

TADEUSZ PENCZAK*, ANDRZEJ KRUK, LIDIA MARSZAŁ,
WANDA GALICKA, SZYMON TYBULCZUK, MARIUSZ TSZYDEL

**REGENERACJA ICHTIOFAUNY BZURY I NERU PO OGRANICZENIU
DOPŁYWU ZANIECZYSZCZEŃ PRZEMYSŁOWYCH**

FISH FAUNA REGENERATION OF THE BZURA AND NER RIVERS AFTER
INDUSTRIAL SEWAGE REDUCTION

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

ABSTRACT

The fish fauna of the two biggest rivers (Ner and Bzura) flowing out from the Łódź Municipal Area (ŁMA) was the subject of this study. For several decades, these two rivers had been transporting severe domestic and industrial sewage from the ŁMA (till 1989), which resulted in their long sections being fishless. Fish sampling along the course of the Bzura River was carried out in 17 sites in 1999. Fish had by then already reappeared along its whole course (up to 10 species at some sites); close to its mouth we found even lithophil species, such as chub and dace. A subsequent research, conducted in 2009 and 2011, showed that the fish fauna of the Bzura River continued to improve. Other lithophils, such as spirin, nase, barbel, and threatened species, such as golden loach, and white gudgeon, appeared also then. The river became exploited by anglers along its almost whole course. The regeneration of fish fauna in the Ner River was not proportional to the time that elapsed. The highest species number since the beginning of research at the sampled sites was recorded in 2002, however in 2004–2005 it again decreased and the process was related to toxic floods, which washed out pollutants from the bottom due to their faster river flow. In 2008 and 2010 species number started to increase again, but we then found chub among lithophils, although only at one, downstream site.

Key words: rivers, monitoring, reduced pollution, fish fauna, regeneration.

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

1. WSTĘP

Po upublicznieniu informacji, że od roku 1990 nastąpi sukcesywne ograniczanie ścieków uwalnianych do polskich rzek, przystąpiono do inwentaryzacyjnych badań ichtiofauny w Nerze i Bzurze, odbierających surowe ścieki bytowe i przemysłowe z Łódzkiej Aglomeracji Miejskiej (ŁAM). W obu ciekach aż do końca lat 80. na długich odcinkach w ogóle nie było ryb, a pojedyncze osobniki łowiono okresowo w ujściowych odcinkach tych rzek lub poniżej ujść ich większych dopływów, szczególnie po dużych wezbraniach wody (Penczak i inni 2000, 2010).

Monitoring ichtiofauny na całej długości Neru rozpoczęto w roku 2000 – wówczas obecność ryb poniżej Łodzi zarejestrowano dopiero na trzech stanowiskach usytuowanych w dolnym biegu rzeki. Badania kontynuowano do roku 2005 włącznie, a wyniki opublikowano w Rocznikach Naukowych PZW (Penczak i inni 2010). Z tej publikacji wynika, że proces odbudowy rybostanu nie przebiegał proporcjonalnie do upływu czasu. W roku 2002 zarejestrowano najwięcej gatunków ryb, a bezrybne okazało się tylko jedno stanowisko na terenie Łodzi. W następnych latach sytuacja uległa pogorszeniu, gdyż w wyniku częstych wówczas powodzi nastąpiło wymywanie toksycznych osadów zalegających na dnie Neru (Penczak i inni 2010). Ten fakt zmobilizował nas do podjęcia kolejnych badań, które wykonano w latach 2008 i 2010.

Badania ichtiofauny Bzury rozpoczęto w roku 1999, ale wbrew oczekiwaniom ryby były już obecne na wszystkich stanowiskach, rozlokowanych na całej długości rzeki. Na 3 stanowiskach badań, na odcinku od Zgierza do Łęczycy, odłowiono zaledwie pojedyncze osobniki ciernika oraz karasia srebrzystego, natomiast w pobliżu Łęczycy stwierdzono młode osobniki okonia. W środkowym i dolnym biegu rzeki natomiast łowiono już wtedy nawet do 10 gatunków ryb na stanowisku, a blisko ujścia do Wisły napotkano na klenia i jelca – gatunki obligatoryjnie rzeczne (Penczak i inni 2000). Nowe badania wykonano w roku 2009, a następne w 2011.

