

Wpłynęło 07.04.2017 r.
Zrecenzowano 24.05.2017 r.
Zaakceptowano 23.06.2017 r.

A – koncepcja
B – zestawienie danych
C – analizy statystyczne
D – interpretacja wyników
E – przygotowanie maszynopisu
F – przegląd literatury

ZMIANY ROZMIESZCZENIA GNIAZD TARŁOWYCH TROCI WĘDROWNEJ (*Salmo trutta m. trutta* L.) POD WPŁYWEM DZIAŁALNOŚCI CZŁOWIEKA NA PRZYKŁADZIE RZEKI GOWIENICY

**Marek JANKOWSKI¹⁾ BCDEF, Adam TAŃSKI¹⁾ ADEF,
Adam BRYSEWICZ²⁾ BCDEF, Jan KRZYSTOLIK¹⁾ BDEF**

- ¹⁾ Zachodniopomorski Uniwersytet Techniczny w Szczecinie, Katedra Hydrobiologii, Ichtiologii i Biotechnologii Rozrodu
²⁾ Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach, Kujawsko-Pomorski Ośrodek Badawczy w Bydgoszczy

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki ewidencji gniazd tarłowych troci wędrownej (*Salmo trutta m. trutta* L.) w sezonie badawczym 2016–2017 w rzece Gowienicy (woj. zachodniopomorskie). Odcinek objęty badaniami obejmował fragment cieką od jego ujścia do Zalewu Szczecińskiego aż do progu piętrzącego znajdującego się w pobliżu miejscowości Łoźnica, przez który ryby nie są w stanie przepłynąć w górę rzeki. Kopce tarłowe ryb szczegółowo opisano, podając ich rozmiary i lokalizację GPS. Wyniki porównano z uzyskanymi w badaniach przeprowadzonych w ubiegłych latach na tym odcinku oraz z obserwacjami przeprowadzonymi na innych ciekach. Wykazano postępujące zmiany jakościowe i ilościowe kopców tarłowych i terenów tarłowych w poszczególnych sezonach w Gowienicy oraz w porównaniu z innymi ciekami. Za najważniejszą przyczynę malejącej liczby tarlisk oraz terenów tarłowych uznano działalność człowieka.

Słowa kluczowe: badania środowiskowe, ryby łososiowate, rzeka Gowienica, tarliska, troć wędrowna

Do cytowania For citation: Jankowski M., Tański A., Brysiewicz A., Krzystolik J. 2017. Zmiany rozmieszczenia gniazd tarłowych troci wędrownej (*Salmo trutta m. trutta* L.) pod wpływem działalności człowieka na przykładzie rzeki Gowienicy. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. T. 17. Z. 3 (59) s. 41–53.

WSTĘP

Działalność ludzka oraz zabudowa hydrotechniczna, polegająca na spiętrzaniu wody poprzez budowę wysokich progów wodnych i różnego rodzaju zapór, często uniemożliwia skuteczną migrację wielu gatunków ryb, jak również w znaczącym stopniu wpływa na jakość samego środowiska wodnego. Poprzez spowolnienie prędkości przepływu i znaczące wahania zwierciadła wody często dochodzi do skupiania się dużej ilości materiału organicznego, co ma odzwierciedlenie w pogarszających się parametrach fizykochemicznych wody [ADYNKIEWICZ-PIRAGAS, DRABIŃSKI 2000; MOKWA 2002]. Ponadto powstający w ten sposób muł zbiera się na podłożach o charakterze żwirowo-kamienistym, zmieniając ich specyfikę. Proces ten jest na tyle znaczący, że w efekcie wyklucza on dane obszary cieku jako tereny tarliskowe oraz miejsca do bytowania stadiów młodocianych ryb łososiowatych [BARTEL i in. 2007; TAŃSKI i in. 2008a; 2011b].

Mimo budowy w ostatnich latach nowoczesnych oczyszczalni ścieków oraz zmniejszającej się w związku z tym ilości szkodliwych substancji wnikaających do ekosystemu, ciągłym problemem jest również zanieczyszczenie środowiska. Jest to związane z opóźnieniami dotyczącymi przyłączenia starych instalacji sanitarnych do nowego obiegu, jak i nielegalnym bezpośrednim zrzutem nieczystości do mniejszych cieków, które często nie podlegają żadnemu monitoringowi. W dalszym ciągu nierozwiązany pozostaje problem zanieczyszczenia substancjami biogennymi, takimi jak fosfor i azot, pochodzącymi ze spływu z pól uprawnych. Wszystkie te zanieczyszczenia, jak i wiele innych niekorzystnie wpływają na stan i kondycję ogółu organizmów znajdujących się w ich obszarze oddziaływania [BOGOŃ i in. 2011; MAZUR 2013].

Wśród najcenniejszych gatunków ryb spotykanych w rzekach Polski są ryby łososiowate, w tym troć wędrowną (*Salmo trutta* m. *trutta* L.), które – przemieszczając się z Morza Bałtyckiego w górę rzeki – szukają miejsc tarliskowych. Ze względu na wymienione wyżej zagrożenia jednym z celów niniejszej pracy było ustalenie liczby gniazd tych ryb znajdujących się w Gowienicy. Zbadano fragment od ujścia rzeki do Zatoki Stepnickiej aż do miejscowości Łoźnica. Uzyskane dane pomogą w ustaleniu aktualnego stanu liczebności gniazd troci wędrownej (*Salmo trutta* m. *trutta* L.), pstrąga potokowego (*Salmo trutta* m. *fario* L.) i łososa atlantyckiego (*Salmo salar* L.) występujących na tym obszarze. Dodatkowym rezultatem badań było podsumowanie obecnego stanu danego środowiska i oszacowanie perspektywy naturalnego rozrodu w podanej wyżej rzece.

