

UDROŻNIENIE BARIER MIGRACYJNYCH NA RZECIE BIAŁA

ROMAN KONIECZNY
ROMAN ŻUREK
KAROL CIĘŻAK
MAŁGORZATA SIUDAK

Ryby przemieszczają się wzdłuż rzeki w poszukiwaniu pokarmu, odpowiednich kryjówek oraz miejsc na tarło. Ich potrzeby zależą od wieku i są różne w różnych porach roku. Przegrodzenie rzeki jazem lub inną sztuczną zaporą zakłóca te normalne potrzeby życiowe lub nawet całkowicie je uniemożliwia. W efekcie ryby zniknęły z naszych rzek. Jaka jest skala tego problemu w Polsce? Można powiedzieć, że ogromna: przez dziesięciolecia zbudowano kilkadziesiąt tysięcy przegród na rzekach, niewiele z nich posiada przepławki, a jeszcze mniej – skuteczne przepławki.

W tej sytuacji każdy projekt, którego celem jest poprawa ciągłości rzek, jest wart uwagi, a doświadczenia z nim związane mogą stanowić istotny wkład w przygotowanie i realizację kolejnych projektów w tym zakresie. Jednym z ważnych przykładów próby kompleksowego rozwiązania problemu jest projekt udroźniania rzeki Biała Tarnowska – głównego dopływu Dunajca, zatytułowany „Przywrócenie ciągłości ekologicznej i realizacja działań poprawiających funkcjonowanie korytarza swobodnej migracji rzeki Biała Tarnowska”. Projekt jest współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014–2020.

1 | *Stopień w Jankowej po modernizacji*
fot. Zakład Badań Ekologicznych



Konsekwencje braku przepławek w Polsce

Ryby były jeszcze niedawno podstawą diety wielu Polaków. O tym, jakie było ich znaczenie na stołach, szczególnie ubogich ludzi, najlepiej świadczy tekst Romualda Olaczka (2002), który w swoim tekście o Bzurze i o roli tej rzeki w życiu mieszkańców Łowicza w latach 50. XX wieku pisał: *W ubogich domach, a takich była większość, ryby z Bzury były jedynym dostępnym białkiem mięsnym.* Według jego szacunków, z Bzury w okolicach Łowicza wylawiano rocznie nie mniej niż 500 kg ryb na rodzinę.

Łowiono w rzekach ryby takie, jak leszcz, płoć czy szczupak, sum, sandacz i węgorz. Było ich dużo, jeszcze całkiem niedawno. Do największych gatunków należał jesiotr, łosoś i troć – czyli ryby dwuśrodowiskowe, które tarło odbywają w rzekach górskich, a żyją w morzach.

Łosoś do XIX wieku był rybą w tak popularną Polsce, że pojawiał się na stołach nawet niezbyt zamożnych ludzi. Cena łososa w 1791 roku była taka sama jak szczupaka, suma czy leszcza – 12 groszy za funt zimą, a latem 15 groszy (Gordziejew 2010) (funt chleba kosztował wtedy w Warszawie około 3,5 grosza).

Również inny gatunek – jesiotr, którego osobniki ważyły czasem do kilkudziesięciu kilogramów, pojawiał się w Wiśle w dużych ilościach. W 1856 roku rybacy krakowscy złowili na niewielkiej przestrzeni siedemdziesiąt olbrzymich jesiotrów

w ciągu trzech tygodni. Trzymali je w wodzie Wisły, uwiązane na łańcuchach przymocowanych do pali wbitych w brzeg.

Ale już sto lat później, w XX wieku sytuacja była zupełnie inna – nie tylko łosoś, ale i jesiotr coraz rzadziej pojawiały się w naszych rzekach. Ostatniego dzikiego jesiotra wylowiono z Wisły w 1965 roku – ważył 135 kg, a ostatnie samodzielne stado łososi obserwowano w Wiśle w latach 80. XX wieku.

Po wojnie, szczególnie w latach 60. i 70., sytuacja gwałtownie się pogarszała. Głównie z powodu dużej liczby budowlanych barier, ale i złej jakości wody. Jaki to miało wpływ na mieszkańców rzek, widać po archiwalnych danych dotyczących wyników połowów spółdzielni rybackich.

