



Piotr Sobieszczyk

LIKWIDACJA BARIER MIGRACYJNYCH W ZLEWNI WISŁOKI ORAZ CZĘŚCIOWE ODTWORZENIE ŻWIROWYCH SIEDLISK DLA LITOFILNYCH GATUNKÓW RYB NA ODCINKU WISŁOKI OD JAZU W MOKRZCU DO MIEJSCOWOŚCI PUSTKÓW

Migration barriers removal in the Wisłoka River catchment area and partial restoration of gravel habitats for lithophilous fish along the Wisłoka River reach from the weir in Mokrzec to Pustków

ABSTRAKT: Projekt „Przywrócenie drożności korytarza ekologicznego rzeki Wisłoki i jej dopływów” to wielozadaniowe przedsięwzięcie zrealizowane przez RZGW w Krakowie w latach 2011-2015. Celem strategicznym było przywrócenie, zakłóconej przez istniejącą w korycie rzeki infrastrukturę hydrotechniczną, drożności korytarza ekologicznego. W ramach Projektu podjęto działania związane m.in. z udrożnieniem przegród poprzecznych oraz poprawą jakości siedlisk dla ryb w rzece Wisłocie i jej głównych dopływach: Ropie i Jasiołce. Projekt współfinansowany był przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013. W pracy opisano nowe zamierzenia dalszego odtwarzania korytarzy ekologicznych w analizowanej zlewni.

SŁOWA KLUCZOWE: korytarz ekologiczny, drożność, siedliska, przepławki

ABSTRACT: A complex project entitled “Restoring connectivity of the ecological corridor of the Wisłoka River and its tributaries” was implemented in 2011-2015 by the Regional Water Management Authority in Kraków. The strategic aim of the project was to restore the integrity of the ecological corridor, impounded by hydrotechnical structures in the river channel. The activities included removal of migration barriers and improvement of fish habitat quality in the Wisłoka River and its major tributaries: Ropa and Jasiołka rivers. The project was supported by the EU European Regional Development Fund, within the framework of the Operational Programme Infrastructure and Environment 2007-2013. The article describes new plans for further restoration of ecological corridors in the analysed catchment area.

KEY WORDS: ecological corridor, connectivity, habitats, fish passes

Wstęp

W dolinie Wisłoki od wielu lat obserwuje się antropogeniczną degradację siedlisk rzecznych. Struktura siedlisk wodnych w wyniku zabudowy poprzecznej i podłużnej rzeki uległa znacznej defragmentacji i przebudowie, co spowodowało ograniczenia ich funkcji w

stosunku do rodzimych gatunków, oraz uniemożliwiło wędrówki ryb jak i innych organizmów wodnych (Jelonek i Sobieszczyk 2006).

Projekt „Przywrócenie drożności korytarza ekologicznego rzeki Wisłoki i jej dopływów” to wielozadaniowe przedsięwzięcie zrealizowane przez RZGW w Krakowie w latach 2011-2015. Celem strategicznym było przy-

wrócenie, zakłóconej przez istniejącą w korycie rzeki infrastrukturę hydrotechniczną, drożności korytarza ekologicznego. W ramach Projektu podjęto działania związane z udrożnieniem przegród poprzecznych, poprawą jakości siedlisk dla ryb oraz oceną efektywności zarybień rybami dwuśrodowiskowymi w rzece Wisłocy i jej głównych dopływach: Ropie i Jasiołce. Projekt współfinansowany był przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013.

