

PIOTR DĘBOWSKI\*

**MIGRACJA CERTY, *VIMBA VIMBA* (L.), PRZEPLAWKĄ NA STOPNIU  
WODNYM WE WŁOCLAWKU NA WIŚLE**

PASSAGE OF *VIMBA*, *VIMBA VIMBA* (L.), THROUGH THE FISH PASS ON  
THE WŁOCLAWEK DAM, VISTULA

Instytut Rybactwa Śródlądowego  
Zakład Ryb Wędrownych  
83-330 Rutki, Żukowo k. Gdańska

**ABSTRACT**

The anadromous Vistula population of vimba, formerly the biggest in the Baltic, collapsed after the erection of the Włocławek dam, 266 km from the river mouth, in 1969. The paper presents results of three years' monitoring of vimba through the newly upgraded Włocławek dam technical fish pass. Vimba migrated in two runs: the biggest in spring, March–May, and the smallest in autumn, September. Fish around 31 cm dominated, which corresponds to the 7–8 age class. After two years of low amounts of migrants, where there were just over 1 thousand fish, over 10 thousand were recorded in 2017. In view of the lack of accessible spawning grounds for decades, this increase is referred to as stocking.

**Key words:** vimba, anadromous migration, fish monitoring, fish counter, stocking.

---

\* Autor do korespondencji: [p.debowski@infish.com.pl](mailto:p.debowski@infish.com.pl)

## 1. WSTĘP

Certa (*Vimba vimba* (L.)) jest rybą anadromiczną występującą w wielu rzekach zlewiska Bałtyku. Jedną z największych i najdalej wędrującą populację tworzyła w dorzeczu Wisły. Dojrzałe certy wchodziły z morza do Wisły od sierpnia do października i płynęły na tarliska położone głównie w podkarpackich dopływach (Sanie, Wisłóce, Dunajcu) gdzie odbywały tarło od końca maja do początku lipca. Narybek spływał do morza po osiągnięciu 33–55 mm długości (Bontemps 1969). W Wiśle certy stanowiły jednolitą, anadromiczną populację (Bontemps 1968, 1969).

Certy wiślane były przedmiotem intensywnych połowów zarówno w rzece jak i w Zatoce Gdańskiej: w latach 50. XX wieku łącznie dochodziły do 300, a w 60. do 200 ton rocznie (Bontemps 1971, Wiśniewolski 1985).

Stopień wodny wzniesiony w 1969 roku na Wiśle, 266 km od ujścia, we Włocławku, przegrodził drogę cert na ich główne tarliska. Techniczna przepławka umieszczona w filarze zapory między jazem i elektrownią wodną okazała się mało efektywna. Badania jej funkcjonalności przeprowadzone w latach 1971–1974 (Bontemps 1977) i 1998–2004 (Bartel i inni 2007) wykazały, że wprawdzie certy wchodzi do niej, ale tylko niektóre z nich są w stanie pokonać ją całą. Liczbę cert przechodzącą na górną wodę oszacowano tylko na 100 ryb rocznie (Bartel i inni 2007). W rezultacie po kilku latach nastąpił niemal zupełny zanik połowów certy powyżej i drastyczny spadek poniżej stopnia: w latach 70. do kilkunastu i w 80. do kilku ton, łowionych głównie bezpośrednio poniżej stopnia (Wiśniewolski 2002, Bartel i inni 2007). W XX wieku, do 2013 roku, kiedy zaprzestano połowów bezpośrednio pod stopniem, łowiono już tylko od 90 kg do 1,5 tony cert (informacja OM PZW). Równocześnie w odciętej części dorzecza powyżej Włocławka powstało jedno lub kilka niewędrujących do morza, półwędrownych stad certy (Hesse 2000, Buras i inni 2004).

Udrożnienie Wisły we Włocławku, stało się głównym postulatem i warunkiem powodzenia planów restytucji ryb wędrownych w dorzeczu (Sych 1998, Wiśniewolski i inni 2004). Istniejącą przepławkę dość gruntownie przebudowano i uruchomiono jesienią 2014. Obecnie jest to przepławka szczelinowa, z pojedynczymi szczelinami o szerokości 0,30 m i 60 komorami o wymiarach 2,40 x 2,80 m. Ma długość 195 m, spad między komorami 0,22 m, całkowity spadek 7,46% i przepływ 0,59 m<sup>3</sup>/s. Dodatkowo do ostatniej komory doprowadzona jest rurociągiem woda wabiąca w ilości 3 m<sup>3</sup>/s. Wejście do przepławki znajduje się z lewej strony filaru, poniżej wypływu z prawej skrajnej turbiny, a wyjście z prawej strony filaru, od strony jazu. Przepławka wyposażona jest w automatyczny licznik ryb Riverwatcher produkcji islandzkiej firmy VAKI Aquaculture Systems Ltd. umieszczony w 49 komorze (od dołu). W pierwszym roku działania (2015) przepławką przeszło 3882 ryby z 9 gatunków, głównie certy i trocie

(Dębowski 2016), w drugim (2016) – 7818 ryb, głównie leszcze, certy i trocie (Dębowski 2017) i w trzecim (2017) – 23028 ryb, głównie certy i leszcze (Dębowski 2018).

Celem pracy było przeanalizowanie migracji certy w Wiśle przepławką we Włocławku w latach 2015–2017.

## 2. MATERIAŁ I METODY

Pracę oparto na analizie zapisów licznika (Riverwatcher), który wyposażony jest także w rejestrator temperatury. Jego opis, ograniczenia oraz metody opracowywania i analizy zapisów przedstawiono w Dębowski (2016). Najistotniejszą cechą jest to, że wiarygodnie rejestruje on obiekty o wysokości powyżej 4 cm, co w wypadku certy, odpowiada długości całkowitej 18 cm, ryby mniejsze nie były uwzględniane w pracy ([www.riverwatcher.is](http://www.riverwatcher.is)). Ryby od innych obiektów odróżnia się, a także identyfikuje gatunki, w oparciu o kilkunastosekundowy film, a w razie jego braku, lub niewystarczającej jakości, na podstawie zapisanego konturu obiektu. Klasyfikacja taka jest w wielu przypadkach subiektywna i jej trafność zależy w dużym stopniu od doświadczenia osób weryfikujących zapisy. W przypadku analizowanych danych była to jedna osoba. Wszystkie podawane liczebności ryb to ryby „netto”, czyli po eliminacji ryb zwracających.