CHARAKTERYSTYKA GATUNKU

Troć wędrowną (*Salmo trutta* m. *trutta* L.) jest gatunkiem spotykanym w ciekach i wodach słonych wschodniej części północnego Atlantyku oraz w morzach

do niego przyległych [BARTEL 2001]. Granicę jej występowania na południu wyznacza rzeka Duero w Portugalii. Jej rozsiedlenie ciągnie się wzdłuż wybrzeży Zatok Biskajskiej, Morza Północnego przez Wielką Brytanię, Irlandię i Morze Bałtyckie. Północna granica występowania obejmuje wybrzeża Skandynawii i Morza Białego. Na zachodzie można ją spotkać w Islandii i na Wyspach Owczych [JONSSON, JONSSON 2011].

Rozwój troci rozpoczyna się wraz z początkiem wiosny i jest on ściśle związany z termiką wody w rzece panującą w tym okresie. Gatunek ten przebywa w ciekach od roku nawet do siedmiu lat, przy czym okres bytowania w rzekach północnych do czasu spłynięcia do wód morskich jest nieznacznie dłuższy [KLEMETSEN i in. 2003]. Migrując z rzek pomorskich do morza, ryby odbywają dalekie wędrówki po Bałtyku, jednak zasięg tych wędrówek jest mniejszy niż łososi [BARTEL 2008; JONSSON, JONSSON 2011]. Pod koniec cyklu morskiego, trwającego od roku do czterech lat, trocie reemigrują do rzek. W Polsce większa część ryb wpływa do rzek po dwuletnim okresie przebywania w wodach morskich. Zwierzęta te w momencie wędrówki na tarliska przemierzają spory dystans w górne partie rzek [BARTEL 2001]. W Polsce troć dość licznie występuje w Redze, Parsęcie, Wieprzy z Grabową, Słupi, Łupawie i Łebie, Inie i Gowienicy oraz ich dopływach [BARTEL 2001].

Troć, jako ryba wędrowna, anadromiczna, rozradza się w ciekach o specjalnych warunkach zarówno fizycznych, jak i środowiskowych, w wodach o niskiej temperaturze (poniżej 8°C) z dużą zawartością rozpuszczonego w niej tlenu, o odpowiednim podłożu i mających odpowiednie natężenie przepływu (od 0,5 do 1,5 m·s⁻¹) [TAŃSKI i in. 2011a]. Tarło troci rozpoczyna się w okresie jesienno-zimowym i trwa od końca września do początku stycznia. Ryby dojrzałe płciowo po przybyciu na miejsce tarła, znajdującego się w górnych partiach rzek i strumieni, gdzie podłoże składa się w głównej mierze z frakcji kamienisto-żwirowej, przystępują do rozrodu [ROCHARD, ELIE 1994]. Każda samica w trakcie tarła jest w stanie wyprodukować około 10 000 jaj, które składane są w żwirowatych gniazdach. Stwierdzono również, że w tarle mogą brać udział samce zwane „karłowatymi”, które w swoim cyklu życiowym nie przebywały w morzu. Po odbytym tarle trocie spływają z powrotem do morza, a ok. 8–10% tarlaków przystępuje do tarła w kolejnym roku [LOUHI i in. 2008].

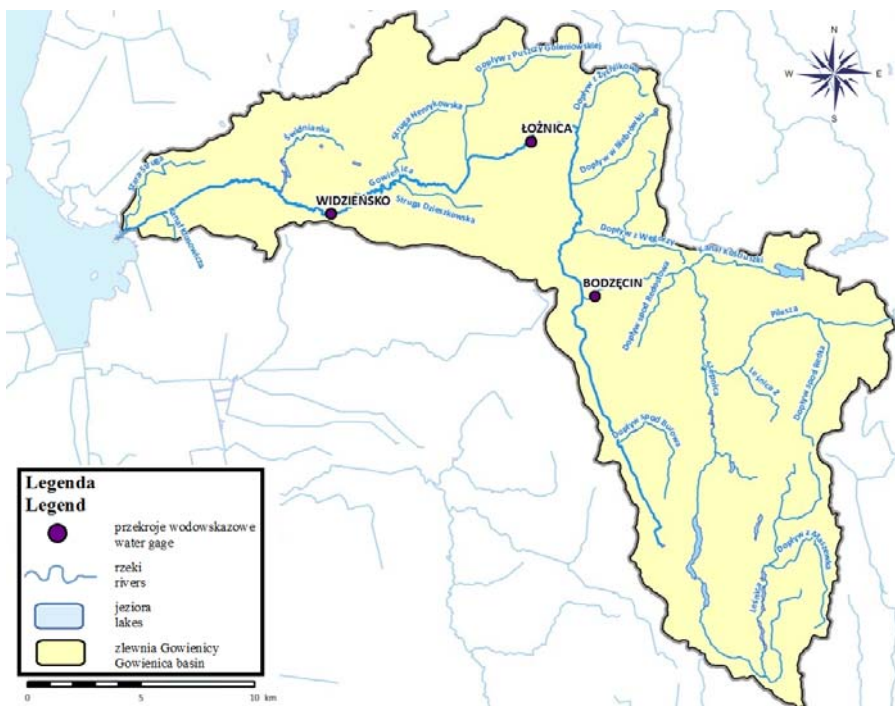
Gniazda ryb łososiowatych zwykle przypominają swoim kształtem półkolistę żwirową kopce z zagłębieniem u nasady, wykonanym przez samicę za pomocą ogona. Z tyłu za gniazdem widoczny jest rozciągający się jasny „kołnierzyk”. Wielokrotnie zdarza się, że kopce budowane są przez ryby zbyt blisko siebie, przez co łączą się w jeden i występują trudności w ustaleniu faktycznej liczby takich gniazd na danym obszarze tarliskowym [TAŃSKI i in. 2011a]. W ostatnich etapach budowy gniazda ryby gromadzą się w okolicach zagłębienia, gdzie odbywają tarło. W następnej kolejności samica przykrywa już zapłodnione jaja frakcją złożoną z drobnoziarnistego żwiru i kamieni do wysokości wynoszącej w przybliżeniu 30

cm. Po zakończonym tarle samice oddalają się od miejsca tarła, podczas gdy samce pozostają w ich pobliżu. Zdarza się również, że samce te uczestniczą w tarle z innymi samicami [KLEMETSEN i in. 2003].