Obszar i zadania Projektu

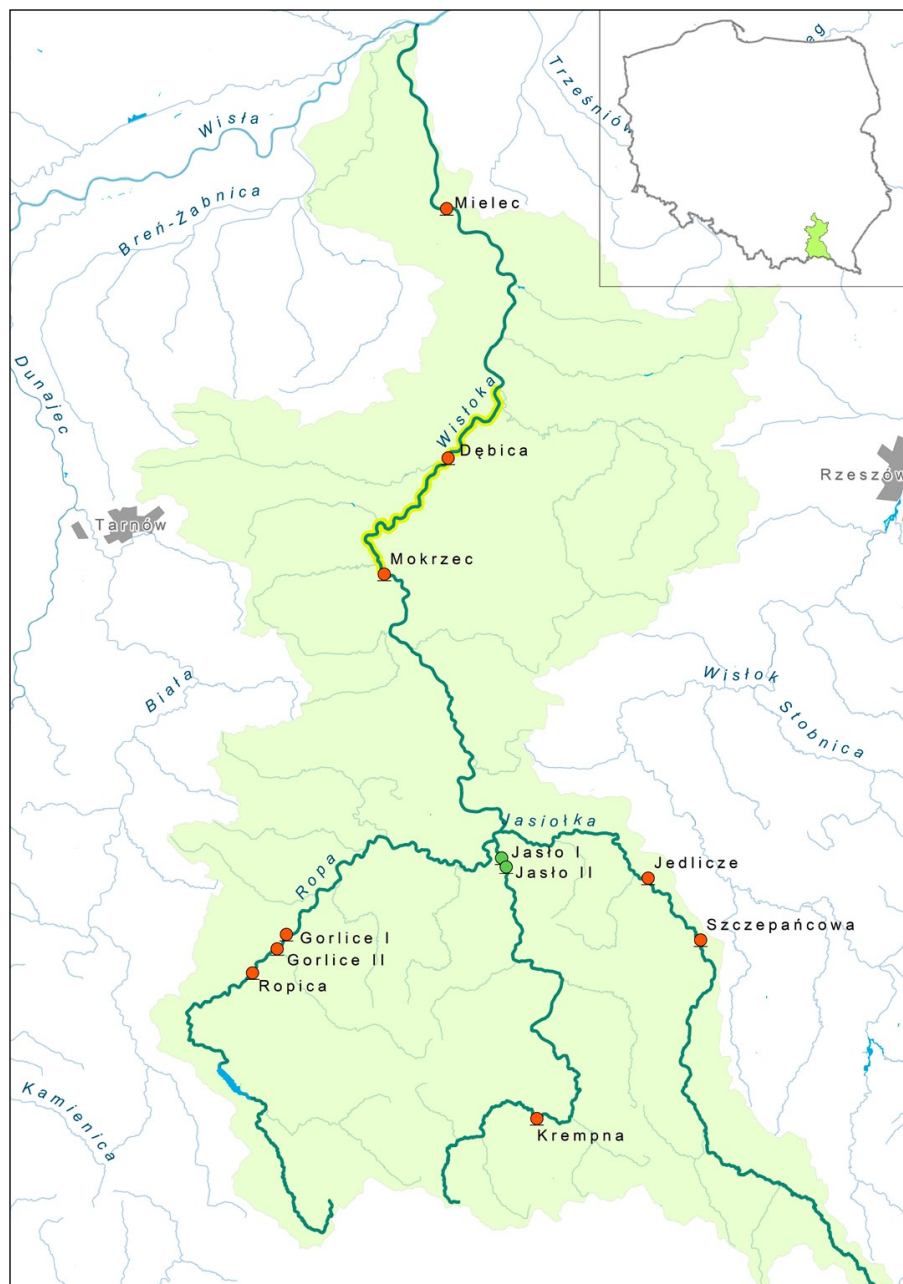
Wisłoka będąca prawobrzeżnym dopływem Wisły oraz jej zlewnia położone są w centralnej części polskich Karpat i w podziale fizycznogeograficznym J. Kondrackiego należą do prowincji Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem Zachodnim oraz trzech makroregionów: Beskidów Środkowych, Pogórzy Środkowobeskidzkich i Kotliny Sandomierskiej (Kondracki 2011). Całkowita długość koryta Wisłoki wynosi 163,6 km, a powierzchnia zlewni 4110 km², co stanowi 8,2% obszaru dorzecza górnej Wisły.

Zakładane w Projekcie kompleksowe działania inwestycyjne i przyrodnicze realizowane były na obszarze dwóch województw: małopolskiego i podkarpackiego. Obejmowały one sporządzenie pełnej dokumentacji budowlanej przebudowy/modernizacji 11-stu budowli poprzecznych pod kątem zapewnienia warunków migracji ichtiofauny ze szczególnym uwzględnieniem ryb dwuśrodowiskowych takich jak: jesiotr, łosoś, troć i certa oraz modernizację na bazie wykonanych projektów budowlanych, dwóch budowli poprzecznych w miejscowości Jasło. W ramach Projektu odtworzono również siedliska ryb litofilnych w uregulowanym korycie rzeki, na odcinku Wisłoki od zapory w Mokrczu do m. Pustków (m.in. poprzez deponowanie żwiru w korycie rzeki, tzw. „karmienie rzeki”), a także prowadzono zarybienia wylęgiem nieżerującym łososia w górnej części zlewni Wisłoki oraz narybkiem jednorocznym certy w jej środkowym i dolnym odcinku.

