

Antropogeniczne przyczyny i skutki zmian w populacjach ryb wędrownych

Jerzy Śliwiński, Mirosław Cieśla

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Człowiek od zarania swoich dziejów korzysta z wody i zasobów środowisk wodnych. To warunkowało jego przetrwanie. Rezygnacja z koczowniczego na rzecz osiadłego trybu życia kilka tysięcy lat przed naszą erą spowodowały, że skoncentrowane na niewielkiej powierzchni liczne osady wymagały gromadzenia znacznych zasobów wody. Powstawały w tym czasie pierwsze rozwiązania inżynierskie w postaci zapór, kanałów, systemów irygacyjnych służących magazynowaniu i wykorzystaniu wód na dużą skalę. Przykładami mogą być liczące ponad 4 tys. lat tamy w Jordanii czy Egipcie, zapora w Quatinah (Syria) na rzece Asi, datowana na 1319-1304 r. p.n.e. (działa do dziś), czy odkryte niedawno w mieście Tikal w Gwatemali, pochodzące z 200-800 r. n.e. (kultura Majów), tama i zbiornik retencyjny o pojemności 75 tys. metrów sześciennych gromadzący wodę deszczową z systemem uzdatniania wody opartym na filtrach piaskowych. Naturalna rzeźba terenu uformowana przez rzeki często warunkowała powstawanie bezpiecznych osad. Bezpośredni dostęp do wody pitnej, przeznaczanej na cele rolnicze czy akwenów stanowiących źródło żywności lub szlaki komunikacyjne, wielokrotnie stanowił przedmiot sporów, przeradzających się w wojny. Tak jest do dnia dzisiejszego.

Skok demograficzny związany z rewolucją przemysłową wieku XVIII i XIX zwiększył zapotrzebowanie na wodę. Uczynił ją również surowcem strategicznym w przemyśle i energetyce. Równocześnie narastać zaczęło zjawisko emisji zanieczyszczeń wód oraz wzrostu ich zasolenia [7]. W konsekwencji rozpoczęto intensywne prace nad wielkimi projektami hydrotechnicznymi, umożliwiającymi zaspokojenie stale wzrastających potrzeb. Swoistym ich ukoronowaniem jest chińska olbrzymia Zapora Trzech Przełomów, zbudowana na rzece Jangcy kosztem 36 mld dolarów.

To wszystko sprawia, że przy ciągłym deficycie wody w wielu regionach świata, wiek XXI może być, jak twierdzi wielu analityków, wiekiem „walki o wodę”.

Znaczący wpływ ludzi na środowisko nie ograniczył się do wód śródlądowych. System naczyń połączonych, którym są jeziora, rzeki i morza stanął w obliczu szeregu zagrożeń generowanych przez człowieka. Ich świadectwem jest choćby stan różnorodności biologicznej wód. Według szacunków Millenium Ecosystem Assessment z 2005 roku [za 8], w latach 1970-2002 różnorodność biologiczna wód słodkich na świecie zmniejszyła się o 55%, a morskich o 32%. Co więcej, z roku na rok wzrasta liczba taksonów zaliczanych do poszczególnych kategorii zagrożenia. Ryby stanowią wiodącą grupę w tych zestawieniach. Statystyki IUCN pokazują, że według stanu na rok 2011, w grupie *Pisces* (ryby), w której jest ponad 32 tys. opisanych gatunków, na 9352 oszacowanych 2011 to gatunki zagrożone. Jest to największa liczba wśród ocenianych kręgowców.

Nawet w drastycznie zmienionych środowiskach ryby wielu gatunków muszą wędrować, aby zapewnić istnienie populacji. Można to krótko zobrazować hasłem: Wędruj albo giń! Ryby dzięki wędrowności mogą wypełnić trzy zasadnicze aktywności życiowe: rozród, zdobywanie pokarmu oraz poszukiwanie optymalnych warunków zimowania. Zjawiskami towarzyszącymi w tym czasie jest skupianie i rozpraszanie stad, a w niektórych przypadkach masowa śmierć osobników po akcie rozrodu, czyli tarło.

Migracje ryb doczekały się wielu opracowań naukowych, w których opisuje się ich klasyfikację, stosując szereg kryteriów podziału. Według zaproponowanej przez wybitnego ichtiologa Meissnera [9], uwzględniającej biologię, wędrówki i miejsce bytowania, ryby można podzielić na monośrodowiskowe morskie i słodkowodne. Przykładem pierwszych mogą być masowo wędrujące śledziowate (*Clupeidae*), płastugowate (*Pleuronectidae*), rajowate (*Rajidae*), makrełowate (*Scombridae*). W obrębie wód słodkich wędrują potamodromiczne karpioowate (*Cyprinidae*). W przeciwieństwie do ryb wędrujących bez zmiany środowiska, ryby dwuśrodowiskowe (zwane właściwymi wędrownymi) w trakcie życia spotyka się zarówno w wodach morskich, jak i słodkich. W zależności od tego, gdzie odbywają tarło i w jakich warunkach wzrastają określa się je jako ryby troficznie morskie a generatywnie słodkowodne, takie jak np. łosośiowate (*Salmonidae*), jesiotrowate (*Acipenseridae*), minogowate (*Petromyzonidae*), lub generatywnie morskie a troficznie słodkowodne, jak węgorzowate (*Anguillidae*).