Wyniki badań, z którymi chcemy zapoznać PZW, są ważne dla gospodarki rybacko-wędkarskiej, gdyż w obu badanych rzekach PZW prowadzi akcję zarybieniową. W Bzurze może ona być bardziej skuteczna, gdyż ścieki do niej odprowadzane w poprzedniej formacji ustrojowej nie były tak toksyczne jak te uwalniane do Neru i w mniejszym stopniu kumulowały się w osadach, co wynikało także z występowania dużych powodzi (niszczących nawet mosty); informacje o padłych rybach jednak do nas nie docierały.

Celem niniejszego opracowania jest ocena zmian zachodzących w ichtiofaunie Bzury i Neru i przekazanie jej użytkownikom dzierzawionych rzek, gdyż terminy zakończenia badań planowane są na późniejsze lata.

2. MATERIAŁ I METODY

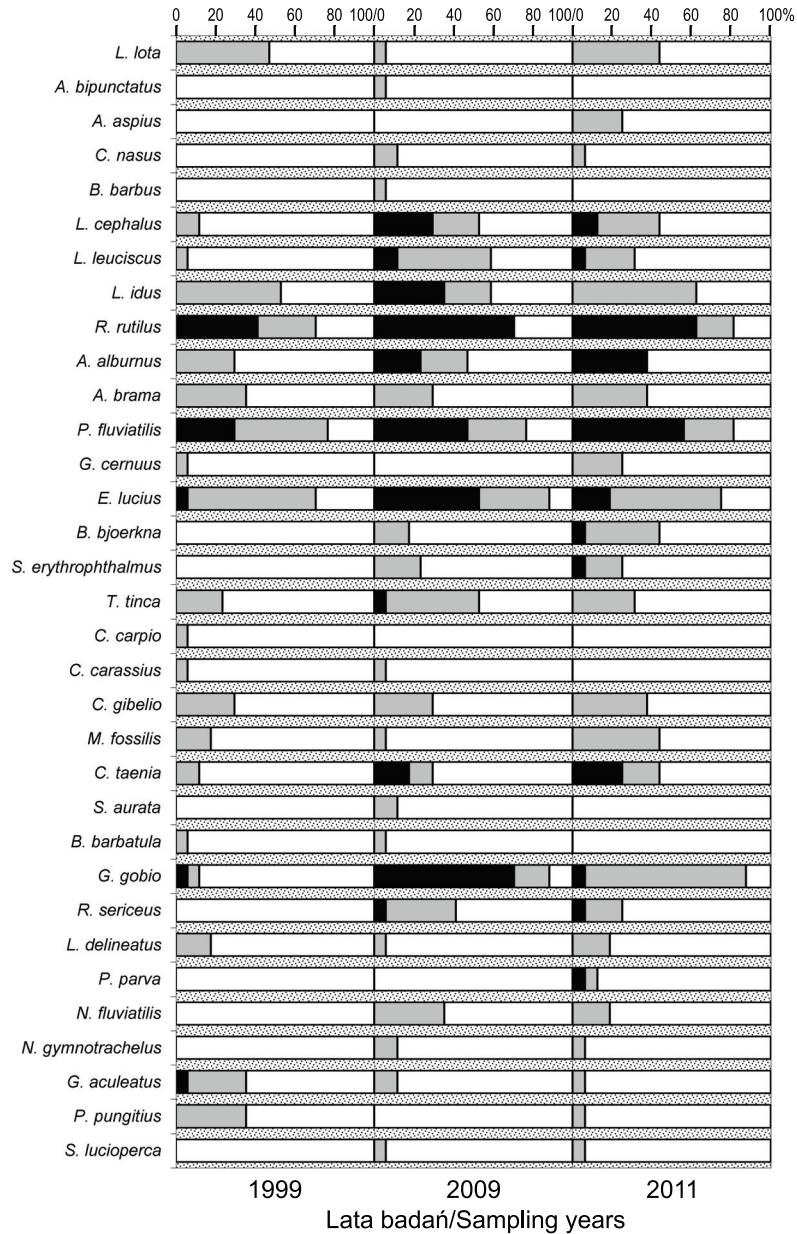
Hydrograficzny opis obu rzek oraz usytuowanych na nich stanowisk przedstawiono już we wcześniejszych publikacjach poświęconych rybostanom Bzury i Neru (Penczak i inni 2000, 2010); stanowisko numer 1 to pierwsze stanowisko w odcinku źródłowym, najwyższym numerem oznaczono stanowisko najbliższe ujścia.