Wartości przepływów (odpływu ze Zbiornika) otrzymano z Inspektoratu RZGW we Włocławku.

## 3. WYNIKI

Liczba migrujących przepławką cert różniła się zasadniczo w poszczególnych latach: od nieco ponad jeden tysiąc w 2016 do ponad jedenastu tysięcy w 2017 roku (Tab. 1).

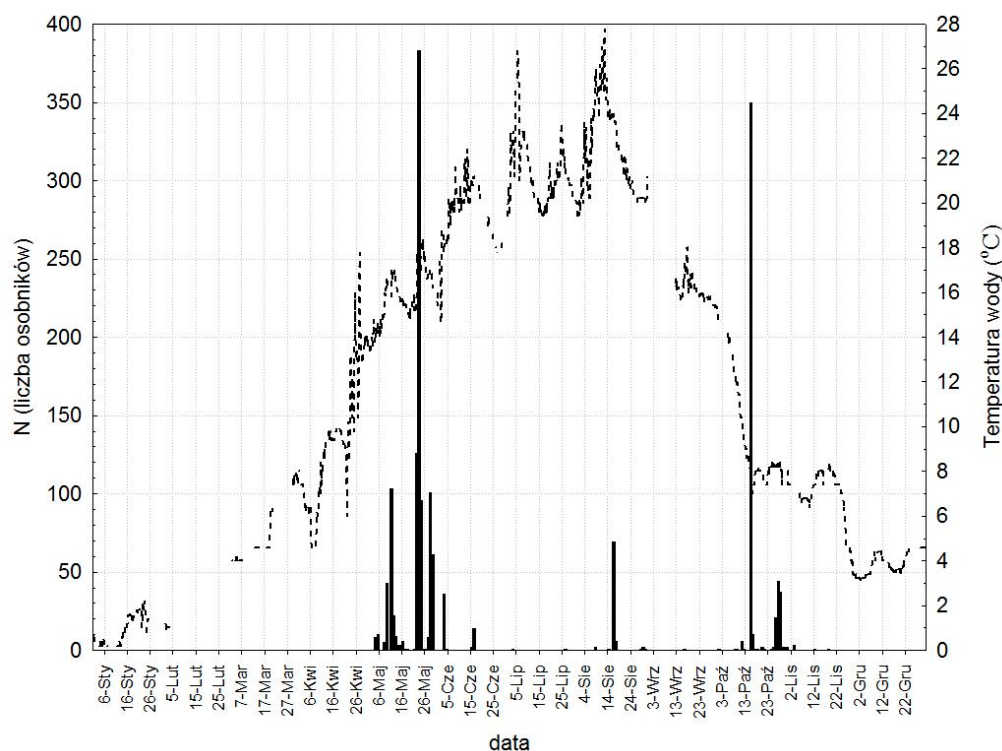
Prawie wszystkie ryby migrowały w wyraźnie wyodrębnionych, krótkotrwałych ciągach (Rys. 1–3): większym, wiosennym, który, przynajmniej w latach 2016 i 2017, składał się z dwóch części – marcowej i majowej, i mniejszym, jesiennym (Tab. 1). W większości ciągów czas pomiędzy początkiem (rozumianym jako pierwszy dzień, w którym przepłynęło co najmniej 20 ryb), a szczytem był bardzo krótki; często już pierwszy dzień był szczytem migracji (Tab. 1).

Ciąg marcowy rozpoczął się i w 2016 i w 2017 roku, po 139 i 152<sup>o</sup>D (od początku roku) (Rys. 4) przy temperaturze wody 4–6<sup>o</sup>C i dużym przepływie, powyżej 1,5 tys. m<sup>3</sup>/s (Rys. 5). W 2017 roku poprzedził go bezpośrednio skok temperatury o + 2<sup>o</sup>C, ale zmiany takiej nie było w 2016 (Rys. 6–8), choć w trakcie ciągu temperatura w obu latach rosła. Przepływy w tym czasie praktycznie nie zmieniały się. Po pierwszym ciągu w obu latach, szczególnie w 2017, miały miejsce wyraźne ochłodzenia wody, czemu

towarzyszyło zatrzymanie migracji (Rys. 2–3). Rozpoczęła się ona na nowo w maju, po 650–750°D, przy temperaturze 17–18°C i niskim przepływie w latach 2015–2016, ale już po 500°D (Rys. 4) i tylko 9°C (przy dużej wodzie) – w 2017, kiedy ciąg rozpoczął się wcześniej niż w latach poprzednich (Rys. 5). W poszczególnych latach, w okresie poprzedzającym ciąg, przepływ zmieniał się w różny sposób, a temperatura wyraźnie rosła, niekoniecznie jednak bezpośrednio przed rozpoczęciem ciągu (Rys. 6–8).

Niewielka liczba cert, nie więcej niż kilkadziesiąt ryb, przechodziła przepławką co roku w środku lata: w lipcu–sierpniu (Rys. 1–3).

Ciąg jesienny zaczynał się w końcu września lub w pierwszej połowie października, po 3300–3800°D (Rys. 4) i trwał do połowy października lub początku listopada (Tab. 1). Stanowił on w latach 2015 i 2017 prawie 30% całej migracji certy, ale tylko 5% w 2016 roku. Temperatura wody na jego początku wynosiła od 8 do 14°C, a przepływ od niskiego do dużego (Rys. 5). Ciąg poprzedzał stopniowy i stały spadek temperatury wody (Rys. 6–8).

