 2a (fot. 2) mieściło się poniżej Stawów Stefańskiego przy ul. Farnej. Średnia szerokość rzeki wynosiła 8 m, a jej głębokość nie przekraczała 1,3 m (średnio 1,0 m). Brzegi rzeki były porośnięte drzewami. Poza dominującym piaskiem w podłożu odnotowano frakcje mułu, żwiru i kamieni (każda pokrywająca 10–20% dna). Rośliny zanurzone występowały obficie, pokrywając 50% dna rzeki. Rośliny wynurzone rosły wzdłuż 1/5 linii brzegowej. To właśnie roślinność wodna oraz nawisająca roślinność lądowa i zwisające gałęzie drzew stanowiły kryjówki dla ryb.



Fot. 1. Ner – stanowisko 2 (J. Grabowska)

Photo 1. Ner – site 2 (by J. Grabowska)



Fot. 2. Ner – stanowisko 2a (M. Tszudel)

Photo 2. Ner – site 2a (by M. Tszudel)



Fot. 3. Ner – stanowisko 3 z dużą ilością glonów nitkowatych (A. Kruk)

Photo 3. Ner – site 3 with abundant filamentous algae (by A. Kruk)



Fot. 4. Ner – stanowisko 4 (A. Kruk)

Photo 4. Ner – site 4 (by A. Kruk)

Stanowisko nr 3 usytuowane było przy ul. Chocianowickiej poniżej ujścia Jasienia (ryc. 1), który wprowadza do Neru wody bardzo zanieczyszczone ściekami przyjmowanymi z ogólnospławnego systemu kanalizacji miejskiej poprzez przelewy burzowe (KRUK *et al.* 2003). Ponadto w tym miejscu uchodzi rów melioracyjny niosący, uwalniane prawdopodobnie „na dziko”, ścieki komunalne. Wskutek tego na tym odcinku Neru jakość wody była wyraźnie gorsza, o czym świadczył zapach, opalizująca woda oraz duże ilości glonów nitkowatych na dnie (fot. 3). Koryto rzeki meandrowało. Jego średnia szerokość wynosiła 5 m, a głębokość wahała się od 0,2 do 1,1 m w zagłębieniach. Dno było piaszczyste, a kryjówki dla ryb poza glonami nitkowatymi stanowiły śmieci, nieliczne zanurzone gałęzie i kłody oraz nawisy roślinności lądowej.

Stanowisko nr 4 było zlokalizowane na Lublinku, poniżej ujścia Dobrzyńki (ryc. 1). Koryto rzeki było wyprostowane, z licznymi drzewami wzdłuż brzegów (fot. 4). Rzeka na tym odcinku była szeroka (średnio 11,5 m), ale płytka (średnia głębokość 0,3 m, a w zagłębieniach do 1,1 m) i uboga w kryjówki dla ryb, którymi były głównie występujące obficie glony nitkowate oraz płyty betonowe umacniające brzegi. Dno piaszczyste z małą frakcją żwiru.

3. MATERIAŁ I METODY

Łącznie w 2010 r. stwierdzono 13 gatunków ryb reprezentowanych przez 3127 osobników (tab. 1).

W badaniach zachowano unifikację elektropołówów ryb brodząc pod prąd wody na 100 m odcinkach i używając dwóch anodo-czerpaków; stosowano prąd dwupółłukowy tętniący (230 V) z prądnicy o mocy 3 kW (PENCZAK 1989). Po identyfikacji do gatunku i zliczeniu wszystkie osobniki zostały uwolnione. Stan ichtiofauny Neru w 2010 r. został porównany z badaniami prowadzonymi w latach 2000–2008 na stanowiskach 2 i 3 oraz w latach 2004–2008 na stanowisku 4 (KOSTRZEWA, PENCZAK 2002; PENCZAK *et al.* 2010; PENCZAK – dane niepublikowane). W zestawieniach w niniejszej pracy gatunki uszeregowano według cech reprodukcyjnych za BALONEM (1990).

4. WYNIKI

Wśród stwierdzonych na terenie Łodzi w Nerze w 2010 r. 13 gatunków zaledwie trzy były reofilne czyli prądolubne (jaź, śliz i kiełb), natomiast aż pięć (wzdręga, lin, obydwie gatunki karasia i ciernik) to gatunki stagnofilne czyli preferujące wody stojące. Najliczniejsze były 3 gatunki eurytopowe – współdominowały okoń (36,1%) i płoć (34,2%) przy znacznym udziale jazgarza (15,7%). Liczba złowionych gatunków wahała się od 0 na stanowisku nr 4 do 13 na stanowisku 2a (tab. 1).