Elektropołów ryb na każdym stanowisku wykonano jednorazowo, w górnym biegu każdej rzeki brodząc na odcinku 100 m z dwoma anodoczerpakami, natomiast w środkowym i dolnym – z łodzi, spływając wzdłuż jednego brzegu na odcinku 500 m, stosując zawsze ten sam sprzęt (Penczak i inni 2000, 2010). Ryby pozyskane obydwoma metodami przeliczano na 500 m linii brzegowej (Penczak i inni 2010).

Gatunki ryb uporządkowano według ich przynależności do grup rozrodznych (Balon 1990). Dla każdego gatunku obliczono indeks stałości występowania (C_i): $C_i = s_i/S \times 100$, gdzie: s_i – liczba stanowisk z gatunkiem i , S – liczba wszystkich stanowisk. Na załączonych diagramach liczebność poszczególnych gatunków ryb w próbach (w odniesieniu do całej długości cieku) przedstawiono w dwustopniowej skali: dla < 20 osobników linią czarną oraz dla ≥ 20 osobników linią szarą. Dla ułatwienia śledzenia zmian w rybostanach obu rzek na prezentowanych diagramach przytoczono ponadto wyniki z ostatnich lat opublikowanych już badań: dla Bzury z roku 1999, a dla Neru z roku 2005 (Penczak i inni 2000, 2010).