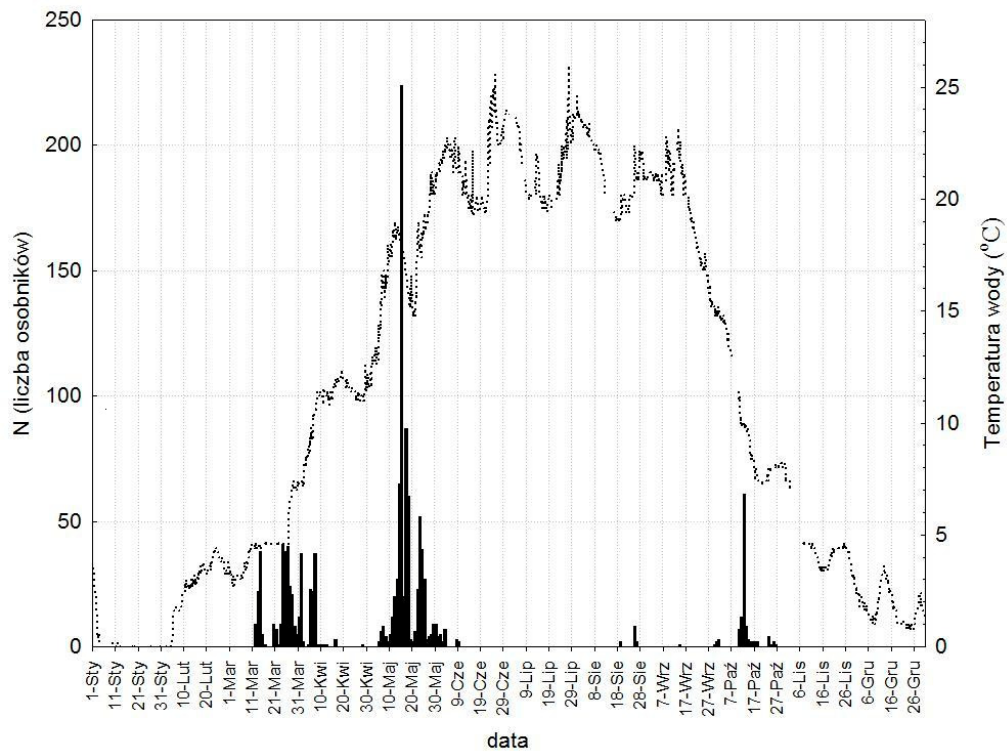


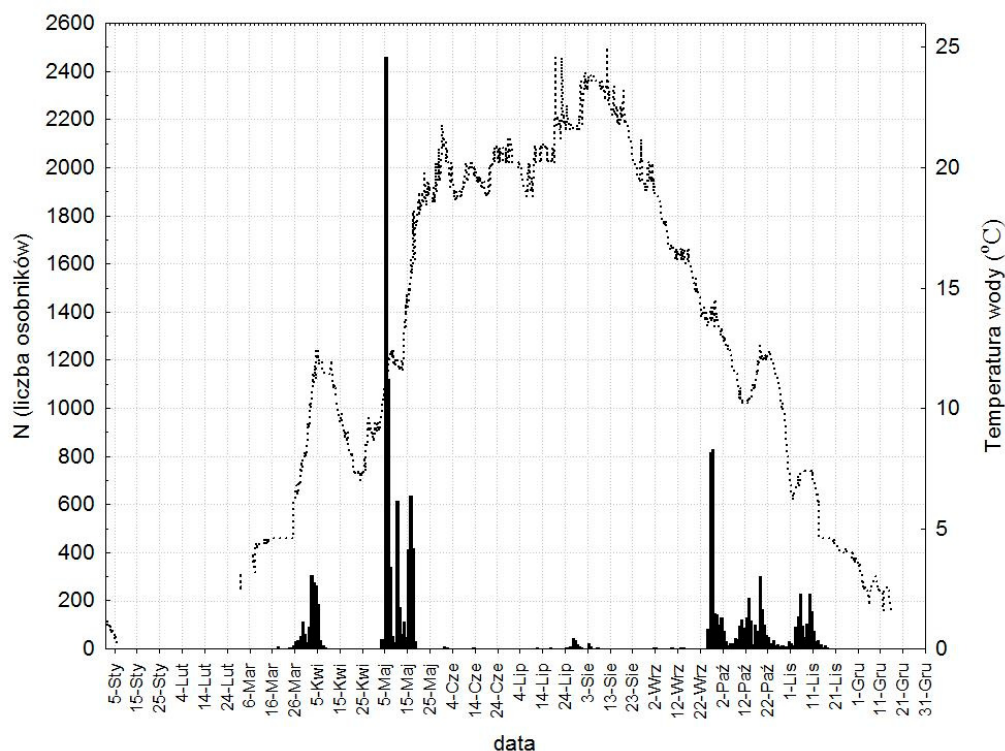
**Rys. 1.** Przebieg migracji certy i temperatura wody w roku 2015.

**Fig. 1.** Migration of vimba and water temperature in 2015.

**Tabela 1.** Liczba ryb w latach (N) i w głównych ciągach (n); początek (P), szczyt (S) i koniec (K) ciągu**Table 1.** Number of fish in years (N) and main runs (n); beginning (P), peak (S) and end (K) of a run.

Rok	N	Ciąg	n	P	S	K
2015	1572	maj	996	09-maj	23-maj	03-cze
		paź	455	15-paź	15-paź	28-paź
2016	1119	mar	332	14-mar	26-mar	17-kwi
		maj	564	13-maj	15-maj	25-maj
		paź	56	12-paź	12-paź	12-paź
2017	11091	mar	1360	26-mar	02-kwi	06-kwi
		maj	6321	03-maj	03-maj	18-maj
		paź	3289	25-wrz	27-wrz	10-lis

**Rys. 2.** Przebieg migracji certy i temperatura wody w roku 2016.**Fig. 2.** Migration of vimba and water temperature in 2016.



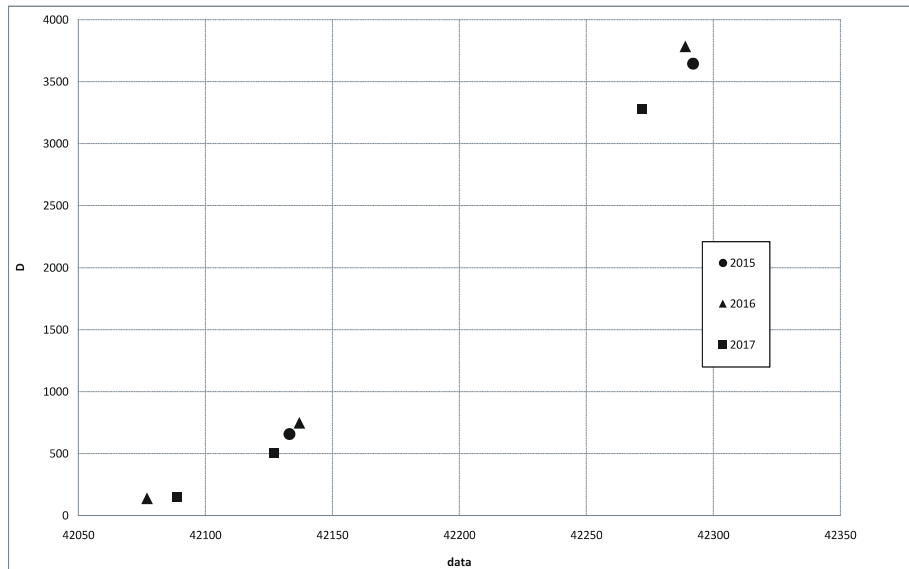
**Rys. 3.** Przebieg migracji certy i temperatura wody w roku 2017.