Jeszcze w latach 1953–1958 Spółdzielnia Rybacka „Wisła” w Krakowie odłowiła 93 tony świnki, 18 ton łososa i troci, 7 ton certy, 6 ton leszcza itd. Zupełnie inna była struktura ryb odławianych w 2016 roku w dwóch obwodach rybackich na górnej Wiśle. Tu dominuje ukleja (53% wagowo), kleń (18%), kiełb (6%), krąp (5,5%) i świnka 5% (Nowak 2016). Łosoś, troć i certa zniknęły zupełnie.

Szacuje się, że spośród ryb obecnych dawniej w polskich rzekach całkowicie wyginął jeden gatunek – jesiotr ostronosy. Dwa inne, czyli łosoś i głowacica występują w naszych rzekach tylko dzięki pomocy człowieka. Generalnie rzecz biorąc, z 68 gatunków żyjących w krajowych wodach wspomniane trzy wyginęły jako gatunki



2 | Jesiotr złowiony w Wiśle na stoisku rybnym w Hali Mirowskiej w Warszawie – rok 1927
fot. Narodowe Archiwum Cyfrowe

Brak ciągłości rzek – skala problemu w Polsce

samodzielne, a 24 zostały zaklasyfikowane do trzech najwyższych kategorii zagrożenia. To daje razem około 40% wszystkich gatunków z polskich rzek (Witkowski i in. 2009). Od lat podejmowane są intensywne próby przywrócenia choćby części z tych gatunków, co jest utrudnione przez niszczenie lub likwidowanie siedlisk.

Trzeba zacząć od opisu obecnego stanu barier na naszych rzekach: ile ich jest i czy są wyposażone w przepławki. W bazach Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej zgromadzono informacje o 45 741 obiektach piętrzących (progach, gurtach, zastawkach, jazach i zaporach) zlokalizowanych na polskich rzekach (KZGW 2017). Są to konstrukcje różnej wielkości. Niektóre mają niewiele więcej niż 10 centymetrów,

inne są wysokie na 20 metrów. Tylko dla 37% z tych barier (17 362 obiektów) są dostępne informacje o istnieniu przepławki (bądź braku) i jej rodzaju. Okazuje się, że z podanej liczby obiektów zaledwie 3,8% ma przepławki.

Jaka jest ich skuteczność? Z racji niekompletnych danych niewiele na ten temat wiemy. Według Przeglądu istotnych problemów gospodarki wodnej przygotowanego przez Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej (MI 2021), istniejące sprawne przepławki stanowią około 45% podanej wcześniej liczby. Czyli, w skuteczne przepławki jest wyposażonych około 1,5% budowlami piętrzących w Polsce.

Odtwarzanie ciągłości rzek – plany

Są w praktyce dwie metody, by poradzić sobie z niedrożnością rzek spowodowaną różnego rodzaju przegrodami, które zbudowaliśmy przez stulecia. Pierwszą metodą to likwidacja obiektów. Szczególnie tam, gdzie przestały pełnić one swoje pierwotne funkcje i tam, gdzie ich eksploatacja stała się nieopłacalna. To są mniej lub bardziej złożone działania, w zależności od wielkości obiektu, jego funkcji, statusu własności, relacji społecznych i lokalnej kultury w danym kraju. Warto jednak zwrócić uwagę, że likwidacja barier jest zauważalnym trendem w wielu krajach. Przykładowo w USA do dzisiaj wyburzono około 1700 takich obiektów (American Rivers 2021). Dane dla Europy są trudniej dostępne, ale wg tych samych autorów od 1996 roku do 2019 zburzono i rozebrano 343 obiekty. Podobnie

jak w USA większość z nich to obiekty niewielkie, zwykle poniżej 7 m wysokości piętrzenia. Przyczyny likwidacji są zwykle takie same: likwidacja obiektu jest tańsza niż koszty remontów i dalszej eksploatacji. Wyburzane są obiekty służące różnym celom. I tak np. ze wspomnianych 1700 zlikwidowanych w USA obiektów 28% było używanych do produkcji energii elektrycznej, 22% dla celów rekreacyjnych, 14% dla zaopatrzenia w wodę, 13% dla kopalni, 7% na potrzeby młynów i 16% dla innych celów (Habel i in. 2020). Trzeba zaznaczyć, że w Polsce takich działań się nie podejmuje.