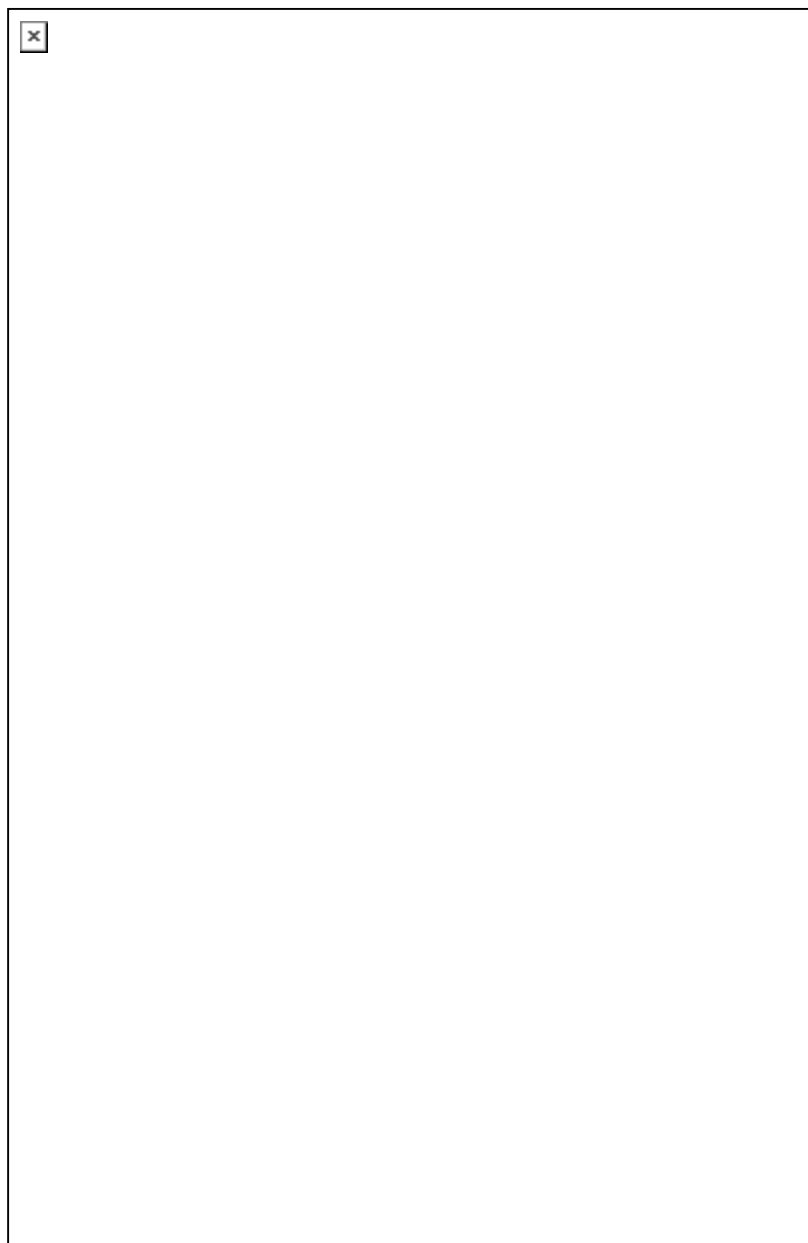
3. WYNIKI

Bzura. W dwóch terminach poboru prób wzdłuż całego biegu rzeki (2009 i 2011) zidentyfikowano odpowiednio 28 i 27 gatunków, a łącznie 32. Od roku 1999 (dane opublikowane) do 2011 liczba gatunków wzrosła o 24%. Proces regeneracji rybostanu Bzury następował dość szybko, gdyż w ciągu 12 lat pojawiło się 10 nowych gatunków ryb, w tym różanka, dwa gatunki obcego pochodzenia: babka szczupła i babka łysa, oraz 4 gatunki reofilne: szweja, świnka, brzana i koza złotawa (Rys. 1). Jakościowa poprawa rybostanu w roku 2011 w porównaniu z 2009 była już niewielka, bo jako nowe gatunki pojawiły się tylko boleń i czebaczek amurski. Odnotowano również spadek liczebności kilku gatunków (klenia, jelca, jazia, szczupaka i kielbia) oraz wzrost liczebności uklei, krąpia i kozy (Rys. 1). O poprawie jakości wody świadczy wysoka stałość występowania kielbia, który potrzebuje do rozrodu piaszczystego, wolnego od mułu dna. Z drugiej strony szweja, uznawana za znacznie lepszy gatunek wskaźnikowy, pojawiła się na zaledwie jednym stanowisku i to tylko w roku 2009. Miętus, dość łatwo pozyskiwany przy pomocy pola elektrycznego, w roku 1999 i 2011 był obecny prawie na połowie długości cieku, natomiast w roku 2009 stwierdzono go na jednym stanowisku.



Rys. 1. Stałość występowania (%) i liczebność gatunków ryb w rzece Bzurze w latach 1999, 2009 i 2011. Liczebność przedstawiono w dwustopniowej skali: linią czarną < 20 osobników, linią szarą ≥ 20 osobników, na 500 m linii brzegowej.

Fig. 1. Stability of occurrence (%) and dominance of fish species in the Bzura River in 1999, 2009 and 2011. Fish abundance is presented in a double-step scale: black line < 20 individuals, grey line ≥ 20 individuals along 500 m of a bank line.



Rys. 2. Stałość występowania (%) i liczebność gatunków ryb w rzece Ner w latach 2005, 2008 i 2010. Objasnienia jak na Rys. 1.

Fig. 2. Stability of occurrence (%) and dominance of fish species in the Ner River in 2005, 2008 and 2010. Explanations as in Fig. 1.

Ner. Wzdłuż całego biegu Neru, w latach 2008 i 2010, zidentyfikowano odpowiednio 22 i 24 gatunki (łącznie 25) (Rys. 2). Wzrost liczebności lub stałości występowania odnotowano w przypadku płoci, okonia, jazgarza, szczupaka, wzdreği, lina, karasia srebrzystego, śliza, kiełbia, słonecznicy i ciernika. Spadła natomiast nieco liczebność miętusa, jazia i karasia. Dla niektórych gatunków nie odnotowano wyraźnego trendu zmian w czasie, choć stwierdzono znaczne różnice pomiędzy terminami, np. liczebność okonia była najniższa w roku 2008, a z kolei ciernik w tym roku osiągnął najwyższe wartości dla obu porównywanych parametrów populacyjnych. Również tylko w roku 2008 na jednym stanowisku pojawił się jelec (Rys. 2). W tym terminie pojawiły się i utrzymały do roku 2010 leszcz, wzdreğa, słonecznica, cierniczek i sandacz, a w roku 2010 stwierdzono po raz pierwszy klenia i obcego dla polskiej ichtiofauny czebaczka amurskiego.

Wpływ ścieków ŁAM na jakościowy stan ichtiofauny dość wyraźnie jest widoczny na 7 stanowiskach od ujścia Dobrzyńki (st. 4) do Chełmna (st. 10, usytuowane na 2. km od ujścia Neru do Warty) (Tab. 1).