**Fig. 3.** Migration of vimba and water temperature in 2017.

Rozkłady długości certy przedstawiono na rysunku 9. Większość z nich jest unimodalna, ale jesienią 2016, wiosną 2017 i, już bardzo widoczna jesienią 2017, pojawiła się grupa ryb mniejszych. Modalna długość we wszystkich ciągach wiosennych wynosiła 31, a jesiennych 2015 i 2016 – 36 cm. Natomiast jesienią 2017 certy były przeciętnie mniejsze – 27 cm.

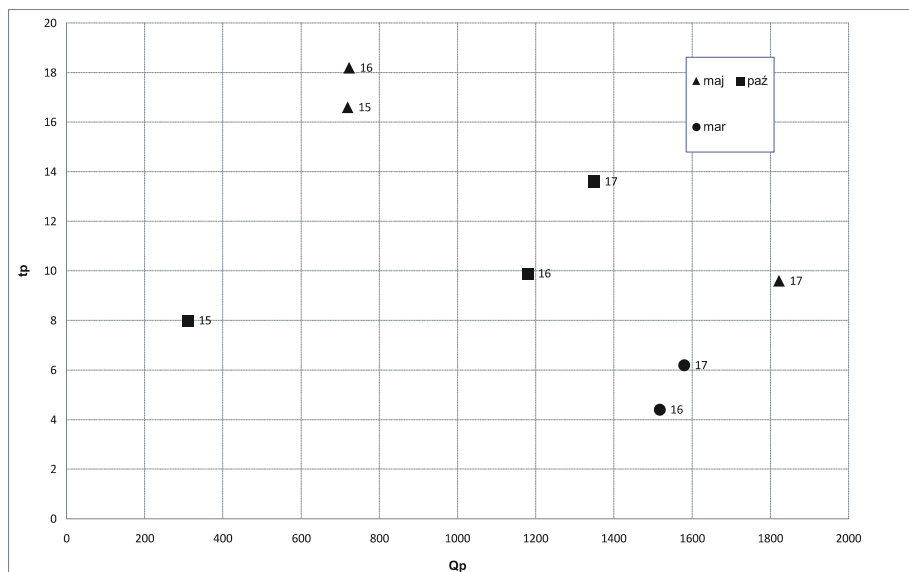
#### 4. DYSKUSJA

Skuteczność i wiarygodność licznika – Riverwatcher oceniana jest wysoko (Shardlow i Hyatt 2004, Santos i inni 2008, Baumgartner i inni 2010). Do jego wad należy jednak rejestrowanie ryb tylko powyżej pewnej wielkości (4 cm wysokości ciała) (Santos i inni 2008) oraz niemożność rozdzielenia zapisu ryb przechodzących przez skaner równocześnie, co powoduje niedoszacowanie liczebności przy dużej liczbie ryb.



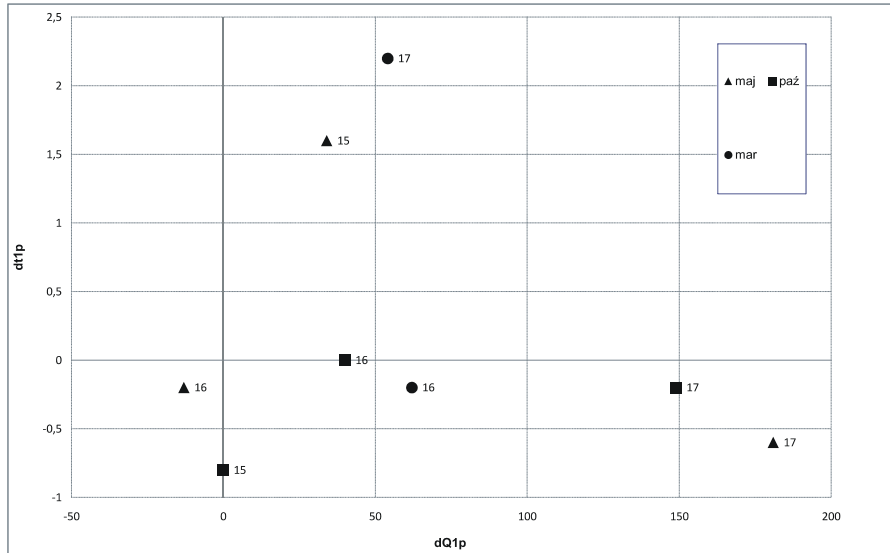
**Rys. 4.** Liczba stopniodni (D) do początku ciągów.

**Fig. 4.** Number of degree days (D) to the beginning of the run.



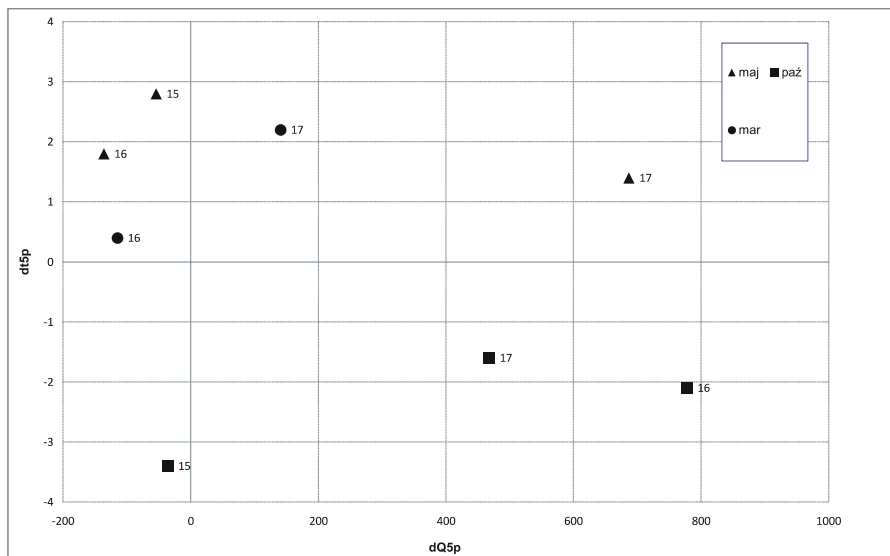
**Rys. 5.** Temperatura ( $t_p$ , C°) i przepływ ( $Q_p$ , m<sup>3</sup>/s) na początku ciągów. Liczby 15, 16 i 17, oznaczają kolejno lata 2015, 2016 i 2017.