Drugą metodą odtwarzania ciągłości – najczęściej stosowaną – jest budowa przepławek. Działania te mają znacznie dłuższą historię niż likwidacja zapór. Pierwsze zapisane informacje o próbach ułatwienia rybom pokonania przeszkód na rzekach pochodzą z XVII wieku z Francji, gdzie wykorzystano wiązki gałęzi do utworzenia stopni dla ryb w stromych kanałach zbudowanych w celu obejścia przeszkody. W 1837 roku w Kanadzie Richard McFarlan (z Bathurst, New Brunswick) opatentował projekt przejścia dla ryb obok tamy w swoim tartaku. W latach 1852–1854 w hrabstwie Sligo w Irlandii zbudowano przejście dla łososi do rzeki, do której był odcięty dostęp, a która była jego tarliskiem i zasiliała pobliskie łowisko. W 1880 roku w Rhode Island w Stanach Zjednoczonych zbudowano pierwszą przepławkę na zaprze Pawtuxet Falls Dam.

W Polsce po wejściu w życie Ramowej Dyrektywy Wodnej wiele urzędów marszałkowskich przygotowało w latach 2003-

3 | Lokalizacje przepławek dla ryb, które powstały w ramach dwóch etapów projektu udrożniania rzeki Białej Tarnowskiej

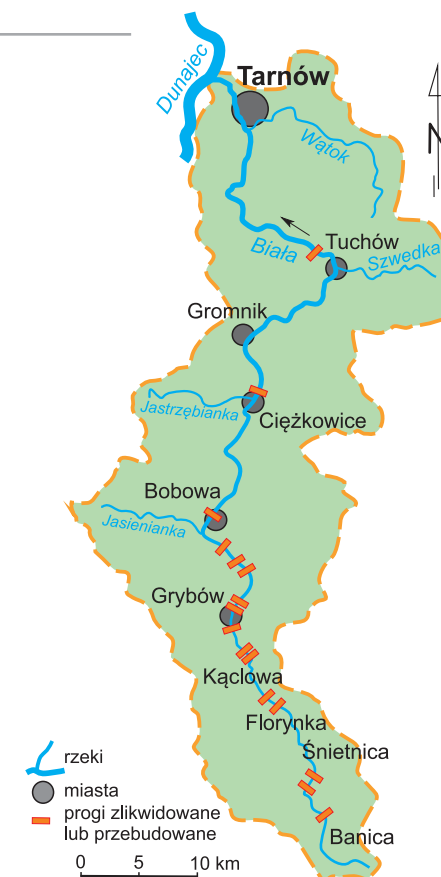
Liczba przepławek w wybranych planach udrożnienia rzek, przygotowanych w latach 2003–2008

Województwo	Dorzecze	Data zatwierdzenia	Liczba planowanych udrożeń
kujawsko-pomorskie	Wisła	2004	64
lubuskie	Odra	2005	238
lubuskie	Wisła	2007	143
łódzkie	Wisła	2006	596
mazowieckie	Wisła	2006	802
podkarpackie	Wisła	2006	504
pomorskie	Odra	2004	91
śląskie	Wisła	2005	25
świętokrzyskie	Wisła	2005	82
wielkopolskie	Odra	2005	582
zachodniopomorskie	Odra	2004	142

2008 programy udrażniania rzek na swoim terenie. Trudno dotrzeć do tych materiałów dzisiaj, choć część z nich jest dostępna w Internecie, a część została opisana w aktualizacji Planów Gospodarowania Wodami (aPGW).

Z tych dokumentów wynika, że sumując potrzeby w zakresie budowy przepławek w poszczególnych województwach konieczne jest zbudowanie wg ich autorów około 3300 takich urządzeń. Wyciągi z dokumentów dla poszczególnych województw (MI 2021) zawiera tabela poniżej.