Tabela 1. Liczebność gatunków ryb złowionych w Nerze w 2010 r. na 4 stanowiskach (2, 2a, 3, 4) (według cech reprodukcyjnych za BALONEM 1990)**Table 1.** Abundances of fish species captured at four sites (2, 2a, 3, 4) in the Ner River in 2010 (according to reproductive guilds after BALON 1990)

Grupa rozrodcza	Gatunek / Species		Stanowisko / Site				Razem
Reproductive guild			2	2a	3	4	Total
Niepilnujące, jaja rozproszone na odkrytym podłożu (A.1)							
Non-guarding and open substratum eggs scattering (A.1)							
fito-litofile	<i>Leuciscus idus</i>	jaź		6			6
phyto-lithophils	<i>Rutilus rutilus</i>	płoc	104	965			1 069
(A.1.4)	<i>Perca fluviatilis</i>	okoń	37	1 093			1 130
	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	jazgarz	3	487			490
fitofile / phytophils	<i>Esox lucius</i>	szczupak		1			1
(A.1.5)	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	wzdrega		1			1
	<i>Tinca tinca</i>	lin	1	4			5
	<i>Carassius carassius</i>	karaś pospolity		10			10
	<i>Carassius gibelio</i>	karaś srebrzysty		73			73
	<i>Cobitis taenia</i>	koza	11	182	1		194
psammofile	<i>Barbatula barbatula</i>	śliz	1	32			33
psammophils (A.1.6)	<i>Gobio gobio</i>	kielb	9	45			54
Pilnujące i gniazdujące (B.2) / Guarding and nesting (B.2)							
ariadnofile	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	ciernik		60	1		61
ariadnophils (B.2.4)							
Razem / Total			166	2 959	2	0	3 127

W 2010 r. w elektropołowie na stanowisku 2 stwierdzono 166 osobników należących do 7 gatunków. Wśród nich płoc była dominantem (62,7%), a okoń subdominantem (22,3%). Odłowiono także kilkanaście osobników kozy, po kilka osobników kielbia i jazgarza oraz po jednym osobniku lina i śliza. Stanowisko 2a, położone poniżej Stawów Stefańskiego okazało się najbardziej obfitym w ryby. Spośród niespełna 3 tys. osobników stwierdzonych w elektropołowie dominowały okoń i płoc (odpowiednio 36,9% i 32,6%), a subdominantem był jazgarz (16,5%). Licznie występowała również koza (6,2%). Przez dziesiątki osobników były reprezentowane karaś srebrzysty, ciernik, kielb i śliz (każdy < 2,5%). Na stanowisku 3 rybostan ilościowo i jakościowo był ubogi. Odłowiono tylko dwa gatunki ryb, kozę i ciernika – każdy reprezentowany przez jednego osobnika. Na stanowisku 4 nie odnotowano obecności ryb (tab. 1).

W trakcie badań monitoringowych prowadzonych w ciągu ostatniej dekady na stanowiskach 2, 3 i 4 największą łączną liczbę gatunków ryb, tj. 12, w tym

7–10 w danym terminie badań stwierdzono powyżej Stawów Stefańskiego (st. 2) (tab. 2–4). We wszystkich terminach odłowiono tam płoć, okonia, jazgarza, śliza oraz kielbia, a poza jednym terminem – również karasia srebrzystego i kozę. W latach 2000–2005 (4 terminy) stwierdzano obecność ciernika. Sporadycznie łowiono szczupaka, lina, karasia pospolitego i słonecznicę. Dominantami były: płoć (w latach 2002 i 2010), okoń (2000 i 2005) oraz kielb (2004 i 2008) (tab. 2). Na stanowisku 3 odnotowano spadek zarówno liczby gatunków, jak i ich liczebności. W ciągu 10 lat badań odnotowano łącznie 6 gatunków, w tym po 4 w latach 2000 i 2002. Od roku 2004 nie odłowiono występującego wcześniej okonia, karasia srebrzystego i słonecznicy, która była dominującym gatunkiem w 2002 r. Po 2004 r. nie łowiono również kielbia. W 2010 r., po dwóch terminach, w których obecności ryb nie odnotowano, pojawiły się pojedyncze osobniki kozy i ciernika (tab. 3). Poniżej ujścia Dobrzyńki (st. 4) jedynie w 2004 r. odłowiono 2 gatunki ryb, tj. karasia srebrzystego i kielbia. W następnych terminach obecności ryb nie stwierdzono (tab. 4).