**Fig. 5.** Temperature ( $t_p$ , C°) and discharge ( $Q_p$ , m<sup>3</sup>/s) at the beginning of the run. Numbers 15, 16 and 17, denote years 2015, 2016 and 2017.



**Rys. 6.** Zmiana temperatury ( $dt1p$ ,  $^{\circ}C$ ) i przepływu ( $dQ1p$ ,  $m^3/s$ ) w ciągu jednego dnia przed początkiem ciągów. Liczby 15, 16 i 17, oznaczają kolejno lata 2015, 2016 i 2017.

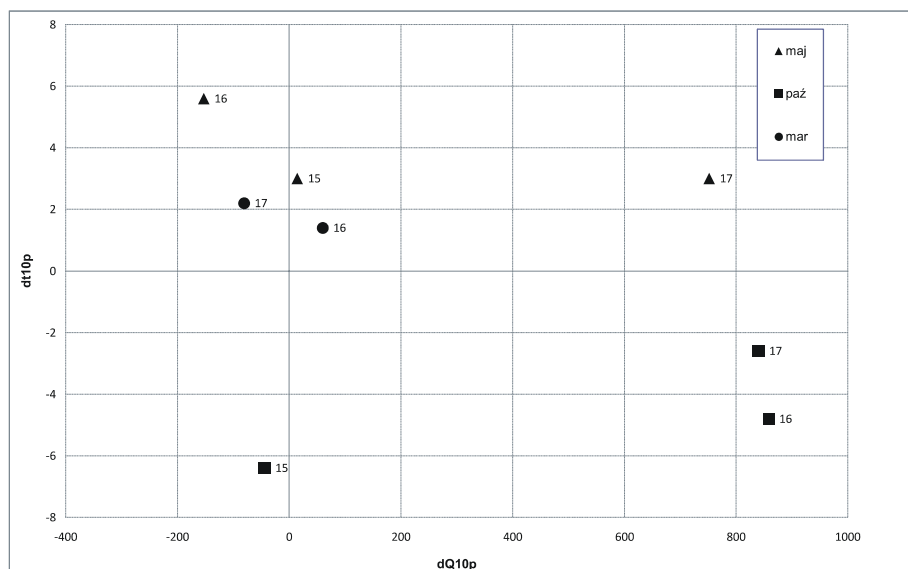
**Fig. 6.** Change of temperature ( $dt1p$ ,  $^{\circ}C$ ) and discharge ( $dQ1p$ ,  $m^3/s$ ) during one day before the beginning of the run. Numbers 15, 16 and 17, denote years 2015, 2016 and 2017.



**Rys. 7.** Zmiana temperatury ( $dt5p$ ,  $^{\circ}C$ ) i przepływu ( $dQ5p$ ,  $m^3/s$ ) w ciągu pięciu dni przed początkiem ciągów. Liczby 15, 16 i 17, oznaczają kolejno lata 2015, 2016 i 2017.

**Fig. 7.** Change of temperature ( $dt5p$ ,  $^{\circ}C$ ) and discharge ( $dQ5p$ ,  $m^3/s$ ) during five days before the beginning of the run. Numbers 15, 16 and 17, denote years 2015, 2016 and 2017.