METODY BADAŃ

TEREN BADAŃ

Gowienica jest ciekim uchodzącym do Roztoki Odrzańskiej (zatoka Zalewu Szczecińskiego) w miejscowości Stepnica, a jej zlewnia zlokalizowana jest w granicach regionu wodnego Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego (rys. 1). Powierzchnia zlewni wynosi około 369,5 km² i ma charakter zlewni I-rzędowej. Całkowita długość ciekui to 51 km (dane Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Szczecinie). Obszar źródłowy znajduje się w dolinie torfowej w pobliżu Burowa. Rzeka w górnym odcinku płynie w kierunku północnym, w okolicach miejscowości Budziszewice skręca na południowy zachód, płynąc w tym kierunku do ujścia.



Rys. 1. Zlewnia ciekui Gowienicy; źródło: opracowanie własne na podstawie mapy Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Szczecinie

Fig. 1. Gowienica River basin; source: own elaboration, fragment of map from Regional Water Management Authority in Szczecin

Naturalny fragment koryta rzecznoego tego ciekupłyńie przez Puszcę Goleniowską. Część ciekupoddana różnego rodzaju zabiegom regulującym przepływnajduje się w kierunku zachodnim od drogi Stepnica–Przybiernów, gdzie przepływna przez teren zmeliorowanych użytków zielonych. Rzeka Gowienica łączy obszary faunistyczne Puszczy Goleniowskiej z Zalewem Szczecińskim, stanowiąc ważny korytarz ekologiczny.

Pierwszym miejscem powodującym utrudnienia w migracji ryb jest położony w miejscowości Widzeńsko próg piętrzący wodę. Drugim miejscem, w którym znajduje się kolejna przeszkoda, jest pozostałość po starym młynie w miejscowości Babigoszcz. Miejscem, które całkowicie blokuje wędrówkę ryb w górne rejony rzeki, jest położony w okolicach miejscowości Łoźnica wysoki próg wodny, piętrzący wodę na potrzeby hodowli pstrągów. Dodatkowym utrudnieniem dla migrujących ryb w okresie badawczym 2016–2017 była jednorazowa budowa mostu na drodze numer 13, powyżej miejscowości Stepnica.

BADANIA ŚRODOWISKOWE

Inwentaryzacji gniazd ryb łososiowatych, ze szczególnym naciskiem na gniazda troci wędrowniej (*Salmo trutta* m. *trutta* L.), dokonano pod koniec okresu tarłowego 2016–2017 – od 12 do 15 lutego 2017 roku. W tym czasie ryby były tuż po tarle i panowały optymalne warunki do obserwacji gniazd – świeżo wybudowane kopce tarłowe były bardzo dobrze widoczne na tle ciemnego podłoża i nie zostały jeszcze rozmyte przez nurt wody. Z uwagi na różnice występujące w wielkości gniazd poddano je klasyfikacji. W tym celu posłużono się analogiczną metodyką do użytej w pracach dotyczących naturalnych tarłisk na rzece Słupi [DĘBOWSKI i in. 2008], w których kopce gniazd o średnicy mniejszej niż 0,5 m klasyfikowane były jako gniazda pstrąga potokowego (*Salmo trutta* m. *fario* L.), z kolei gniazda o średnicy w przedziale od 0,5 do 2,0 m traktowano jako gniazda troci wędrowniej (*Salmo trutta* m. *trutta* L.), w dwóch klasach wielkości: małe (M) o średnicy od 0,5 do 1,0 m oraz średnie (S) o średnicy od 1,0 do 2,0 m. W przypadku gniazd dużych (D), o średnicy ponad 2,0 m, przyjmowano, że mogły być gniazdami dużych osobników troci lub łososia atlantyckiego (*Salmo salar* L.). Badania wykonano na odcinku od ujścia do progu wodnego w miejscowości Łoźnica.

W trakcie dokonywanych obserwacji poruszano się od ujścia rzeki znajdującego się w Stepnicy w kierunku jej źródła. Do lepszej lokalizacji gniazd tarłowych wykorzystano okulary z filtrem polaryzacyjnym. Po oznaczeniu położenia gniazda tarłowego przypisywana była mu pozycja geograficzna, do której oznaczenia wykorzystywano urządzenie z lokalizacją GPS. Następnie przeprowadzono pomiary mające na celu oznaczenie podstawowych czynników charakteryzujących specyfikę ciekupw miejscu lokalizacji gniazda. W tym celu zmierzono za pomocą ultradźwiękowego przepływomierza natężenie przepływnu w rzece, za pomocą stalowej

łaty oznaczono średnią głębokość, a szerokość koryta rzeczno określono z wykorzystaniem dalmierza laserowego.

Ważnymi składnikami opisującymi gniazdo były jego położenie i wielkość. Obszar, w którego zasięgu znajdowało się więcej niż jedno gniazdo, określano jako rejon tarłowy Zebrane dane w trakcie badań terenowych zostały skatalogowane i opracowane z zastosowaniem programu MS Office Excel 2010.