Przemieszczanie się ryb może się odbywać aktywnie lub pasywnie. W pierwszym przypadku osobniki, wykorzystując siłę mięśni przeciwstawiają się oporowi i prądom wody. Najczęściej są to większe ryby. Biernie wędrują z reguły ikra i larwy bądź narybek, które poddają się ruchom mas wody.

Klasyfikacje wędrówek wynikać mogą z ich kierunku. W tym przypadku ryby poruszające się z głębin morskich ku brzegom i dalej do wód słodkich określa się jako anadromiczne, zaś płynące w stronę głębin morskich ze środowisk słodkowodnych jako katadromiczne. Wędrujące ryby mogą przemieszczać się wraz z prądem wody (denatantnie) lub pod prąd (kontratantnie). Istnieją również interesujące przykłady wędrówek pionowych. Odbywają je choćby gołomianki – żyworodne ryby z rodzaju *Comephorus*, wchodzące w skład endemicznej ichtiofauny jeziora Bajkał. Samice gołomianek w czasie zbliżającego się „porodu” opuszczają głębinę i z poziomu ok. 1000 m płyną ku powierzchni, gdzie czeka je śmierć. Na skutek gwałtownej zmiany ciśnienia pękają ich powłoki brzuszne, uwalniając nowe pokolenie.

Każdy przypadek podejmowania wędrówek przez ryby związany jest z uruchomieniem niezbędnych procesów fizjologicznych u osobników danej populacji, co jest uzależnione od pojawienia się właściwych gatunkowo warunków środowiska. Czynniki środowiskowe, o których mowa można uszeregować następująco:

- ciągłość ekologiczna i hydrologiczna ekosystemów rzecznych;
- zachowanie naturalnego cyklu hydrologicznego;
- naturalny stan siedlisk;
- zachowanie właściwych i stabilnych parametrów fizycznych i chemicznych wody (np. termika, przepływy, zasolenie, odczyn);
- właściwe cechy klimatu.

Jeżeli warunki niezbędne zostaną zakłócone na krótko, czy też zmiany będą mieć charakter lokalny i łagodny, wówczas skutki dla populacji ryb będą niewielkie, czasem niezauważalne. Jeśli jednak negatywne czynniki oddziaływania na środowisko okażą się silne i zmienią je w sposób trwały, znaczący obszarowo, mogą zagrozić liczebności osobników, ich kondycji, a w dłuższej perspektywie istnieniu populacji.

W jaki sposób człowiek wpływa na wędrówki ryb, a w konsekwencji na stan ich populacji? W dużym uproszczeniu jest to odpowiedź na pytanie: Czy pomagamy rybom wędrować? Odpowiedź brzmi: Niestety nie. Cywilizacyjne przekształcenia dotyczące przede wszystkim wód bieżących nabierają tempa. Ludzie zmieniają środowiska wodne z myślą o swoich korzyściach tak głęboko, że uniemożliwiają utrzymanie niezbędnych warunków migracji ryb. Co więcej, przekształcenia wpływają negatywnie na obszary rozrodu, żerowania i wzrostu młodych osobników. Najważniejszą zmianą jest fragmentacja biegu rzek przegrodami w postaci budowli hydrotechnicznych [3, 4]. Zapory umożliwiające gromadzenie wody, spełniające rolę energetyczną i przeciwpowodziową, są nie tylko barierą fizyczną dla ryb, lecz także źródłem szeregu zmian w środowisku poniżej

i powyżej przegród. Skala tych zmian rośnie wraz z wielkością zapór. Przede wszystkim następuje spłaszczenie naturalnie ukształtowanej amplitudy temperatury wody oraz zmiany notowanych przepływów. Okresowe zrzuty wody wywołują również wzrost ilości zawieszin oraz zmieniają charakterystykę koryt poniżej zbiorników. Powstające powyżej zapór często wielokilometrowe odcinki tzw. cofki, gdzie prąd wody zanika, uniemożliwiają ich zasiedlanie przez reofilne gatunki wędrownie. W efekcie, w ciągu kilku lat po przegrodzeniu rzek stada gatunków migrujących zanikają, tak jak to miało miejsce w przypadku certy, łosia i troci w związku z powstaniem zapory we Włocławku na Wiśle w roku 1968 [5]. Znaczącym problemem jest również wysoka śmiertelność ryb pokonujących turbiny elektrowni [12].