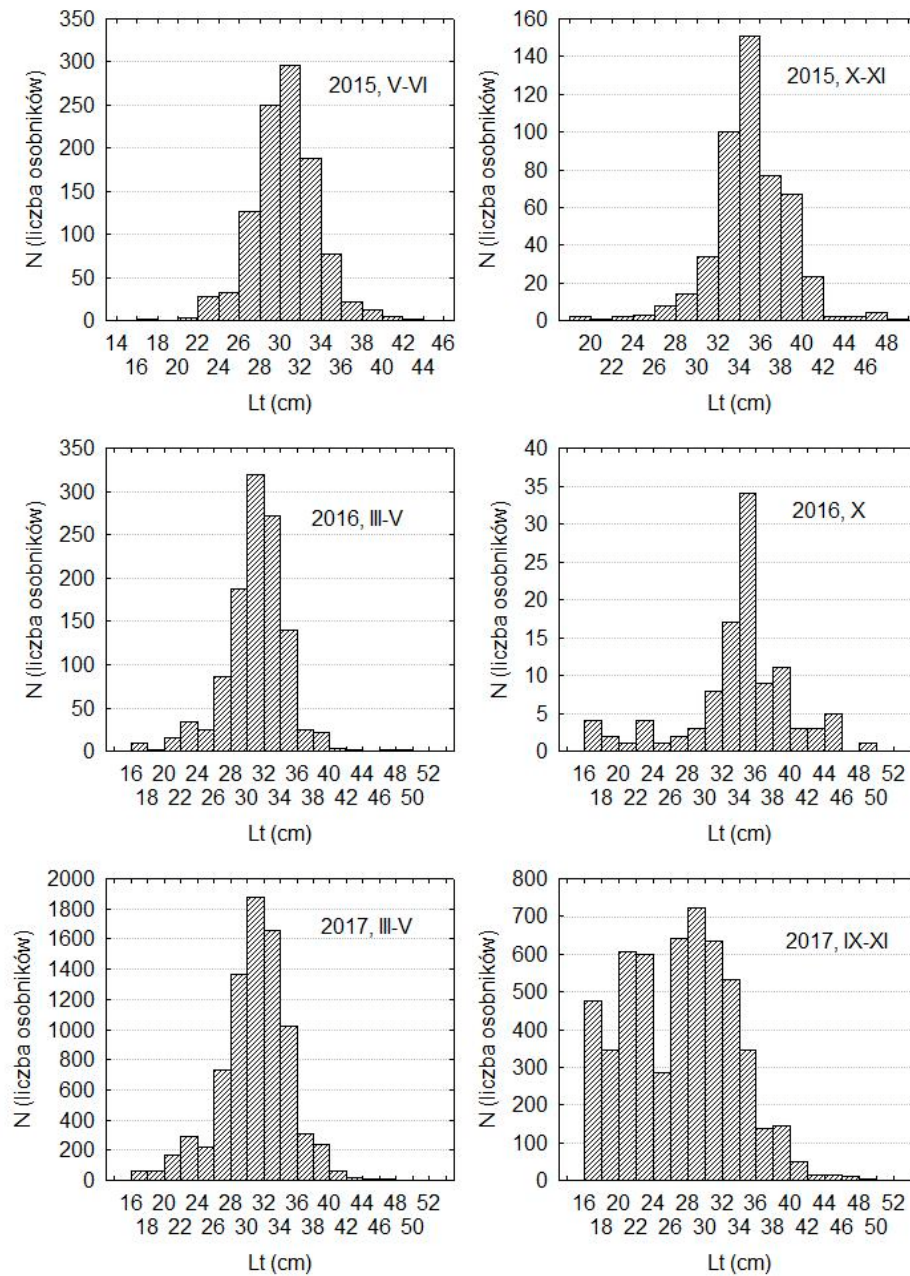




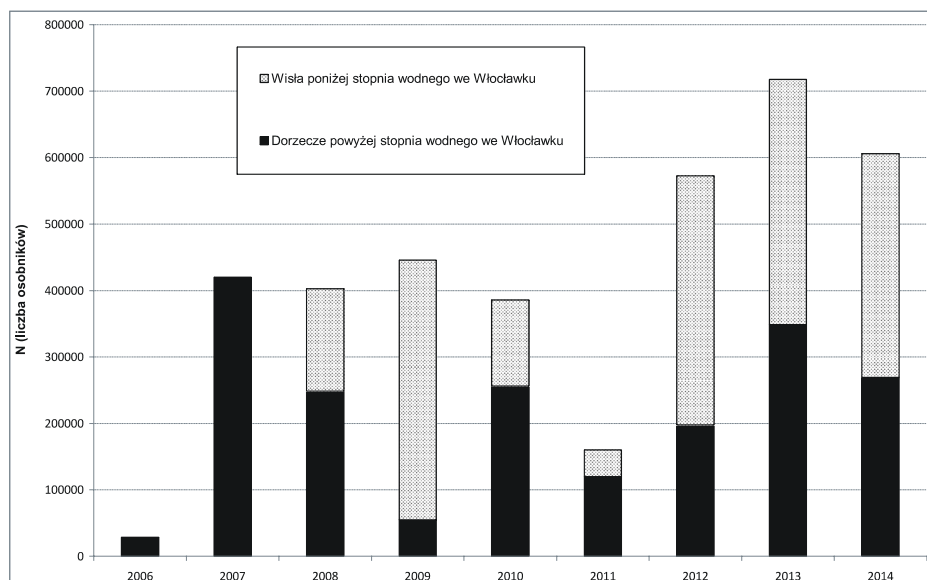
**Rys. 8.** Zmiana temperatury ( $dt_{10p}$ ,  $^{\circ}C$ ) i przepływu ( $dQ_{10p}$ ,  $m^3/s$ ) w ciągu dziesięciu dni przed początkiem ciągów. Liczby 15, 16 i 17, oznaczają kolejno lata 2015, 2016 i 2017.

**Fig. 8.** Change of temperature ( $dt_{10p}$ ,  $^{\circ}C$ ) and discharge ( $dQ_{10p}$ ,  $m^3/s$ ) during ten days before the beginning of the run. Numbers 15, 16 and 17, denote years 2015, 2016 and 2017.

Baumgartner i inni (2012) ocenili, że już przy 120 rybach na godzinę licznik rejestruje tylko 62–82% ryb, ale w badaniach Shardlow i Hyatt (2004) do 500 ryb na godzinę nie obserwowano niedoszacowania i dopiero powyżej 1500 ryb wynosiło ono 76%. W monitoringu przepławki we Włocławku spotkaliśmy się z tym problemem, w niewielkim stopniu w roku 2014, ale już zdecydowanie w 2017. Okresowo ryb było bardzo dużo i wiele z nich miało tendencję do zatrzymywania się w rejonie licznika. W największym stopniu dotyczyło to leszczy, które wędrują zwartymi grupami, są duże, płyną wolno i często się przysłaniają w skanerze. Cert, które są mniejsze, szybsze i bardziej zdecydowane, dotyczyło to mniej, ale oczywiście w szczytach migracji, albo gdy migrują razem z leszczami, problem niedoszacowania istnieje. Ubocznym efektem nakładania się obrazów kilku ryb jest przeszacowanie ich wielkości (Baumgartner i inni 2012). Duża liczba ryb poważnie utrudnia też ich identyfikację. Szczególnie trudno jest odróżnić od siebie nieduże ryby karpowate o podobnym kształcie. Z niepublikowanych danych z okazjonalnych połowów w pułapkę w przepławce wynika, że razem z certami migrują pojedyncze sapy (*Abramis sapa*).