Tabela 2. Liczebność całkowita, liczba gatunków oraz liczebność gatunków ryb w Nerze na stanowisku 2 przy ul. Lucernianej w latach 2000–2008 (PENCZAK *et al.* 2010; PENCZAK – dane niepublikowane) oraz w roku 2010. Objasnienia: ° 1–5, ○ 6–20, ● > 20 osobników ryb na odcinku 100 m, podkreślenie wskazuje dominanta

Table 2. Total abundance, number of species and abundance of given fish species in the Ner River at site 2, at Lucerniana Street, in 2000–2008 (PENCZAK *et al.* 2010; PENCZAK – unpublished data) and in 2010. Explanations: ° 1–5, ○ 6–20, ● > 20 specimens in a 100 meter long reach, dominants are underlined

	Rok badań / Study year					
	2000	2002	2004	2005	2008	2010
Liczebność całkowita / Total abundance	163	112	108	116	63	166
Liczba gatunków / Number of species	9	9	8	10	7	7
Płoć <i>Rutilus rutilus</i>	°	●	○	○	○	●
Okoń <i>Perca fluviatilis</i>	●	●	●	●	°	●
Jazgarz <i>Gymnocephalus cernuus</i>	°	○	○	○	°	°
Szczupak <i>Esox lucius</i>		°		°		
Lin <i>Tinca tinca</i>					°	°
Karaś pospolity <i>Carassius carassius</i>				○		
Karaś srebrzysty <i>Carassius gibelio</i>	○	○	°	°	●	
Koza <i>Cobitis taenia</i>	○	°	○	°		○
Śliz <i>Barbatula barbatula</i>	●	○	°	°	°	°
Kielb <i>Gobio gobio</i>	●	○	●	●	●	○
Słonecznica <i>Leucaspis delineatus</i>	°					
Ciernik <i>Gasterosteus aculeatus</i>	°	°	°	°		

Tabela 3. Liczebność całkowita, liczba gatunków oraz liczebność gatunków ryb w Nerze na stanowisku 3 przy ul. Chocianowickiej w latach 2000–2008 (PENCZAK *et al.* 2010; PENCZAK – dane niepublikowane) oraz w roku 2010. Objasnienia jak w tab. 2

Table 3. Total abundance, number of species and abundance of given fish species in the Ner River at site 3, at Chocianowicka Street, in 2000–2008 (PENCZAK *et al.* 2010; PENCZAK – unpublished data) and in 2010. Explanations as in Table 2

	Rok badań / Study year					
	2000	2002	2004	2005	2008	2010
Liczebność całkowita / Total abundance	9	29	1	0	0	2
Liczba gatunków / Number of species	4	4	1	0	0	2
Okoń <i>Perca fluviatilis</i>	–	°				
Karaś srebrzysty <i>Carassius gibelio</i>	°	°				
Koza <i>Cobitis taenia</i>	°					°
Kiełb <i>Gobio gobio</i>			–			
Słonecznica <i>Leucaspis delineatus</i>	–	●				
Ciernik <i>Gasterosteus aculeatus</i>		°				–

Tabela 4. Liczebność całkowita, liczba gatunków oraz liczebność gatunków ryb w Nerze na stanowisku 4 poniżej ujścia Dobrzyńki w latach 2004–2008 (PENCZAK *et al.* 2010; PENCZAK – dane niepublikowane) oraz w roku 2010. Objasnienia jak w tab. 2

Table 4. Total abundance, number of species and abundance of given fish species in the Ner River at site 4, below the outlet of the Dobrzyńka Stream, in 2004–2008 (PENCZAK *et al.* 2010; PENCZAK – unpublished data) and in 2010. Explanations as in Table 2

	Rok badań / Study year			
	2004	2005	2008	2010
Liczebność całkowita / Total abundance	7	0	0	0
Liczba gatunków / Number of species	2	0	0	0
Karaś srebrzysty <i>Carassius gibelio</i>	–			
Kiełb <i>Gobio gobio</i>	°			