WYNIKI BADAŃ

W sezonie tarłowym 2016–2017 na obserwowanym fragmencie rzeki łącznie zanotowano 18 gniazd tarłowych (tab. 1) należących do ryb z rodziny *Salmonidae*.

Tabela 1. Oznaczone rejon tarliskowe troci wędrowniej (*Salmo trutta* m. *trutta* L.) i pstrąga potokowego (*Salmo trutta* m. *fario* L.)

Table 1. Marked areas of trout (*Salmo trutta* m. *trutta* L. and *Salmo trutta* m. *fario* L.) spawning

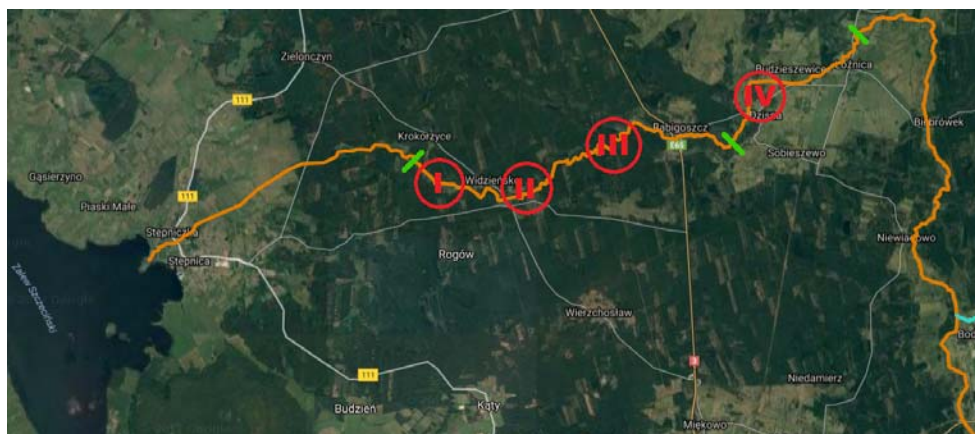
Numer gniazda Nest no	Rejon tarliskowy lub gniazdo pojedyncze (O) Spawning area or single nest (O)	Pozycja GPS GPS location		Klasyfikacja gniazda Classification of nest	Wielkość gniazda Size of nest m
		N	E		
1	I	53°41'32.98"	14°51'20.50"	<i>Salmo trutta</i> m. <i>trutta</i> L. [S]	2,00 × 2,00
2	I	53°41'32.82"	14°51'20.36"	<i>Salmo trutta</i> m. <i>trutta</i> L. [M]	0,90 × 1,00
3	I	53°41'32.31"	14°51'18.86"	<i>Salmo trutta</i> m. <i>trutta</i> L. [S]	0,80 × 1,10
4	I	53°41'33.43"	14°51'14.32"	<i>Salmo trutta</i> m. <i>fario</i> L.	0,40 × 0,40
5	II	53°40'38.61"	14°46'43.22"	<i>Salmo trutta</i> m. <i>trutta</i> L. [S]	1,50 × 1,60
6	II	53°40'32.20"	14°46'16.03"	<i>Salmo trutta</i> m. <i>trutta</i> L. [S]	1,10 × 1,20
7	II	53°40'32.20"	14°46'13.55"	<i>Salmo trutta</i> m. <i>trutta</i> L. [S]	1,50 × 1,50
8	II	53°40'32.04"	14°46'12.70"	<i>Salmo trutta</i> m. <i>trutta</i> L. [S]	1,40 × 1,50
9	III	53°40'4.68"	14°45'26.19"	<i>Salmo trutta</i> m. <i>trutta</i> L. [S]	1,60 × 1,60
10	III	53°40'4.65"	14°45'26.07"	<i>Salmo trutta</i> m. <i>trutta</i> L. [S]	1,80 × 2,00
11	III	53°40'4.65"	14°45'26.07"	<i>Salmo trutta</i> m. <i>trutta</i> L. [S]	1,50 × 1,70
12	III	53°40'8.99"	14°45'33.98"	<i>Salmo trutta</i> m. <i>trutta</i> L. [M]	0,86 × 0,90
13	III	53°40'9.27"	14°45'33.98"	<i>Salmo trutta</i> m. <i>fario</i> L.	0,50 × 0,50
14	IV	53°40'1.95"	14°44'31.28"	<i>Salmo trutta</i> m. <i>trutta</i> L. [S]	1,90 × 2,00
15	IV	53°40'1.95"	14°44'31.28"	<i>Salmo trutta</i> m. <i>trutta</i> L. [S]	1,90 × 2,00
16	IV	53°40'1.18"	14°44'32.84"	<i>Salmo trutta</i> m. <i>fario</i> L.	0,40 × 0,40
17	IV	53°40'1.17"	14°44'33.27"	<i>Salmo trutta</i> m. <i>fario</i> L.	0,50 × 0,50
18	O	53°40'48.54"	14°48'45.65"	<i>Salmo trutta</i> m. <i>trutta</i> L. [S]	1,60 × 1,70

Objaśnienia: [S] = średnie, [M] = małe. Explanations: [S] = medium, [M] = small.

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

Największa część tych gniazd (77,7%) została sklasyfikowana jako gniazda troci wędrownej (*Salmo trutta* m. *trutta* L.), pozostałe (22,2%) zaliczono do gniazd pstrąga potokowego (*Salmo trutta* m. *fario* L.). W wyniku przeprowadzonych badań nie zaobserwowano gniazd mających średnicę >2,0 m.