Modernizacja barier migracyjnych w zlewni Wisłoki

Warunkiem zachowania naturalnego środowiska rzecznoego sprzyjającego życiu i rozrodzie ryb jest drożność cieku wodnego. Ryby rzeczne w poszczególnych sezonach roku i okresach życia przemieszczają się wzdłuż rzeki w poszukiwaniu pokarmu, odpowiednich kryjówek oraz miejsc tarłowych. Przegrodzenie rzeki jazem lub inną sztuczną przegradą zakłóca normalne procesy życiowe ryb, co wpływa niekorzystnie na ich liczebność i kondycję, a w skrajnych przypadkach może prowadzić do wyginięcia całych populacji, gdy odcięty zostanie dostęp do tarlisk położonych powyżej. Rzeką Wisłoką wraz ze swoimi dopływami, podobnie jak inne karpackie dopływy Wisły, była siedliskiem oraz miejscem rozrodu wędrownych ryb dwuśrodowiskowych. W wyniku działania antropopresji, a zwłaszcza konstruowaniu wszelkiego rodzaju poprzecznych, piętrzących budowli hydrotechnicznych oraz prac regulacyjnych w korytach, w trakcie drugiej połowy XX wieku doszło do całkowitej eksterminacji jesiotra, łososia, troci i certy (Wiśniewolski et al. 2004). Populacje innych gatunków ryb rzecznych wymagających krótszych, jednośrodowiskowych wędrówek zostały silnie przetrzebione i pofragmentowane. Zabudowa poprzeczna i regulacje koryta doprowadziły do zaniku specyficznych siedlisk niezbędnych do odbycia tarła, inkubacji ikry, podchowu narybku, żerowisk i zimowisk osobników dorosłych. Badania ichtiofaunistyczne prowadzone w dorzeczu Wisłoki w ostatnich latach, w dorzeczu górnej Wisłoki, Jasiołki i Ropy wskazują jednoznacznie na utrzymujący się niekorzystny stan ichtiofauny głównie z powodu fragmentacji rzeki. Stwierdza się bardzo duże zróżnicowanie gatunkowe na odcinkach rzeki sąsiadujących ze sobą, a oddzielonych jedynie jazami lub progami (Jelonek et al. 2002, Klich 2006, Mikołajczyk et al. 2009).

Na podstawie wykonanej w ramach Projektu dokumentacji technicznej usunięto dwie bariery migracyjne dla organizmów wodnych w korycie rzeki Wisłoki w miejscowości Jasło (fot. 1, 2). Prace budowlane zostały rozpoczęte i zakończone w 2013 r.



Ryc. 1. Lokalizacja barier migracyjnych na Wisłoce i dopływach: Ropie oraz Jasiołce. Stopnie Jasło I i Jasło II zostały udrożnione w ramach Projektu. Żółtą linią zaznaczono teren działań dotyczących odtworzenia siedlisk ryb.

Fig. 1. Localisation of migration barriers along the Wisłoka River and its tributaries: Ropa and Jasiołka rivers. The weirs "Jasło I" and "Jasło II" were opened to fish migration within the project. Yellow line indicates the reach where fish habitat improvement was performed.

Udrożnienie stopnia w m. Jasło w km 107+200 rzeki Wisłoki, przy ujęciu wody dla Rafinerii, polegało na wykonaniu przy prawym brzegu rzeki bystrotoku kaskadowego, o szerokości około 10 m (fot. 3). Urządzenie to składa się z nieregularnie rozmieszczonych basenów. Przy niskich i średnich przepływach woda pomiędzy basenami przepływa poprzez specjalnie w tym celu wytworzone szczeliny. Wielkości, rozkład i ilość szczelin została dobrana w sposób zapewniający zachowanie optymalnych warunków dla większości migrujących gatunków przy jak największym zakresie przepływów w korycie. Baseny połączone zostały w taki sposób, aby wytworzyć kilka korytarzy o różnych parametrach (dla różnych gatunków ryb).

W przypadku kolejnego stopnia w m. Jasło w km 108+080 rzeki Wisłoki, przy ujęciu wody dla miasta Jasła, wykonano na lewym brzegu przepławkę o konstrukcji technicznej, dwuszczelinowej. Konstrukcję przepławki stanowi dok żelbetowy podzielony przegrodami na 10 komór o długości 2.7 m (fot. 4). Dno komór zostało wypełnione kamieniami i żwirem. Jako ochronę przed napływającymi zanieczyszczeniami do przepławki na jej wlocie zamontowano drewnianą belkę pływającą.