5. DYSKUSJA

Rzeka Ner do początku lat 90. XX w. była książkowym przykładem rzeki zatrutej i zniszczonej przez ścieki uwalniane z Łódzkiej Aglomeracji Miejskiej (PENCZAK 1969, 1975). Po uruchomieniu GOŚ odnotowano stopniową poprawę jakości jej wód, co stworzyło szanse na odbudowę zespołów ryb (PENCZAK *et al.* 2010). Choć w kolejnych latach obserwowano stopniową poprawę stanu ichtiofauny Neru zarówno pod względem liczby gatunków, jak i ich liczebności, to tendencja ta dotyczyła środkowego i dolnego biegu rzeki (PENCZAK *et al.* 2010). W niniejszych badaniach na terenie miasta Łodzi (górny bieg) nie stwierdzono

poprawy struktury i składu gatunkowego fauny ryb Neru, a w przypadku stanowiska 3 można mówić o pogorszeniu stanu ichtiofauny.

Łącznie w latach 2000–2005 na 10 stanowiskach rozmieszczonych wzdłuż całego biegu rzeki stwierdzono 22 gatunki ryb (PENCZAK *et al.* 2010). Jest to wynik porównywalny z innymi rzekami centralnej Polski jak np. Liswarta (KOSTRZEWA *et al.* 2001), Prosna (PENCZAK *et al.* 2004), Wkra (MARSZAŁ *et al.* 2005) lub Widawka (KRUK *et al.* 2009). Warto jednak zauważyć, że relatywnie duża liczba gatunków została stwierdzona jedynie w dolnym biegu Neru, podczas gdy w górnym i środkowym biegu, w tym w granicach Łodzi, sytuacja jest znacznie gorsza. Choć trzynastcie gatunków ryb stwierdzonych w Nerze na terenie miasta Łodzi stanowi niespełna 60% liczby gatunków stwierdzonych w całym Nerze, to należy podkreślić dużą zmienność tego parametru na badanych stanowiskach – włącznie z prawie permanentnym brakiem ryb. Ponadto, zasadniczy trzon ichtiofauny Neru stanowią ryby pospolite w poddanych antropopresji wodach Polski środkowej, tj. płoć, okoń, śliz i kiełb (ZIĘBA *et al.* 2001; PENCZAK *et al.* 2007).

Badania wykonane w 2010 r. wykazały, że na skład gatunkowy i strukturę zespołów ryb w łódzkim odcinku Neru oddziałują stawy rekreacyjne zasilając w ryby przylegające fragmenty rzeki. Sąsiedztwem stawów tłumaczyć można nadzwyczaj duże liczebności płoci, okonia i jazgarza na stanowisku poniżej Stawów Stefańskiego (st. 2a), oraz relatywnie bogaty rybostan na stanowisku powyżej nich (st. 2). Podobną sytuację odnotowuje się w Warcie poniżej zbiornika zaporowego Jeziorsko, w której liczebność płoci, okonia, jazgarza oraz kilku innych gatunków eurytopowych wzrosła nawet o trzy rzędy wielkości w porównaniu z sytuacją sprzed wybudowania tamy (PENCZAK, KRUK 2005; KRUK, PENCZAK 2003). Wymienione gatunki rozmnażają się w zbiorniku Jeziorsko, a ich narybek spływa masowo do Warty. W Nerze odnotowano również obecność karasia srebrzystego oraz lina, czyli gatunków stagnofilnych mogących przenikać w sposób przypadkowy do okolicznych rzek i strumieni ze stawów hodowlanych (KOSTRZEWA, PENCZAK 2002). Sytuację taką zaobserwowano w dorzeczu Liswarty (KOSTRZEWA *et al.* 2001), w dopływach Wkry (MARSZAŁ *et al.* 2005) oraz Widawki (KRUK *et al.* 2009). Wraz z tymi gatunkami pojawiać się może słonecznica i jazgarz, które są celowo usuwane ze stawów przez hodowców jako „chwast rybi” (KOSTRZEWA *et al.* 2001).