Tabela 1. Liczba gatunków ryb na stanowiskach środkowego i dolnego biegu Neru, w sześciu terminach badań.

Table 1. Fish species number in sites located in the medium and lower course of the Ner River, in the six terms of investigation.

Lata/Years	Numer stanowiska/Site number						
	4	5	6	7	8	9	10
2000	0	0	0	1	5	3	4
2002	0	1	3	2	11	13	11
2004	2	3	7	5	7	9	11
2005	0	2	2	2	9	7	12
2008	2	5	7	11	15	14	11
2010	2	12	14	9	12	14	12

Dwucyfrową liczbę gatunków na stanowiskach od 5 do 10, z trzema wyjątkami, zarejestrowano w czasie obecnych badań (2008 i 2010), a uprzednio tylko w roku 2002 (przed wspomnianymi powodziami) i tylko w dole rzeki (st. 8–10, Tab. 1). Ten fakt budzi niepokój o rybostan Neru, w przypadku ewentualnych, dużych wezbrań, w następnych latach.

4. DYSKUSJA

W Bzurze, po upływie 12 lat od pierwszego terminu badań (1999), przybyło 12 gatunków, w tym 3 użytkowe gatunki reofilne, i aż 3 gatunki inwazyjne, co jest faktem niepokojącym, gdyż te ostatnie mogą być konkurencyjne dla gatunków rodzimych. Jeden z nich, czebaczek amurski,

obecny był na dwóch stanowiskach: 1) na terenie ŁAM, gdzie był liczny, oraz 2) w dolnym biegu rzeki, gdzie występował w niskiej liczebności. Kolejne gatunki obce to babka łyśca, której 2 osobniki pozyskano na stanowisku przyujściowym, oraz babka szczupła również obecna jedynie w dolnym biegu Bzury, na trzech stanowiskach, co wskazuje wyraźnie na ich inwazję z Wisły.

Litofilny kleń, który w roku 1999 był stwierdzony zaledwie na dwóch stanowiskach, w latach 2009 i 2011 zasiedlał prawie połowę długości ciek i na kilku stanowiskach był dość liczny. W 2009 roku odłowiono szweję w środkowym biegu Bzury. Jej obecność stwierdzono wcześniej w dolnym biegu Rawki (Penczak i inni 1996) i stąd właśnie mogła ona migrować, przy lepszej jakości wody, do rzeki głównej. Ten ważny gatunek wskaźnikowy nie utrzymuje się jeszcze w Bzurze w sposób trwały (Rys. 1).

Naszą uwagę zwrócił fakt obecności dużych ryb, w tym blisko kilogramowych płoci na kilku stanowiskach, sandaczy o masie 4,7–6,2 kg i dorastających do 2 kg kleni.

Obserwowany spadek liczebności niektórych gatunków eksploatowanych przez wędkarzy i kłusowników mógł być spowodowany informacją o wyraźnej poprawie rybostanu tej rzeki rozpowszechnianą wśród miejscowej ludności (Rys. 1). Gatunkami, które pojawiły się w połowach wędkarzy, w różnych odcinkach rzeki, były kleń, jelec, jaź, płoć, szczupak, ukleja i krap.

Regeneracja ichtiofauny Neru przebiega wolniej aniżeli Bzury, ale ciek ten był znacznie bardziej zanieczyszczony. Nazywany był nawet polską Tamizą, gdyż w jego środkowym i dolnym biegu nie było ryb, podobnie jak w Tamizie (Penczak 1975). Rybostan Neru od źródeł do ujścia Dobrzyńki nie był niszczonej przez ścieki z Łodzi (uwalniane dopiero na Lublinku) i na początku lat 70. zarejestrowano tu obecność 13 gatunków ryb (Penczak 1975), w roku 2010 potwierdzono tę liczbę (Galicka i inni 2010).