Plany obejmowały zarówno określenie priorytetów, podział wdrożenia planów na etapy, niezbędne środki. Niestety niewiele z tego zostało zrealizowane. Można powiedzieć, że jedyny konsekwentnie działający



Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej (RZGW) to oddział krakowski, realizujący programy udrażniania rzek Wisłoki, Białej, Wisły i Skawy z planami włączania kolejnych rzek.

Projekt i jego cele

W XX wieku wzdłuż biegu rzeki Białej Tarnowskiej wybudowano 18 poprzecznych barier, stanowiących skuteczną przeszkodę dla ryb wędrujących w poszukiwaniu dogodnych miejsc tarliskowych. Wiele z tych konstrukcji miało zapewnić stabilność położonych wyżej mostów, ale były też takie, które pozwalały latem na okresowe spiętrzenie rzeki do celów rekreacyjnych dla mieszkańców okolicznych miejscowości.



4 a | Stopień w Bobowej po modernizacji
fot. Zakład Badań Ekologicznych

4 b | Stopień w Bobowej
przed modernizacją
fot. Zakład Badań Ekologicznych

Drugim celem była poprawa bezpieczeństwa powodziowego poprzez poszerzenie koryta rzeki i jej terenów zalewowych na kilku odcinkach. Rozregulowanie rzeki umożliwia zainicjowanie procesu samodzielnego kształtowania przez rzekę koryta – oczywiście w pewnym akceptowalnym zakresie. Efektem jest poprawa stanu ekologicznego rzeki i bezpieczeństwa powodziowego mieszkańców. Prace budowy korytarza swobodnej migracji rzeki Białej rozpoczęto od rejonu Kąclowej, gdzie poprzez budowę pięciu deflektorów dokonano „rozkorytowania” rzeki na odcinku prawie 900 m.

Modernizacja przepławek

Efektem ukończonych już prac udroźnieniowych jest przywrócenie ciągłości korytarza ekologicznego rzeki Białej Tarnowskiej o łącznej długości 101,8 km – od źródeł do ujścia. Poniżej opis poszczególnych inwestycji realizowanych w II etapie projektu.

Stopień w Bobowej (km 58+700)

Stopień wybudowano w latach 50. XX wieku dla zabezpieczenia mostu i utrzymania stałego piętrzenia na ujęciu wody pitnej dla miejscowości Bobowa. W ramach modernizacji obniżono wysokość piętrzenia i dodano trójkątne wycięcia na tzw. małą wodę. Basen pomiędzy progami wyposażono w głazy i drewniane belki zapewniające rybom tymczasowe schronienie. Powyżej stopnia i mostu wybudowano nową przepławkę w formie plastra miodu.

Stopień w Jankowej (km 61+160)

Stopień wybudowano w celu zabezpieczenia wieloprzęsłowego mostu. Powyżej mostu wybudowano również próg, który miał skierować rzekę pod most. Rzeka ominęła jednak ten próg z prawej strony, który w efekcie stał się bezużyteczny. Sam most z powodu zablokowania bocznych przęseł przez naniesiony materiał i roślinność stwarzał zagrożenie powodziowe. Został on w 2019 roku rozebrany i zastąpiony nowym, jednoprzęsłowym. W ramach modernizacji stopnia poniżej mostu wybudowano przepławkę w formie plastra miodu.

5 | Stopień w Jankowej
po modernizacji (obok)
i przed modernizacją (u dołu)
fot. Zakład Badań Ekologicznych



Likwidacja istniejących barier była pierwszym celem projektu. Aby przywrócić ciągłości rzeki dla ryb i innych organizmów wodnych, a zarazem poprawić jej stan ekologiczny zakładano przebudowę istniejących na rzece stopni wodnych. Realizacja tego zadania przebiegała dwuetapowo. W pierwszym etapie, w latach 2010–2014 usunięto cztery bariery migracyjne: w Kąclowej, Grybowie, Pleśnej i Ciężkowicach. W drugim etapie zlikwidowano 15 barier. W praktyce w miejscach stopni powstawały przepławki dla ryb. Łącznie udroźniono 80 km rzeki.