**Rys. 9.** Histogramy długości cert w ciągach wiosennych i jesiennych.  
**Fig. 9.** Length's histograms of runs.



**Rys. 10.** Zarybienia wylęgiem i narybkiem certy.

**Fig. 10.** Stocking with fry: Vistula below the dam (spotted column) and Vistula system above the dam (black column).

Kwestią zasadniczą dla oceny wielkości migrującej w rzece populacji ryb na podstawie monitoringu przepławki jest odpowiedź na pytanie: jaka jej część znajduje wejście do przepławki i ile z nich jest w stanie dotrzeć do licznika znajdującego się w jej górnej części? Zarówno ilość wypływającej przepławką wody, jak lokalizacja wejścia i układ nurtów w tym miejscu są korzystne i wejście do przepławki jest wystarczająco atrakcyjne, o czym może świadczyć duża liczba ryb różnych gatunków i wielkości rejestrowanych przez licznik. Oznacza to także, że różne ryby są w stanie pokonać całą przepławkę, choć prowadzone obecnie badania sugerują, że niektóre się z niej wycofują. Wydaje się, że dla zdeterminowanych, wędrownych ryb, takich jak certy, sama przepławka nie jest poważną przeszkodą. Jak zatem wytłumaczyć ogromne różnice w liczbie wszystkich, nie tylko cert, ryb przechodzących przepławką w kolejnych latach: od niespełna 4 tys. w 2015 do ponad 23 tys. w 2017 roku (Dębowski 2016, 2017, 2018)? Czy jest możliwe, że zmiany liczby migrantów odzwierciedlają zmiany liczebności populacji? W przypadku leszczy, których w 2015 roku zarejestrowano ok. 200, a w latach 2016 i 2017 odpowiednio 5 i 6 tys., z całą pewnością nie. Podobnie z boleniem: kilkadziesiąt ryb w 2015, 600 w 2016 i 1,5 tys. w 2017. Najbardziej prawdopodobnym wyjaśnieniem mogą być różnice w tendencji do migracji u ryb nieobligatoryjnie wędrownych w poszczególnych latach. Jednak także warunki dojścia do przepławki nie są

nieziemne. 500 metrów poniżej stopnia znajduje się próg przeciwerozyjny, którego wpływ na migracje ryb jest na pewno duży, choć jeszcze nie rozpoznany. W zależności od przepływu ma on charakter kaskady albo bystrego przelewu. Analizę wpływu tego progu istotnie utrudnia obecność 20 hektarowego basenu pomiędzy stopniem a progiem (Dębowski 2017). Jeśli jednak próg pokonują leszcze i sumy to, zapewne, nie mają z tym problemu ryby wędrowne, z natury rzeczy bardziej zdeterminowane i będące lepszymi pływakami. Opinię, że zmiany w liczbie cert pokonujących przepławkę są odzwierciedleniem zmian wielkości migrującej populacji, a nie tylko warunków migracji, potwierdza fakt, że w tym czasie liczba troci znacznie spadła, a między latami, w których wzrost liczby cert był dziesięciokrotny, liczba leszczy zmieniła się nieznacznie.

Analizę wielkości migrujących cert trzeba poprzedzić zastrzeżeniem, że dysponujemy nie pomiarami, a tylko szacunkami długości ryb. Niemniej jednak uzyskane rozkłady długości są bardzo podobne do rozkładów długości cert łowionych wczesną jesienią w dolnej Wiśle na przełomie lat 50. i 60. XX wieku, których wiek oceniany był na od 4 do 9 lat, z dominującymi rybami 6- i 7-letnimi (Bontemps 1971). Możemy więc przyjąć, że certy rejestrowane w przepławce były także głównie w wieku 6 i 7 a nawet, porównując z szczegółowymi danymi na temat wzrostu podanymi przez Zawisza (1951), w wieku 8 lat. W roku 2017 dodatkowo pojawiła się również grupa ryb młodszych, prawdopodobnie 4–5-letnich, choć trzeba pamiętać, że rozkład długości jest odcięty od dołu do 18 cm (ograniczenia licznika).

Pliszka (1951) przypuszczał, że, podobnie jak w innych populacjach bałtyckich, w Wiśle mogą mieć miejsce dwa ciągi certy: letnio-jesienny i wiosenny, analogicznie do ciągów troci (Żarnecki 1963). Jednak i z późniejszych badań (Bontemps 1969) i ze statystyk połowów (Morawska 1968, Wiśniewolski 1985) wynika, że ciąg był jeden – certy w dolnej Wiśle i w rejonie Włocławka łowiono wyłącznie późnym latem i jesienią. Tymczasem w omawianych w tej pracy wynikach monitoringu w każdym z badanych lat mieliśmy dwa wyraźne ciągi: jesienny i, znacznie większy, wiosenny, którego dwuszczytowość należy traktować jako reakcję na chwilowe ochłodzenia wody. Jest to bardzo poważna zmiana w stosunku do sytuacji sprzed kilkudziesięciu lat. Niestety posiadane dane nie pozwalają na jej sensowną analizę. Interesujące jest, że ryby jesienne były nieco większe od wiosennych. Może więc były one przeciętnie starsze? Coś przeciwnego stwierdził u cert z Daugawy cytowany przez Bontemps (1969) Spiryna. Jak wspomniano wcześniej, do danych długości uzyskiwanych z licznika podchodzić należy jednak ostrożnie, dlatego tę kwestię trzeba chyba pozostawić nierozstrzygniętą. Posługując się analogią z trocią oraz z innymi stadami bałtyckimi certy jedno stado tarłowe tworzą ryby jesienne i następujące po nich wiosenne. Czyli w badanym materiale mamy dwa stada: jesień 2015–wiosna 2016, liczące 1351 ryb i jesień 2016 (mini-

malnie)–wiosna 2017, liczące 7737 ryb, i dwie „połówki” – wiosna 2015 (996 ryb) i jesień 2017 (3289 ryb). A zatem, biorąc pod uwagę wielkość i oszacowany wiek ryb, pierwsze stado pochodzi najprawdopodobniej głównie z tarła w 2008, a drugie – 2009 roku.

Jeżeli przyjmiemy, co wydaje się uzasadnione, że przed modyfikacją przepławki, wędrówki cert na tarliska powyżej Włocławka były znikome, to ryby korzystające z przepławki mogą pochodzić albo z zarybień Wisły poniżej Włocławka, albo być rybami z zarybień dorzecza powyżej stopnia lub też częścią potomstwa żyjących tam populacji półwędrownych, które wybrały anadromiczną ścieżkę życiową (zjawisko występujące bardzo często u ryb wędrownych). Ponieważ jednak mamy do czynienia z bardzo znacznym wzrostem liczby cert w ciągu jednego roku, a nic nie wiadomo o tak znacznej i gwałtownej poprawie warunków tarła w górnej części dorzecza, to możemy pominąć trzecią z tych możliwości i próbować powiązać te zmiany z zarybieniami. W latach 2007–2010 zarybienia Wisły były na podobnym poziomie (Rys. 10), ale w roku 2009 proporcjonalnie znacznie więcej ryb wypuszczono do Wisły poniżej Włocławka. Czy rzeczywiście obserwowane ryby pochodzą z szczególnie efektywnego zarybienia, czy też ich liczba jest rezultatem bardzo korzystnych warunków hydrologiczno-termicznych w 2009 roku i następnych latach, czy też mamy do czynienia ze szczęśliwą kombinacją tych czynników – trudno przesądzać. Kolejnych przesłanek dostarczy monitoring przepławki w kolejnych latach, a szczególnie prześledzenie konsekwencji zmian wielkości i miejsc zarybiania w latach 2010–2012.