Na wyznaczonym fragmencie wytypowano cztery rejony tarłowe (obszary, w których zasięgu pojawiało się kilka gniazd), w których całkowita liczba zaobserwowanych gniazd równa była 17 (rys. 2). Miejsca te skupione były głównie w okolicach takich miejscowości, jak Budziszewice i Widziensko, oraz na obszarze leśnym położonym poniżej miejscowości Babigoszcz. Skupiskiem z największą liczbą gniazd tarlowych okazał się rejon III, gdzie zaobserwowano ich 5. W wytypowanych rejonach tarłowych: I, II i IV liczba gniazd była taka sama i wynosiła 4. Zaobserwowano również jedno pojedyncze gniazdo w miejscowości Babigoszcz.

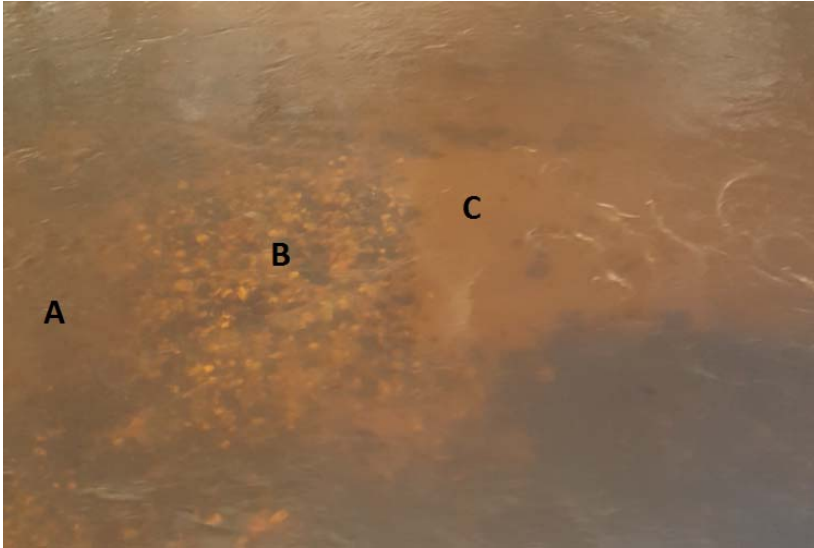


Rys. 2. Mapa rejonów tarlowych; zielonym kolorem oznaczono progi piętrzące, a na czerwono zaznaczono rejony tarłowe; źródło: opracowanie własne, fragment mapy z Geoportal [nedatowane]

Fig. 2. Map of spawning areas; green color – stagnating thresholds; red color – spawning areas; source: own elaboration, fragment of a map from Geoportal [undated]

Na podstawie wcześniej przyjętej klasyfikacji można było wyodrębnić cztery gniazda, które zaliczone zostały do gniazd pstrąga potokowego (*Salmo trutta* m. *fario* L.), dwa gniazda sklasyfikowano jako gniazda troci wędrownej (*Salmo trutta* m. *trutta* L.) małe, pozostałe 12 gniazd stanowiły gniazda troci o średniej wielkości. W sezonie tym nie zaobserwowano gniazd dużych, które wskazywałyby na obecność większych osobników troci wędrownej (*Salmo trutta* m. *trutta* L.) lub łososia atlantyckiego (*Salmo salar* L.).

W okresie badawczym 2016–2017 średnie gniazda (fot. 1) należące do troci wędrownej stanowiły 66,6% wszystkich gniazd, natomiast małe gniazda należące do tego gatunku zaledwie 11,1%. Widoczny również był mały udział procentowy gniazd pstrąga potokowego (22,2%).



Fot. 1. Przykład budowy gniazda tarłowego troci wędrownej (*Salmo trutta m. trutta* L.) zlokalizowanego na Gowienicy w okolicach miejscowości Widzeńsko; A = zagłębienie, B = główny kopiec, C = „kołnierzyk” (fot. M. Jankowski)

Photo 1. Example of a spawning nest of *Salmo trutta m. trutta* L. located on the Gowienica River in the vicinity of the village of Widzeńsko; A = hole, B = main mound, C = “collar” (phot. M. Jankowski)

Średnia wielkość przekątnej kopca wszystkich gniazd była równa $1,23 \times 1,31$ m. Średnia wielkość przekątnej gniazd sklasyfikowanych jako gniazda pstrąga potokowego (*Salmo trutta m. fario*) wynosiła $0,45 \times 0,45$ m, gniazda uznane za gniazda troci wędrownej (*Salmo trutta m. trutta* L.) małe (M) miały średnie rozmiary przekątnej kopca równe $0,88 \times 0,95$ m, gniazda troci zaliczone do średniej klasy wielkości (S) miały uśredniony wymiar przekątnej równy $1,55 \times 1,65$ m.

DYSKUSJA WYNIKÓW

Zestawiając uzyskane wyniki badań z obserwacjami przeprowadzonymi w latach 2009–2010 przez TAŃSKIEGO i in. [2011a] na tym samym fragmencie Gowienicy, można zaobserwować postępujące, alarmujące zmiany w liczbie gniazd tarłowych ryb łososiowatych. W poprzedzających badaniach w sezonie tarłowym 2009–2010 cytowani autorzy zaobserwowali łącznie 25 gniazd tarłowych troci wędrownej należących do średniej klasy wielkości i wytypowali 9 rejonów tarłowych. Porównując te wyniki z uzyskanymi w okresie 2016–2017, zauważa się widoczne 28-procentowe zmniejszenie liczby tych gniazd. Dokonując dalszej analizy tych danych, można zaobserwować również tendencję do pojawiania się coraz mniej-

szych kopców gniazd tarlowych ryb łososiowatych oraz mniejszą o ponad połowę liczbę rejonów tarlowych w stosunku do stwierdzonych w sezonie tarlowym 2009–2010. Średnia wielkość gniazd w sezonie 2009–2010 była równa $1,57 \times 1,48$ m, natomiast w sezonie 2016–2017 uśredniony rozmiar wszystkich gniazd ryb łososiowatych wynosił $1,23 \times 1,31$ m. Wpływ na to mogło mieć wiele czynników, do których można zaliczyć między innymi rozmywanie się substratu żwirowo-kamiennego stanowiącego podstawowy element wykorzystywany przez salmonidy do budowy gniazda lub dużo słabszy ciąg tarłowy ryb w kierunku tarlisk odnotowywany w okresie poprzedzającym badania. Do mniejszej liczby kopców tarlowych mogły się również przyczynić jednorazowe prace remontowe związane z naprawą mostu na drodze numer 13 powyżej miejscowości Stepnica.