6 | *Stopień w Stróżach przed modernizacją i po (u dołu)*
 fot. Zakład Badań Ekologicznych



Stopień w Stróżach (km 69+105)

Stary stopień wodny składający się z czterech progów piętrzył wodę na potrzeby wodociągów miejskich i planowanej elektrowni wodnej. W ramach modernizacji nieeksploatowana elektrownia została zburzona, a próg zdemontowany. Wysokość piętrzenia obniżono o około metr. Nowe ujęcie wody wykonano w formie ujęcia drenażowego spod dna rzeki. W miejsce progów wybudowano przepławkę typu plaster miodu. Przy brzegu wybudowano dodatkowo pomieszczenie obserwacyjne do monitorowania wędrówek ryb, wyposażone w okno, licznik (skaner) ryb firmy Vaki oraz kamerę nagrywającą krótkie filmy z przejścia ryb przez skaner.



7 | *Stopień w Białej Niżnej przed modernizacją (u góry) i po niej (dolny kadr)*
 fot. Zakład Badań Ekologicznych



Stopień w Białej Niżnej I (km 70+200)

W tym miejscu znajdował się betonowy próg ze spadem 1,3 m wyposażony w nieckę wypadową, nieeksploatowany ze względu na zły stan techniczny. W ramach modernizacji przyjęto rozwiązanie polegające na częściowej likwidacji stopnia. Górną jego część skuto, a nieckę zasypano żwirem. Dobudowano też trzy kamienne gurdy denne w formie łuków dla zabezpieczenia koryta przed nadmierną erozją oraz opaski kamienne na brzegach.

Próg w Białej Niżnej II (km 70+887)

W tym miejscu przed laty zbudowano betonowy próg piętrzący z niecką wypadową, który miał zabezpieczać przed pogłębieniem koryta. Wysokość piętrzenia wynosiła 1,2 m. W ramach modernizacji nieckę wypadową zamieniono na przepławkę. W poprzek niecki wbudowano trzy betonowe przegrody z naprzemiennymi trójkątnymi wycięciami. Cały stopień podparto kamiennym gurtem.

8 | *Stopień w Białej Niżnej II – przed modernizacją (u góry) i po (u dołu)*
 fot. Zakład Badań Ekologicznych





9 | Stopień w Grybowie I – przed modernizacją (obok) i po (poniżej)
fot. Zakład Badań Ekologicznych



Progi w Grybowie I (km 72+050)

Wybudowane z początkiem XX wieku betonowe progi i betonowe bulwary podpierające brzegi na długości 300 metrów służyły jako zabezpieczenia mostu kolejowego i drogowego w centrum Gorlic. Część tych progów poniżej mostu drogowego zamieniono na przepławkę w pierwszym etapie projektu. Z kolei kaskadę sześciu progów stabilizujących koryto pod mostem kolejowym (km 72+050) przebudowano w ramach drugiego etapu projektu. Pozostawiono stare betonowe umocnienia brzegów, skuto progi, a w ich miejsce wybudowano przepławkę typu plaster miodu.

Progi w Grybowie II (km 72+750)
i likwidacja umocnienia Pławianki
(km 72+890)

Kaskada stopni powstała dla zabezpieczenia mostu drogowego. Ujście potoku Pławianka, wpadającego powyżej, zostało uregulowane w formie betonowego żłobu. W ramach modernizacji przebudowano kaskadę stopni – część skuto, wykonano wycięcia na „małą wodę”, a poniżej dobudowano przepławkę w formie plastra miodu. Betonowy żłób Pławianki został rozebrany, a między umocnienia brzegowe zamontowano głązy tworzące meandrujące koryto z naturalnym żwirowym dnem.

10 | Stopień w Grybowie II – przed modernizacją (mały kadr) i po (poniżej)
fot. Zakład Badań Ekologicznych

11 | Stopień w Kąclowej – przed modernizacją (u góry) i po (u dołu)
fot. Zakład Badań Ekologicznych



Stopień w Kąclowej (km 79+013)

Stary, zniszczony, niefunkcyjny stopień wodny został w pierwszym etapie projektu rozebrany. W ciągu kilku lat rzeka powróciła w tym miejscu do swego naturalnego spadku z niewielkim bystrzem i plosem poniżej. W ramach drugiego etapu dobudowano tu kamienny gurt i umocniono lewy brzeg.