Utrzymujący się od lat zły stan ichtiofauny na dwóch stanowiskach (st. 3 i 4) wynika bezspornie z niskiej jakości wody. Jeśli jakość wody ulegnie poprawie, należy się spodziewać szybkiego zasiedlenia Neru przez gatunki obecne poniżej Stawów Stefańskiego (st. 2a). Niestety, do odbudowy zespołów ryb w pełnym zakresie brakuje miejsc, które mogłyby stanowić źródło rekolonizatorów należących do innych gatunków. Roli tej nie może spełniać Warta z uwagi na silne zanieczyszczenie środkowego biegu Neru (najprawdopodobniej wskutek nagromadzonych toksycznych osadów) stanowiącego nadal barierę dla migracji

większości gatunków ryb. Źródłem rekolonizatorów nie mogą być również dopływy Neru na terenie Aglomeracji Łódzkiej, ponieważ skład gatunkowy ich ichtiofauny jest, czasami znacznie uboższy niż na st. 2a, szczególnie w odniesieniu do gatunków rodzimych (KRUK *et al.* 2003, 2005). Ponadto, migracja nawet na tak niewielkie, kilkukilometrowe odległości okazuje się być skutecznie uniemożliwiana przez zanieczyszczenia i piętrzenia, o czym świadczy fakt, że stwierdzony w 2001 r. w Olechówce inwazyjny gatunek, czebaczek amurski (KRUK *et al.* 2003) nadal nie został złowiony w Nerze. Ponadto, badania nad przebiegiem rekolonizacji rzek wykazały, że ponowne zajęcie opustoszałych siedlisk przez ryby może trwać latami pomimo poprawy jakości wody (KRUK 2006). Niemniej, istnieją przypadki udanej odbudowy biocenoz dawniej zanieczyszczonych systemów. W Polsce przykładami są Pilica (PENCZAK *et al.* 2007), system rzeki Gwdy (PENCZAK *et al.* 2008) lub rzeki Bzury (PENCZAK *et al.* 2000), a w skali Europy – Ren i Tamiza (GAMESON, WHEELER 1977; LELEK 1989; RAAT 2001).

6. PIŚMIENNICTWO

- 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.
- BIEŻANOWSKI W. 2001. Łódka i inne rzeki łódzkie. Biblioteczka Towarzystwa Opieki nad Zabytkami w Łodzi, Wydawska Oficyna Wydawnicza ZORA, Łódź.
- CZARNECKA, H. (red.) 2005. Atlas Podziału Hydrograficznego Polski. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa.
- DEMBIŃSKI, Z., DROŻDŻYK, A. 1999. Stan jakości wód Neru w kontekście postępu w dziedzinie gospodarki wodno-ściekowej ŁAM. [W:] J. BURCHARD, M. ZIULKIEWICZ (red.), Chemizm opadów atmosferycznych, wód powierzchniowych i podziemnych. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, ss. 15–18.
- GAMESON, A. L. H., WHEELER, A. 1977. Restoration and recovery of the Thames Estuary. [W:] J. CAIRNS Jr., K. L. DICKSON, K. L. HERRICKS (red.), Recovery and Restoration of Damaged Ecosystems. University of Virginia Press, Charlottesville, VA, ss. 72–101.
- KONDRACKI, J. 1998. Geografia fizyczna Polski. PWN, Warszawa, ss. 1–464.
- KOSTRZEWA, J. 1999. Szansa dla Neru. *Aura* 12: 16–17.
- KOSTRZEWA, J., PENCZAK, T. 2002. Stan ichtiofauny dorzecza Neru i perspektywy jej restytucji. [W:] Raport o stanie środowiska w województwie łódzkim w 2001 roku. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Łódź, ss. 100–102.
- KOSTRZEWA, J., PENCZAK, T., KOSZALIŃSKI, H., MARSZAŁ, L., KRUK, A., TŁOCZEK, K. 2001. Ichtyofauna dorzecza Liswarty. *Rocz. Nauk. PZW* 14: 19–38.
- KRUK, A. 2006. Self-organizing maps in revealing variation in non-obligatory riverine fish in long-term data. *Hydrobiologia* 553: 43–57.
- KRUK, A., PENCZAK, T. 2003. Impoundment impact on populations of facultative riverine fish. *Ann. Limnol. – Int. J. Lim.* 39: 197–210.
- KRUK, A., SZYMCZAK, M., SPYCHALSKI, P. 2003. Ichtyofauna miasta Łodzi. Część I. Dorzecza Jasienia i Łódki. *Rocz. Nauk. PZW* 16: 79–96.