Kolejnymi zmianami o negatywnym skutku dla środowisk rzecznych jest prowadzenie prac regulacyjnych w obrębie koryt rzecznych [2]. Likwidacja meandrów, pogłębianie, usuwanie naturalnych przeszkód, np. rumowisk i przybrzeżnej roślinności, to zabiegi degradujące naturalne siedliska, prowadzące między innymi do naruszenia warunków termicznych oraz wartości notowanych przepływów czy też znaczącej erozji głębszej. Niejednokrotnie podobne zmiany obserwowane są w miejscach nielegalnej eksploatacji kruszyw. Likwidacja starorzeczy oraz osuszanie i zabudowa naturalnych terenów zalewowych dopełnia obraz negatywnych zmian.

Budowa kanałów łączących sąsiednie dorzecza, odwracanie biegu rzek to spektakularne, a jednocześnie szczególnie ważne działanie człowieka w kontekście zachowania populacji ryb wędrownych. Przykłady zanikającego jeziora Aralskiego i towarzyszącej mu ekstynkcji kilkudziesięciu rodzimych gatunków ryb, w tym wielu wędrownych, czy rzeki Kolorado, której wody są niemal całkowicie wykorzystane na cele rolnicze i potrzeby aglomeracji miejskich [1] są powszechnie znane i prezentowane w literaturze.

Kolejnym czynnikiem negatywnie wpływającym na ichtiofaunę jest zanieczyszczenie wód. Przemysł, rolnictwo, aglomeracje miejskie emitują substancje wywołujące wzrost koncentracji związków chemicznych o charakterze toksycznym lub biogennym. Efektem są również zmiany parametrów chemicznych wód, w tym ich odczynu czy koncentracji tlenu.

Coraz częściej, w związku z negatywnym oddziaływaniem człowieka na zespoły ryb, podkreśla się zjawisko globalnego ocieplenia, którego skutkiem jest systematyczny wzrost temperatury wód naturalnych, co w pierwszej kolejności zagraża istnieniu stenotermicznych zimnolubnych gatunków ryb, np. łososiowatych.

Z pewnością czynnikiem istotnym dla przyszłości ryb wędrownych jest ich właściwa, czyli zrównoważona eksploatacja. Naturalne mechanizmy, polegające na tworzeniu stad przemieszczających się regularnie w określonym czasie i kierunku, uczyniły z nich stosunkowo łatwy obiekt połowów. Wielomilionowe stada śledzi, szprotów, dorszy czy łosia od wieków zapewniały ludziom niezbędne zasoby żywności. Na skutek braku informacji i kontroli, znaczną część stad przetrzebiono. Jednocześnie, z powodu intensywnych połowów prowadzonych w celu pozyskania surowca do produkcji mączki i oleju rybnego, kurczą się zasoby wielu ryb stanowiących pokarm gatunków wędrownych. W ostatnich latach obserwuje się także zjawisko wzrostu eksploatacji gatunków migrujących, w celu ich dalszego chowu w specjalistycznych obiektach akwakultury. W ten sposób w ostatnich latach drastycznie spadła liczebność węgorza, którego larwalna forma wstępująca (montee) stanowi obiekt masowych połowów. Jest to również zagrożenie dla tuńczyka błękitnopłetwego, przeznaczanego do tuczu w fermach morskich [10].

Coraz większe zagrożenie dla naturalnych zespołów ryb, w tym także wędrownych, mają introdukcje. Przez świadome, jak i nieświadome wprowadzanie obcych gatunków zanikają cenne, rodzime gatunki. Zjawisko to narasta z roku na rok. W 1988 roku Welcomme [11] oszacował rozmiar znanych przypadków introdukcji na 167 gatunków ryb. Według aktualnych danych, opublikowanych przez Witkowskiego i Grabowską [13], translokacje objęły dotychczas 568 gatunków ryb w 140 krajach.