12a | Stopień Florynka I przed modernizacją
fot. Zakład Badań Ekologicznych



12b | Stopnie Florynka I i II po modernizacji
fot. Zakład Badań Ekologicznych

13 | Stopień Florynka III przed modernizacją (obok) i po przebudowie (poniżej)
fot. Zakład Badań Ekologicznych



14 | Stopień Śnietnicy (I) przed modernizacją (obok) i po modernizacji (poniżej)
fot. Zakład Badań Ekologicznych



Stopnie Florynka I i II (km 82+200 i km 82+422)

Stopień górny (Florynka II) w postaci zapory o wysokości 1,75 m został wybudowany dla uruchomienia elektrowni wodnej lub tartaku. Zadaniem stopnia dolnego (Florynka I) oddalonego o 224 m, wysokiego na 1,25 m, było podparcie tej zapory. W ramach modernizacji zaplanowano przebudowę obu stopni, przy jednoczesnym zachowaniu rzędnych piętrzenia. Na Florynce I pozostawiono cały stopień razem z niecką wypadową, obniżono górny próg, a od strony wody dolnej dobudowano przepławkę w formie plastra miodu. W górnym stopniu (Florynka II) zlikwidowano nieckę wypadową, a od wody dolnej dobudowano przepławkę w formie plastra miodu. Powyżej progu wykonano trzy gurtki chroniące bród.

Florynka III (km 84+004)

Zbudowany 10 lat temu próg piętrzył wodę na potrzeby elektrowni, którą zniszczyła powódź w 2010 roku. Rzeka ominęła stopień piętrzący wodę i z biegiem czasu praktycznie zażwirowała przelew stopnia. Prawy brzeg przy stopniu został rozmyty wodami powodziowymi. W ramach przebudowy próg został zlikwidowany, a w to miejsce wybudowano sześć kamiennych gurtów. Prawy brzeg umocniono narzutem kamiennym.



Stopień w Śnietnicy I (km 92+680)

Modernizowany stopień został wykonany dla ochrony nowego jednoprzęsłowego mostu. Betonowo-kamienne umocnienie spowodowało powstanie małego wodospadu. W starym umocnieniu dna pod mostem wycięto rów o szerokości 2 m i głębokości 0,8 m i zamontowano w nim kilka kamiennych deflektorów. Po roku eksploatacji rzeka zasypała te mikromeandry żwirzem. Poniżej wybudowano przepławkę w kształcie wachlarzy z wycięciami na małą wodę.



15 | Stopień w Śnietnicy II przed modernizacją (obok) i po (u dołu)
fot. Zakład Badań Ekologicznych



Stopień w Śnietnicy II (km 94+190)

Modernizowany stopień został wybudowany dla ochrony mostu drogowego. W umocnieniu dna pod mostem wykonano wycięcie, w które wmontowano kamienie tworzące kilka małych meandrów, a poniżej dobudowano przepławkę z kilkoma basenami. Z powodu silnej erozji ostatnie elementy przepławki po wezbraniu zostały podmyte. Problem rozwiązano dodając dodatkowe betonowo-kamienne gurdy stabilizujące dno rzeki.

Projektant istniejącego w tym miejscu mostu umocnił dno rzeki betonem. Po latach poniżej umocnienia rzeka wymyła żwir, co spowodowało, że powstał stopień. Zastosowano identyczne rozwiązanie, jak w przypadku mostów w Śnietnicy. W odróżnieniu do przepławek w Śnietnicy, zmieniono kształt basenów przepławki na układ wachlarza. Każdy wachlarz ma obniżenie, które umożliwia rybom przejście przy niskich przepływach.