- KRUK, A., SPYCHALSKI, P., GALICKA, W. 2005. Ichtiofauna miasta Łodzi. Część II. System Sokołówki. *Rocz. Nauk. PZW* 18: 29–43.
- KRUK, A., PENCZAK, T., ZIĘBA, G., MARSZAŁ, L., KOSZALIŃSKI, H., TYBULCZUK, S., GRABOWSKA, J., CIEPLUCHA, M., GALICKA, W. 2009. Ichtiofauna systemu Widawki. Część II. Dopływy. *Rocz. Nauk. PZW* 22: 59–86.
- LELEK, A. 1989. The Rhine River and some of its tributaries under human impact in the last two centuries. [W:] D. P. DODGE (red.), *Proceedings of the International Large River Symposium*. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 106: 469–487.
- MARSZAŁ, L., KRUK, A., KOSZALIŃSKI, H., TYBULCZUK, S., ZIĘBA, G., GRABOWSKA, J., PENCZAK, T. 2005. Ichtiofauna systemu rzeki Wkry. Część II. Dopływy. *Rocz. Nauk. PZW* 18: 5–28.
- PENCZAK, T. 1969. Ichtiofauna rzek Wyżyny Łódzkiej i terenów przyległych. Część I. Hydrografia i rybostan Warty i dopływów. *Acta Hydrobiol.* 11: 69–118.
- PENCZAK, T. 1975. Ichthyofauna of the catchment area of the River Ner and perspectives of its restitution in connection with the erection of a collective sewage treatment plant for the agglomeration of the City of Łódź. *Acta Hydrobiol.* 17: 1–20.
- PENCZAK, T. 1989. Ichtiofauna dorzecza Pilicy. Cz. II. Po utworzeniu zbiornika. *Rocz. Nauk. PZW* 2: 116–186.
- PENCZAK, T. 2008. Znaczenie monitoringu w badaniach ichtiofauny rzek dla potrzeb racjonalnej gospodarki rybactwa-wędkarskiej. [W:] Konferencja Polskiego Związku Wędkarskiego „Użytkownik rybactwa – nowa rzeczywistość. Ocena przekształceń w rybactwie w wyniku konkursów na oddanie w użytkowanie obwodów rybactwa”. PZW, Warszawa, ss. 53–59.
- 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., KRUK, A., KOSZALIŃSKI, H., ZIĘBA, G. 2000. Ichtiofauna rzeki Bzury. *Rocz. Nauk. PZW* 13: 23–33.
- PENCZAK, T., KRUK, A., MARSZAŁ, L., ZIĘBA, G., KOSTRZEWA, J., KOSZALIŃSKI, H., TYBULCZUK, S. 2004. Ichtiofauna systemu rzeki Prosnicy. Część II. Dopływy Prosnicy. *Rocz. Nauk. PZW* 17: 55–76.
- PENCZAK, T., GALICKA, W., KRUK, A., ZIĘBA, G., MARSZAŁ, L., KOSZALIŃSKI, H., TYBULCZUK, S. 2007. Ichtiofauna dorzecza Pilicy w piątej dekadzie badań. Część II. Dopływy. *Rocz. Nauk. PZW* 20: 35–81.
- 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: 61–89.
- 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.
- PRZYBYLSKI, M. 1997. Monitoring ichtiofauny rzek. Konferencja Naukowa – Wędkarstwo w ochronie wód i rybostanów. PZW i UŁ, Łódź, ss. 2–26.
- RAAT, A.J.P. 2001. Ecological rehabilitation of the Dutch part of the River Rhine with special attention to the fish. *Regul. Rivers: Res. Mgmt.* 17: 131–144.
- SPELLENBERG, I. F. 1991. *Monitoring Ecological Change*. Cambridge University Press, Cambridge, ss. 1–334.
- WIOŚ. 2009. Stan środowiska w województwie łódzkim w 2008 r. Raport Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Łodzi. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Łódź.
- WOŹNIAK, T. 2010. Drugie życie łódzkich rzek. [W:] M. STARKOWSKA (red.), *Dobre praktyki wielkich miast*. Unia Metropolii Polskich, Warszawa.
- ZIĘBA, G., MARSZAŁ, L., PRZYBYLSKI, M. 2001. Fauna ryb i minogów Polski Środkowej. *Rocz. Nauk. PZW* 14(suppl): 173–188.