Od rozpoczęcia w roku 1974 budowy Grupowej Oczyszczalni Ścieków (GOŚ) dla Łódzkiej Aglomeracji Miejskiej do roku 2000, na odcinku Neru od ujścia Dobrzyńki do ujścia Bełdówki ryby jeszcze się nie pojawiły (Penczak i inni 2010). Hale krat i piaskowników oraz pierwszy kolektor oddano do użytku dopiero w roku 1990, a pierwszy ciąg technologicznego oczyszczania ścieków GOŚ uruchomiono w 1997 roku (Penczak i inni 2010). Budowę zakończono w roku 2002, po uruchomieniu biologicznej linii oczyszczania ścieków oraz ukończeniu hali z dmuchawami, dostarczającymi tlen mikroorganizmom rozkładającym zanieczyszczenia. Na sukcesywną poprawę jakości wody na odcinku od ujścia Dobrzyńki do ujścia Bełdówki ryby zareagowały dopiero od roku 2002, ale najbogatszy rybostan stwierdzono dopiero w próbach zebranych w roku 2010 (Tab. 1).

W latach 2008 i 2010 (tj. po 3 i 5 latach) stałość występowania lub dominację w Nerze zwiększyły gatunki użytkowe: płoć, okoń, szczupak, karaś srebrzysty i kiełb. Optymizmem napawa również fakt, że rozpoczął

się proces naturalnej regeneracji gatunków reofilnych, takich jak kleń, jelec i śliz, gdyż nimi nie zarybiano tej rzeki.

Zdecydowanymi dominantami dla obu rzek po ograniczeniu zanieczyszczenia wody, podobnie jak w pozostałych ciekach Polski Środkowej, były płoć, kielb, ukleja i okoń, a przewodnim drapieżnikiem szczupak.

PODZIĘKOWANIA

Autorzy dziękują Dagmarze Błońskiej, Łukaszowi Kapuście, Alicji Śliwińskiej, Joannie Grabowskiej, Krzysztofowi Tłoczki, Dariuszowi Pietraszewskiemu i Piotrowi Spsychalskiemu za udział w badaniach terenowych. Za krytyczne i merytoryczne uwagi wniesione do maszynopisu pracy i udział w badaniach terenowych dziękujemy Grzegorzowi Ziębie. Podziękowania załączamy dla Łukasza Głowackiego za weryfikację tekstów angielskich. Badania finansowane przez Polski Związek Wędkarski i Uniwersytet Łódzki.

5. SUMMARY

Hydrographical characteristics of the Bzura and Ner Rivers at the sampled sites, and some water parameters related to water quality were already presented in earlier papers devoted to the fish fauna of both rivers (Penczak et al. 2000, 2010). In the source section of both rivers, sampling was conducted while wading along 100 m shallow stretches, whereas from a boat along 500 m stretches in navigable sections, always using two anode dip-nets. In both cases fish were recalculated for 500 m of bank length.

In samples from the Bzura River collected in 2009 and 2011 we identified 28 and 27 species, respectively (a total of 32). Since 1999, i.e. 12 years since the beginning of our research, 10 new species emerged, and among them bitterling, two exotic species (monkey goby and racer goby, and four rheophilic species: spirlin, nase, barbel and golden loach (Fig. 1).

In the whole Ner River we identified 22 and 24 species in 2008 and 2010, respectively (a total of 25) (Fig. 2, Tab. 1). The process of ichthyofauna regeneration in this river occurred slower and not proportionally to time that elapsed between the investigations. This river was more polluted with toxic compounds than the Bzura River, and besides for a much longer time; after big floods fish used to decrease again (Tab. 1).

6. LITERATURA

- 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.*, 1, 1–48.
- Galicka W., Grabowska J., Kruk A., Penczak T., Marszał L., Tszedel M., Tybulczuk S., Pietraszewski D. 2010. Ichtiofauna Neru w mieście Łodzi – stan obecny i zmiany w ostatniej dekadzie. *Acta Univ. Lodz., Folia Biol. et Oecol., Suppl.*, 55–67.
- Penczak T. 1968. Ichtiofauna rzek Wyżyny Łódzkiej i terenów przyległych. Część Ia. Hydrografia i rybostan Bzury i dopływów. *Acta Hydrobiol.*, 10, 4, 471–479.
- 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: 1–20.
- Penczak T., Kruk A., Koszaliński H., Zięba G. 2000. Ichtiofauna rzeki Bzury. *Rocz. Nauk. PZW*, 13, 23–33.
- 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., Zaczyński A., Rybak W., Marszał L., Koszaliński H. 1996. Ichtiofauna Rzeki Rawki. Zmiany i perspektywy. *Rocz. Nauk. PZW*, 9, 105–122.