Stopień w Banicy (km 95+850)



16 | Stopień w Banicy przed modernizacją (obok) i po (poniżej)
fot. Zakład Badań Ekologicznych



ton, a średnio wahał się od 4 do 8 ton. Przykładowo, w trakcie prac budowlanych przy realizacji przepławki w Bobowej użyto ponad 600 kamieni o łącznym ciężarze około 3300 ton, których ciężar jednostkowy dochodził nawet do 12 ton. Dokładność ich ułożenia wynosiła 5 cm. Wymagało to wysokich kwalifikacji i współpracy ludzi oraz specjalistycznego sprzętu.

Skuteczność przepławek

Aby ocenić skuteczność przepławek, czyli ustalić, czy i w jakim zakresie ryby mogą je pokonać, przeprowadzono specjalne badania. Obejmowały one zarówno monitoring hydrauliczny, jak i biologiczny. Pierwszy z monitoringów miał wykazać, czy parametry techniczne przepławek (prędkości przepływu wody w szczelinach) są odpowiednie, monitoring biologiczny zaś polegał na badaniu wędrówki ryb przez każdą z przepławek w obu kierunkach, czyli w górę i w dół rzeki.

Monitoring hydrauliczny

Warto zwrócić uwagę, że większość rozwiązań stanowią przepławki imitujące podobne do naturalnych warunki pokonywania tego obiektu przez ryby. Nie są to konstrukcje wykonane z betonu, poza korytem, lecz mają charakter quasi naturalny. To stwarzało wiele problemów w fazie projektowania i wykonawstwa, gdyż doświadczenie w projektowaniu i budowie tego typu inwestycji jest w Polsce niewielkie.

Do budowy przepławek zastosowano glazy, których ciężar dochodził do 12

Dla stwierdzenia czy ryby mogą pokonywać obiekt mierzono prędkości przepływu wody w szczelinach poszczególnych przepławek (kluczowy parametr techniczny). Przyjęto założenie, że przepławkę powinny pokonać wszystkie gatunki ryb żyjące w rzece. Możliwości pływackie ryb są różne, dlatego maksymalne prędkości wody w przepławkach nie powinny przekraczać dla ryb łososiowatych (łoś, troć, pstrąg, głowacica, lipień) – 2 m/s, dla ryb karpio-watych (boleń, certa, brzana, jaź, kleń, świnka) – 1,5 m/s, dla pozostałych gatunków (oraz ryb małych i młodych) – 1 m/s.



Obserwacje wizualne, pomiary prędkości przepływów i głębokości tranzytowej przy niskich przepływach wskazują, że małe ryby w pewnych okresach mogą mieć trudności w pokonaniu przepławek.

Monitoring biologiczny

Dla ustalenia jakie gatunki ryb i jakiej wielkości osobniki pokonują przepławki w górę i w dół rzeki prowadzono monitoring różnymi metodami, dobierając je w zależności od warunków w miejscu badania. Zastosowano następujące metody:

Radiowe nadajniki telemetryczne – rybom implantowano nadajniki radiowe emitujące unikalny sygnał, a następnie antenami kierunkowymi lokalizowano oznakowane ryby. W ten sposób oznakowano 60 ryb.

- **znaczkii telemetryczne RFID** – metoda polegała na oznakowaniu ryb telemetrycznymi znaczkami pasywnymi RFID, pozwalającymi na identyfikację ryby (znaczką) przepływającej przez bramkę rejestrującą.
- **skaner Riverwatcher** – skaner firmy VAKI zamontowano w specjalnie postawionym budynku przy przepławce w Stróżach. Wzrokowy podgląd ryb

jest możliwy z okna budynku. Ryby są naprowadzane do skanera kratami zamontowanymi w poprzek rzeki, podnoszonymi z jej dna w okresie prowadzenia badań. Po zakończeniu obserwacji kraty są opuszczane na dno. Oprogramowanie umożliwia zdalny dostęp do skanera.

- **pułapki sieciowe.** W rzece umieszczano pułapki sieciowe o oczkach sieci 10 mm i wymiarach 80 × 40 cm. Wymiary pułapek pozwalały wylapać nawet tak małe ryby jak strzebla. Pułapki kontrolowano raz dziennie.