## 5. SUMMARY

Vimba is a cyprinid fish forming anadromous populations in rivers of the Baltic basin. The Vistula population used to be the biggest one, with commercial catches in the river and the Gulf of Gdańsk up to 300 tons in 50s of XX c. Their main spawning grounds were in upland tributaries, which are located more than 800 km from the sea. The population collapsed after the erection of the Włocławek dam, 266 km from the river mouth, in 1969. A non-functioning technical fish pass on the dam was rebuilt in 2014 into a vertical slot pass. It has been fitted with an automatic fish counter river watcher of Vaki. The registered numbers of fish migrating upstream were: 3882, with sea trout and vimba dominating, in 2015, 7818, with bream and vimba dominating, in 2016, and 23028, with vimba and bream dominating, in 2017. The amount of vimba increased from 1572 in 2015 and 1119 in 2016 to 11091 in 2017 (Tab. 1). They migrated in two runs: with the biggest in spring, March-May, and the smallest in autumn, September (Tab. 1, Fig. 1–3). This differs from historical, pre-dam times, when only autumn migrations were observed. The size of the fish was similar to the historical one: fish of around 31 cm

dominated (Fig. 9), which corresponds to the 7–8 age class. The biggest stock of spawners, migrating during autumn 2016 and spring 2017, originated mainly from 2009. In view of the lack of accessible spawning grounds for decades, the increase is referred to as stocking, particularly to stocking of the Vistula below the dam (Fig. 10).

## 6. LITERATURA

- Bartel R., Wiśniewolski W., Prus P. 2007. Impact of the Włocławek dam on migratory fish in the Vistula River. *Arch. Pol. Fish*, 15, 141–156.
- Baumgartner L., Bettanin M., McPherson J., Jones M., Zampatti B., Beyer K. 2010. Assessment of an infrared fish counter (Vaki Riverwatcher) to quantify fish migrations in the Murray-Darling Basin. *Industry & Investment NSW. Fisheries Final Report*, 116, 1–47.
- Baumgartner L., Bettanin M., McPherson J., Jones M., Zampatti B., Beyer K. 2012. Influence of turbidity and passage rate on the efficiency of an infrared counter to enumerate and measure riverine fish. *J. Appl. Ichthyol.*, 28, 531–536.
- Bontemps S. 1968. Zagadnienie występowania lokalnych form certy w systemie Wisły. *Zesz. Nauk. SGGW, Zootechnika 7, Rybactwo 3*, 57–68.
- Bontemps S. 1969. Wędrówki rozrodcze stada certy (*Vimba vimba* L.) w systemie Wisły. *Rocz. Nauk. Roln., H*, 90, 607–638.
- Bontemps S. 1971. *Certa*. PWRiL, Warszawa, ss. 216.
- Bontemps S. 1977. Wędrówki ryb przez przepławkę w zaporze na Wiśle. *Gosp. Ryb.*, 29, 18–19.
- Buras P., Wiśniewolski W., Błachuta J., Bontemps S., Hesse T. 2004. *Certa*, *Vimba vimba* (L.), dorzecza Wisły, historia, stan aktualny i perspektywy. *Arch. Pol. Fish*, 12, Suppl. 2, 117–130.
- Dębowski P. 2016. Migracja ryb przepławką na stopniu wodnym we Włocławku w 2015 roku. *Kom. Ryb.*, 153, 1–7.
- Dębowski P. 2017. Migracja ryb przepławką na stopniu wodnym we Włocławku w 2016 roku. *Kom. Ryb.*, 157, 1–6.
- Dębowski P. 2018. Migracja ryb przepławką na stopniu wodnym we Włocławku w 2017 roku i wstępna analiza ciągów ryb w latach 2015–2017. *Kom. Ryb.*, 2/2018, 7–12.
- Hesse T. 2000. *Certa*. ss. 266–272 (W: *Ryby słodkowodne Polski*. Red. M. Brylinska). PWN, Warszawa.
- Morawska B. 1968. Ryby i rybactwo w Wiśle pod Włocławkiem. *Zesz. Nauk. SGGW, Zootechnika 7, Rybactwo 3*, 23–56.
- Pliszka F. 1951. Wędrówki certy w Wiśle i jej dorzeczu. *Rocz. Nauk. Roln.*, 57, 285–306.
- Santos J.M., Pinheiro P.J., Ferreira M.T., Bochechas J. 2008. Monitoring fish passes using infrared beaming: a case study in an Iberian river. *J. Appl. Ichthyol.*, 24, 26–30.
- Shardlow T.F., Hyatt K.D. 2004. Assessment of the Counting Accuracy of the Vaki Infrared Counter on Chum Salmon. *N. Am. J. Fish. Manag.*, 24, 249–252.

- Sych R. 1998. Program restytucji ryb wędrownych w Polsce: od genezy do początków realizacji. Idee Ekologiczne, Ser. Szkice, 13, 71–86.
- Wiśniewolski W. 1985. Populacja certy w świetle wieloletnich statystyk połowów. Gosp. Ryb., 11, 3–6.
- Wiśniewolski W. 2002. Czynniki sprzyjające i szkodliwe dla rozwoju i utrzymania populacji ryb w wodach płynących. Acta Hydrobiol., Suppl., 3, 1–28.
- Wiśniewolski W., Augustyn L., Bartel R., Depowski R., Dębowski P., Klich M., Kolman R., Witkowski A. 2004. Restytucja ryb wędrownych a drożność polskich rzek. WWF, Polska, Warszawa, ss. 42.
- Zawisza J. 1951. Szybkość wzrostu leszcza, certy, brzana, krapia w środkowym biegu Wisły w okolicach Warszawy. Roczn. Nauk. Roln., 57, 237–271.
- Żarnecki S. 1963. Występowanie populacji sezonowych u łososia atlantyckiego (*Salmo salar* L.) oraz u troci (*Salmo trutta* L.) w rzece Wiśle. Acta Hydrobiol., 5, 2/3, 255–294.

**Deklaracja autora o udziale w przygotowaniu publikacji:**

Praca nie posiada autorów nieujawnionych.