W ostatnich latach powstaje spora liczba organizacji stale monitorujących stan środowiska wodnego i aktywnie uczestniczących w jego ochronie. Bardzo ważna jest również współpraca ośrodków naukowych lub uczelni z różnego rodzaju instytucjami państwowymi w realizacji projektów związanych z aktywną ochroną i monitoringiem tych ryb. Tylko taka współpraca daje oczekiwane efekty i zabezpieczenie finansowe, które jest niezbędne do realizacji tych zadań. Przykładem takiego działania może być projekt zrealizowany przez Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie w latach 2012–2013, w którego trakcie w Gowienicy powstały dwa rejonu tarłowe o łącznej powierzchni równej 700 m^2 . Tarliska te powstały w okolicy miejscowości Babigoszcz i corocznie tarlaki znajdują tam miejsca do budowy gniazd tarlowych [TAŃSKI dane niepublikowane].

Prowadzony w poprzednich latach monitoring tarlisk w innych zlewniach rzek dostarcza wiele ważnych informacji o stanie nie tylko ryb łososiowatych występujących na danym terytorium, ale również o kondycji samego środowiska wodnego, którego ważny element stanowią te ryby. Do takich działań można zaliczyć prace wykonane przez pracowników Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi”, wędkarzy oraz Zarządu Okręgu Polskiego Związku Wędkarskiego Słupsk, którzy w wyniku przeprowadzonych badań zlokalizowali w 2003 r. na rzece Słupi 103 kopce tarłowe należące do ryb z rodziny *Salmonidae* [DĘBOWSKI i in. 2008]. Wpływ na taką liczbę gniazd w tym cieku ma głównie jego długość (135 km), odpowiednia specyfika (odpowiednie podłoże, parametry wody) oraz to, że wpływa on bezpośrednio do Bałtyku, dzięki czemu powstaje wyraźny prąd wody, który niewątpliwie wabi ryby reofilne. Odwrotna sytuacja występuje w przypadku rzeki Gowienicy, która jest znacznie krótszym (51 km) ciekim od Słupi i w efekcie ma o ponad połowę mniej miejsca na budowę tarlisk.

Obserwacje dokonane przez grupę wolontariuszy w ramach projektu „Salmon” w 2000 r. w obrębie takich cieków, jak: Skotawa, Kwacza i Głaźna, wskazują, jak szybko mogą zmieniać się warunki w danych ekosystemach, jeśli w odpowiednim momencie zostaną podjęte działania zmierzające do poprawy warunków bytowych zwierząt wodnych w nich występujących.

W wyniku pierwszej analizy dokonanej w okresie poprzedzającym czynności związane z działaniami ochronnymi uczestnicy tego zadania zanotowali 36 gniazd tarłowych troci wędrowniej. W rezultacie kolejnych obserwacji, które przeprowadzono w trzy lata po pierwszych badaniach, stwierdzono 3,5-krotnie większą liczebność (127 gniazd). Powodem tak dużego zwiększenia liczby tych gniazd, mimo zanotowanego w tym okresie słabszego ciągu tarłowego, mogła być prawidłowo działająca przepławka, jak i zabiegi ochronne prowadzone na tych tarliskach [DĘBOWSKI i in. 2008].

Badania przeprowadzone na Inie w latach 2006–2009 ukazują zmiany zależności, które można zaobserwować między liczbą występujących tarlisk a rejonami tarłowymi. Nie zawsze mniejsza liczba jednych ma bezpośrednie przełożenie na zmniejszenie się liczby drugich. W Gowienicy notowano zmniejszenie się liczby zarówno rejonów tarłowych, jak i gniazd tarłowych. W Inie badania realizowano w ciągu trzech sezonów tarłowych. W pierwszym sezonie (2006–2007) zlokalizowano 54 gniazda tarłowe i wytypowano 9 rejonów tarłowych, w kolejnym (2007–2008) zanotowano 52 gniazda i wyznaczono 15 rejonów tarłowych. W ostatnim sezonie badawczym (2008–2009) zaobserwowano 42 gniazda tarłowe oraz opisano 12 rejonów tarłowych [TAŃSKI i in. 2008b].

Dużym problemem w ostatnim czasie stają się coraz powszechniej występujące różnego rodzaju anomalie pogodowe mające negatywny wpływ na większość ekosystemów. Jednym z groźniejszych zjawisk należących do tych anomalii są pojawiające się coraz częściej susze. W Polsce susze powodowane są często przez okresy bezopadowe lub powtarzające się okresy o opadach znacznie niższych niż średnie. Są to zjawiska nieprzewidywalne i pojawiające się okresowo [ŁABĘDZKI 2004]. Obserwowany fragment Gowienicy w sezonie badawczym 2016–2017 charakteryzował się niskim poziomem wody, wskazującym na suszę hydrologiczną, co niewątpliwie mogło mieć związek z występującymi suszami latem i jesienią, które poprzedzały okres tarłowy. Niski poziom wody wywołany trwającymi suszami mógł mieć negatywny wpływ na ekosystem całego ciekę oraz ograniczyć lub zniechęcić ryby, zwłaszcza wędrownie, do wpływania do rzeki.