Wszystkie z wymienionych metod zastosowano na Białej Tarnowskiej, adekwatnie do wielkości rzeki. Niekiedy korzystano z dwóch metod równocześnie. Pomimo że pomiary hydrauliczne na niektórych przepławkach i szczelinach przekraczały założone prędkości bądź głębokości tranzytowe były małe, okazało się, że ryby znalazły odpowiednie miejsca do skutecznego pokonania przepławki. Większe ryby, np. świnki, pokonywały w ciągu 1–2 dni nawet dwie przepławki. W okresie badania migracji (czerwiec) przepływy były niskie i co za tym idzie – aktywność migracyjna ryb niewielka. Dziennie rejestrowano po kilka przepływających ryb. Nasze obser-

17 | Pułapka sieciowa zamykająca wyjście z przepławki od strony wody górnej
fot. Zakład Badań Ekologicznych

wacje migracji ryb na Wisłocę pokazują, że wzrost przepływu po opadzie wyzwała u ryb migracje w górę rzeki. Baseny przepławek o konstrukcji zbliżonej do warunków naturalnych są wykorzystywane także do innych celów niż migracje. Ryby wybierają je jako dogodne miejsca schronienia lub polowania.

Podsumowanie

Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Krakowie prowadził, poza projektem zapewniającym ciągłość rzeki Biała Tarnowska, jeszcze dwa podobne projekty. Pierwszy dotyczył Wisłoki, w którym działania inwestycyjne modernizacji i budowy siedmiu przepławek na tej rzece zakończyły się w 2021 roku. Drugi, rozpoczęty w 2020 roku, dotyczy Wisły i dolnych odcinków Soły i Skawy, ma zapewnić odtworzenie historycznych korytarzy ekologicznych łączących te rzeki. W ramach tego projektu ma powstać siedem kolejnych przepławek dla ryb.

Wszystkie te działania dają obraz przyszłych korzyści, jakie niesie odtwarzanie ciągłości rzek zarówno dla środowiska, jak i dla lokalnej flory i fauny, ale również dla lokalnych społeczności.

Roman Konieczny
Roman Żurek
Karol Ciężak
Małgorzata Siudak
rkoniec@gmail.com
Zakład Badań Ekologicznych
ul. Rogatka 9/9, 31-425 Kraków

LITERATURA

American Rivers. 2021. Raw Dataset — ARDam RemovalList_figshare_Feb2021. Figshare <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.5234068>

Gordziejew J. 2010. Komisje Porządkowe Cywilno-Wojskowe w Wielkim Księstwie Litewskim w okresie Sejmu Czterolatniego (1789–1792). Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.

Habel M., Mechkin K., Podgorska K., Saunes M., Babiński Z., Chalov S., Absalon D., Podgórski Z., Obolewski K. 2020. Dam and reservoir removal projects: a mix of social-ecological trends and cost-cutting attitudes. Scientific Reports, naturereports.

<https://www.nature.com/articles/s41598-020-76158-3.pdf?proof=t>

KZGW. 2017. Identyfikacja presji w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy, cz. I: Tworzenie krajowej bazy danych o zmianach hydromorfologicznych.

Nowak M. 2016. Ryby i rybołówstwo na Górnej Wiśle – dawniej i dziś. Katedra Ichtibiologii i Rybactwa Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Małopolski Piknik Rybacki, Klikowa koło Tarnowa, 10–11 września 2016 r.

<https://mir.krakow.pl/resources/articles/9833/Ryby-Wis%C5%82a-Klikowa.pdf>

Olaczek R. 2002. Rzeka w życiu lokalnej społeczności. Opowieść o Bzurze. Rzeki. Kultura, Cywilizacja, Historia 11: 183–214.

MI (Ministerstwo Infrastruktury). 2021. Przegląd istotnych problemów gospodarki wodnej dla obszarów dorzeczy. Warszawa.

<https://www.gov.pl/web/infrastruktura/przyjeto-przeglad-istotnych-problemow-gospodarki-wodnej-dla-obszarow-dorzeczy>

Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M. 2009. Stopień zagrożenia słodkowodnej ichtiofauny Polski: Czerwona lista minogów i ryb – stan 2009. Chrońmy Przyrodę Ojczyzną 65 (1): 33–52.