Obecnie stopień zagrożenia ryb wędrownych jest niewątpliwie wysoki i zasługuje na podejmowanie niezbędnych kroków w celu poprawy sytuacji. Z pewnością podstawowym kierunkiem działań w tym zakresie powinno być ograniczenie negatywnych skutków działalności człowieka na środowiska wodne. W przypadku ryb wędrownych jest to likwidacja barier warunkujących skuteczne realizowanie ich potrzeb biologicznych. Służą temu między innymi zabiegi renaturyzacji rzek, prowadzące do uzyskania właściwego stanu ekologicznego siedlisk, łącznie z wprowadzaniem właściwych rozwiązań technicznych (różnej konstrukcji przepławki), gwarantujących rybom pokonywanie barier w postaci budowli hydrotechnicznych [6, 14]. Drugim niezbędnym warunkiem skutecznych zabiegów jest ochrona wód przed zanieczyszczeniami. Spełnienie tylko tych dwóch warunków może dać dobre rezultaty, gdyż zdolność populacji ryb do odbudowy jest zaskakująco wysoka. Może o tym świadczyć przykład Tamizy, gdzie w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku, dzięki poprawie jakości wody, w stosunkowo krótkim czasie (10 lat) liczba gatunków ryb wzrosła kilkadziesiąt razy [1]. Osiągnięcie tak spektakularnych sukcesów nie zawsze jest możliwe. Często konieczne jest prowadzenie zabiegów mających na celu wspomaganie populacji ryb wędrownych osobnikami pochodzącymi z hodowli. Poprzedzone gruntownymi badaniami, w tym genetycznymi, programy ochrony i restytucji stwarzają szansę ich odbudowy. Przykładami takich działań na skalę międzynarodową są programy UE, np. SELFDOTT dotyczący tuńczyka, czy program ochrony i odbudowy zasobów węgorza (na podstawie Rozporządzenia Rady 1100/2007 ustanawiającego środki służące odbudowie zasobów węgorza europejskiego).

Na poziomie europejskim i krajowym realizuje się szereg przedsięwzięć na rzecz ryb wędrownych. W Polsce dotyczą one minogów (morskiego i rzecznoego), sieji wędrownej, troci (wędrownia i jeziorowa), karpioatych reofilnych (certa, świnka, brzana), łosia, węgorza i jesiotra bałtyckiego. Programy obejmują między innymi: ocenę struktury i liczebności populacji naturalnej oraz jej analizę genetyczną, ocenę środowiskową obszarów występowania osobników, wychów wartościowego materiału zarybieniowego wraz z monitoringiem przepławek i oceną skuteczności zarybień (odłowy, telemetria, znakowanie).

Odbudowa populacji ryb wędrownych jest zabiegiem trudnym i nie zawsze możliwym, uwarunkowanym pokonaniem szeregu barier. Przekształcenia w środowisku są bowiem tak głębokie, że ich likwidacja może zagrażać bezpieczeństwu energetycznemu czy przeciwpowodziowemu. Ponadto koszty związane z zabiegami renaturyzacyjnymi w dolinach rzek, przywracaniem ich drożności przez budowę przepławek oraz prowadzenie kampanii zarybieniowych na masową skalę są olbrzymie. Z nakładami finansowymi wiąże się również konieczność wprowadzania moratoriów i ograniczanie kwot połowowych. Są to jednak warunki niezbędne dla ratowania niejednokrotnie skrajnie zagrożonych gatunków ryb.

Literatura: 1. Allan D. J. 1998 – Ekologia wód płynących. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa. 2. Backiel T. 1991 – Zagospodarowanie i ochrona dużych rzek i ich dolin w Polsce. Komitet Ochrony Przyrody PAN, Kraków. 3. Baras E., Lucas M., 2001 – J. Ecohydrol. Hydrobiol. 1 (3), 291-304. 4. Bartel R., 2002 – Suppl. Acta Hydrobiol. 3, 37-55. 5. Bartel R., Wiśniewolski W., Prus P., 2007 – Arch. Pol. Fish. 15(2), 141-156. 6. DVWK, 2002 – Fish Passes. Design, Dimensions, Monitoring. FAO, Rome. 7. FAO, 2011 – For food and agriculture. Managing system at risk. Rome. 8. Mamcarz A., Skrzypczak A., 2011 – Między bioróżnorodnością ichtiologiczną wód mazurskich a ich zagospodarowaniem – teorie, problemy i nadzieje. W: Gospodarowanie ichtiofauną w warunkach zróżnicowanego środowiska wodnego (red. M. Jankun, G. Furgała-Selezniow, M. Woźniak, A.M. Wiśniewska). UWM, Olsztyn. 9. Meissner W., 1948 – Ichtiologia stosowana. MIR, Gdynia. 10. Pelczarski W., 2007 – Wiadomości Rybackie 1-2, 18-20. 11. Welcomme R., 1988 – International introduction of Island aquatic species. FAO Fisheries Technical. 12. Wiśniewolski W., 2008 – Arch. Pol. Fish. 16 (2), 203-210. 13. Witkowski A., Grabowska J., 2012 – Acta Ichthyol. Piscat. 42 (2), 77-87. 14. Żelazo J., Popek Z., 2002 – Podstawy renaturyzacji rzek. SGGW, Warszawa.