W ostatnich latach działalność ludzka polegająca na blokowaniu korytarzy ekologicznych w rzekach poprzez zabudowę hydrotechniczną znacząco osłabiła naturalne zdolności do rozrodu ryb dwuśrodowiskowych [BARTEL 2008]. W związku z tym konieczne są zabiegi prowadzące do minimalizowania tych szkód, tj. m.in. hodowlę materiału zarybieniowego i stałe zarybienia cieków tym materiałem [BARTEL, PELCZARSKI 2005], wynikających z umów dzierżawnych realizowanych na podstawie obowiązującego operatu rybackiego. Takich zabiegów wymaga również badany fragment Gowienicy, gdzie regularnie akcje zarybieniowe prowadzi Okręg Polskiego Związku Wędkarskiego w Szczecinie. W 2013 r. dzięki działaniom przeprowadzonym przez tego użytkownika do wymienionego wyżej fragmentu rzeki trafiło 50 000 sztuk wylęgu troci wędrowniej.

Uzyskane dane z powyższej inwentaryzacji, która odbyła się w sezonie tarłowym 2016–2017, umożliwiają nie tylko analizę stanu danego ekosystemu, ale również określenie szans na naturalne tarło w tej rzece. Badania te jednoznacznie potwierdzają charakter górski opisywanej rzeki, co bez wątpienia klasyfikuje ten ciek jako odpowiednie miejsce do rozrodu ryb łososiowatych. Należy jednak pamiętać, że aby zatrzymać negatywny trend zmniejszającej się liczby zarówno gniazd tarłowych, jak i rejonów tarłowych, należy podjąć działania mające na celu ograniczenie kłusownictwa, zapewnienie korytarzy ekologicznych dla ryb oraz wytypowanie kolejnych miejsc do budowy sztucznych tarłisk. Konstruowanie nowych sztucznych tarłisk jest potrzebne, gdyż – jak się można przekonać – aktywność rzeki nie pozostaje dla starych tarłisk obojętna. Nurt często rozmywa stare tarłiska bądź je przenosi w inne miejsca, czasami ograniczając ich wykorzystanie.

WNIOSKI

1. W sezonie tarłowym 2016–2017 w Gowienicy zlokalizowano 14 gniazd troci wędrownej (*Salmo trutta* m. *trutta* L.) i 4 gniazda pstrąga potokowego (*Salmo trutta* m. *fario* L.). Powyżej miejscowości Łoźnica nie stwierdzono gniazd rozrodczych ze względu na niedrożność jazu piętrzącego znajdującego się w tej miejscowości.

2. Należy podjąć starania mające na celu udrożnienie korytarza ekologicznego, ponieważ w górnej części zlewni Gowienicy istnieją naturalne żwirowiska stanowiące potencjalną bazę do rozrodu wędrownych ryb łososiowatych.

3. W celu wspomagania efektywności naturalnego rozrodu ryb łososiowatych w Gowienicy należy zintensyfikować ochronę tarła i tarłisk w czasie gromadzenia się ryb na tarłiskach.

BIBLIOGRAFIA

- ADYNKIEWICZ-PIRAGAS M., DRABIŃSKI A. 2000. Wpływ inwestycji hydrotechnicznych na ekosystem rzeki Smortawy [The influence of hydrotechnical development for the ecosystem of the Smortawa River]. Zeszyty Naukowe AR we Wrocławiu. Melioracja T. 43. Nr 417 s. 7–29.
- BARTEL R. 2001. Return of salmon back to Polish waters. International Journal of Ecohydrology and Hydrobiology. T. 1. Nr 3 s. 377–392.
- BARTEL R. 2008. Restytucja wybranych gatunków ryb wędrownych w Polsce. W: Rybackie perspektywy pobraża południowego Bałtyku [Restitution of selected species of migratory fish in Poland. In: Fisheries prospects of the shores of the southern Baltic Sea]. Red. W. Wawrzyniak, I. Dunin-Kwinta, K. Formicki, R. Bartel. T. 3. Szczecin. Wydaw. FOKA s. 59–73.
- BARTEL R., PELCZARSKI W. 2005. Połowy troci *Salmo trutta* w latach 1972–2003 i efekty zarybiania tym gatunkiem [The trout *Salmo trutta* fishery in 1972–2003 and effects of restocking this species]. Komunikaty Rybackie. Nr 3 s. 8–11.

- BARTEL R., WIŚNIEWOLSKI W., PRUS P. 2007. Impact of the Włocławek dam on migratory fish in the Vistula River. Archives of Polish Fisheries. Vol. 15. Fasc. 2 s. 141–156.
- BOGOŃ B., CUPAK A., WAŁĘGA A. 2011. Koncepcja poprawy gospodarki ściekowej w gminie Baranów Sandomierski [Concept of improvement of municipal sewage management in Baranów Sandomierski commune]. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich. Nr 2 s. 83–97.
- DEBOWSKI P., BERNAŚ R., RADTKE G., SKÓRA M. 2008. Stan populacji troci wędrowej (*Salmo trutta morpha trutta* L.) i lososia (*Salmo salar*) w dorzeczu Słupi i możliwości optymalizacji tarła tych gatunków [The status of the migratory trout (*Salmo trutta m. trutta* L.) and salmon (*Salmo salar* L.) in the Słupia catchment and the potential for spawning optimization of these species]. Olsztyn. Wydaw. IRŚ. ISBN 978-83-60111-32-1 ss. 91.
- JONSSON B., JONSSON N. 2011. Ecology of Atlantic salmon and brown trout: Habitat as a template for life histories. Dordrecht. Springer Netherlands. ISBN 978-9400711884 ss. 708.
- KLEMETSEN A., AMUNDSEN P.-A., DEMPSON J.B., JONSSON B., JONSSON N., O'CONNELL M.F., MORTENSEN E 2003. Atlantic salmon *Salmo salar* L., brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.): A review of aspects of their life histories. Ecology Freshwater Fish. Vol. 12 s. 1–59.
- LOUHI P., MÄKI-PETÄYS A. ERKINARO J. 2008. Spawning habitat of Atlantic salmon and brown trout: general criteria and intragravel factors. River Research and Applications. Vol. 24 s. 330–339.
- ŁABĘDZKI L. 2004. Problematyka susz w Polsce [Drought problems in Poland]. Woda-Środowisko-Obszary-Wiejskie. T. 4. Z. 1 (10) s. 47–66.
- MAZUR A. 2013. Wpływ spływu powierzchniowego na jakość wód rzeki Żółkiewka [The effect of the surface wash on the water quality of the Żółkiewka River]. Gaz Woda i Technika Sanitarna. Nr 2 s. 64–66.
- MOKWA M. 2002. Sterowanie procesami fluwialnymi w korytach rzek przekształconych antropogenicznie [Fluvial processes control in anthropogenically modified river beds]. Zeszyty Naukowe AR Wrocław. Nr 439. Rozprawy. Z. 189. ISSN 0867-7964 ss.135.
- ROCHARD E., ELIE P. 1994. Aquatic macrofauna of the Gironde estuary. Contribution to the White Paper of the Water Agency Adour Garonne. W: Current knowledge on the Gironde estuary. Red. J.L. Bad, J.F. Guillaud. Bordeaux, France. Water Agency Adour-Garonne. Bergeret Editions ss. 115.
- TAŃSKI A., BONISŁAWSKA M., SZULC J., BRYŚIEWICZ A., FORMICKI K. 2011b. Zasadność budowy tarłisk dla wędrownych ryb łososiowatych w zlewni rzeki Iny na tle badań środowiskowych. Cz. I. Rzeka Ina [The possibility of building spawning grounds for migratory salmonids in the Ina River catchment based on environmental studies. Part 1. The Ina River]. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. T. 11. Z. 3 (35) s. 253–268.
- TAŃSKI A., FORMICKI K., BONISŁAWSKA M., KORZELECKA-ORKISZ A., WINNICKI A. 2008 b. Możliwości wspomagania naturalnego rozrodu lososia atlantyckiego (*Salmo salar* L.) i troci wędrowej (*Salmo trutta m. trutta* L.) w zlewni rzeki Iny. W: Biotechnologia w akwakulturze [The Opportunities to support the natural reproduction of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and migratory trout (*Salmo trutta m. trutta* L.) in Ina River catchment. In: Biotechnology in aquaculture]. Red. Z. Zakęś, J. Wolnicki, K. Dęmska-Zakęś, R. Kamiński, D. Ulikowski. Olsztyn. Wydaw. IRŚ s. 173–180.
- TAŃSKI A., KORZELECKA-ORKISZ A., BONISŁAWSKA M., KESZKA S., SOBOCIŃSKI A., FORMICKI K. 2008a. Zabudowa hydrotechniczna cieków jako przeszkoda w wędrówkach i rozrodzie dwuśrodowiskowych ryb łososiowatych na przykładzie zlewni rzeki Iny. W: Rybackie perspektywy po-brzeża Południowego Bałtyku. T. 3. Ryby wędrowe w polskiej gospodarce wobec nowej polityki wspólnotowej [Hydrotechnical construction as a barrier in migrations and reproduction cycle of salmonid fish in Ina River catchment. In: Fisheries prospects of the South Baltic coast. T. 3.

- Migratory fish in the Polish economy against the new Community policy]. Red. W. Wawrzyniak, I. Dunin-Kwinta, K. Formicki, R. Bartel. Szczecin. Wydaw. FOKA s. 115–124.
- TĄŃSKI A., WASIUK Ł., SZULC J., KORZELECKA-ORKISZ A., FORMICKI K. 2011a. Ilość gniazd tarlowych troci wędrowej (*Salmo trutta m. trutta* L.) w rzece Gowienica w latach 2009–2010. W: Ocena i ochrona bioróżnorodności wód [Number of spawning nets of migratory trout (*Salmo trutta m. trutta* L.) in Gowienica River in 2009–2010. In: Assessment and protection of water biodiversity]. Red. M. Jankun, G. Furgała-Selezniow, M. Woźniak, A.M Wiśniewska. Olsztyn. Agencja Wydawnicza „Argi” s. 91–98.

Marek JANKOWSKI, Adam TĄŃSKI, Adam BRYSEWICZ, Jan KRZYSTOLIK

**THE REPOSITION OF TROUT (*Salmo trutta m. trutta* L.)
SPAWNING NESTS UNDER THE INFLUENCE OF HUMAN ACTIVITIES,
ON AN EXAMPLE OF GOWIENICA RIVER**

Key words: *environmental research, Gowienica River, salmon fish, spawning grounds*

S u m m a r y

The paper presents results of spawning nests of migratory trout during 2016–2017 research season in the Gowienica River (West Pomeranian Voivodeship). The section covered by the study included a section of the stream from its estuary to the Szczecin Lagoon up to the damping threshold near Łoźnica, through which the fish were unable to swim upstream. Spawning fishes are described in detail, including their size and GPS location. The results were compared with previous studies in this section and with other studies. Progressive qualitative and quantitative changes have been demonstrated between seasons in Gowienica River and in comparison with other waterways. Human activity was considered the most important cause of the decreasing number of spawning grounds and spawning areas.

Adres do korespondencji: dr inż. Adam Brysiewicz, Kujawsko-Pomorski Ośrodek Badawczy ITP w Bydgoszczy, ul. Czesława 9, 71-504 Bydgoszcz; tel. + 48 91 423-19-08, e-mail: a.brysiewicz@itp.edu.pl