Skumulowany efekt realizacji działania polegającego na wykonaniu dwóch przepławek w Jasle to odtworzenie korytarza ekologicznego rzeki Wisłoki o długości 75 km, rozumianego jako wolny od barier migracyjnych odcinek koryta, położony pomiędzy istniejącymi przeszkodami w migracji. Realizacja działania bezpośrednio wpłynęła również na odtworzenie łączności odcinków rzeki Ropy i Jasiołki z górną Wisłoką powyżej przegród, o długości odpowiednio 32 oraz 17 km.

W ramach wykonanego w Projekcie monitoringu przyrodniczego, którego celem była ocena efektywności prac udrożnieniowych wykonanych w miejscowości Jasło, przeprowadzone zostały badania telemetryczne z zastosowaniem aktywnego poszukiwania sygnału („radio tracking”) z zastosowaniem nadajników radiowych F1580, F1810, F1820 firmy ATS. Śledzenie ryb prowadzono na odcinku około 60 km, tzn. od zapory Krempna do jazu w Mokrczu. Śledzenie prowadzono antenami kierunkowymi idąc pieszo brze-

giem rzeki lub przy pomocy anten zainstalowanych na samochodzie terenowym. Łącznie poznałkowano i śledzono 43 ryby w czasie 25 wyjazdów terenowych. Po roku od udrożnienia przedmiotowych progów większość ryb poruszała się w miejscu ich złowienia i znakowania. 5 osobników znalazła drogę w górę rzeki i przeszły przez obie przepławki. Inne (4 osobniki) wybrały spłynięcie w rejon głębszych wód. Jedna ryba została złowiona przez wędkarza i zgłoszona, kilka innych poniosło śmierć, a kilka nie zostało odnalezionych (RZGW Kraków 2014). Badania efektywności powtórzono również w roku 2017 w okresie trwałości Projektu przy zastosowaniu technik hydroakustycznych stacjonarnych. Do znakowania użyto kodowanych nadajników akustycznych V5-1x firmy Vemco o częstotliwości 180 MHz. Nadajnikami zostało oznakowanych 15 sztuk ryb czterech gatunków: klenia, brzana, pstrąga potokowego i brzanki. W celu wykrycia sygnałów z nadajników akustycznych w korycie rzeki Wisłoki zamontowano dwa pasywne odbiorniki VR2W firmy Vemco. Rejestrują one obecność kodowanych nadajników w pobliżu odbiornika. Odbiorniki te zostały zamontowane powyżej przegród hydrotechnicznych w dniu znakowania, tj. 28.04.2017 r., co miało na celu zarejestrowanie obecności ryb, które pokonały te bariery hydrotechniczne. Analiza danych z wykonanego monitoringu migracji przyniosła następujące wnioski:

- Odsetek oznakowanych ryb, które pomyślnie przeszły przez urządzenia służące migracji jest wysoki. W przypadku bystrotoku wynosi on 66,7%, a dla przepławki szczelinowej 91,7%;
- Generalnie opóźnienie w pokonywaniu przez ryby przepławki seminaturalnej (bystrotoku) było znacznie wyższe niż w przypadku przepławki szczelinowej;
- Migracje ryb przez przepławki odbywały się zarówno przy przepływach rzeki Wisłoki zbliżonych do SNQ, jak i przepływach 2,5xSSQ.

Przeprowadzone badania monitoringowe potwierdziły skuteczność obu zastosowanych w Projekcie rozwiązań udrożnieniowych, które przyczyniły się do poprawy warunków migracji w korycie Wisłoki dla różnorodnych



Fot. 1. Stopień w km 107+200 w miejscowości Jasło przed rozpoczęciem Projektu (fot. Piotr Sobieszczyk).
Photo 1. The weir at km 107.200 in Jasło before the project (photo by Piotr Sobieszczyk).



Fot. 2. Stopień w km 108+080 w miejscowości Jasło, w trakcie przebudowy (fot. Piotr Sobieszczyk).
Photo 2. The weir at km 108.080 in Jasło, during reconstruction (photo by Piotr Sobieszczyk).



Fot. 3. Bystrotok przy stopniu w km 107+200 Wisłoki w miejscowości Jasło (fot. Piotr Sobieszczyk).
Photo 3. Rock-ramp by the weir at km 107.200 of the Wisłoka River in Jasło (photo by P. Sobieszczyk).



Fot. 4. „Wnętrze” przepławki dwuszczelinowej przy stopniu w km 108+080 Wisłoki w miejscowości Jasło (fot. Piotr Sobieszczyk).
Photo 4. Double-jet vertical slot fish pass by the weir at km 108.080 of the Wisłoka River in Jasło (photo by Piotr Sobieszczyk).

gatunków ryb, przy zmiennych warunkach przepływu wody.

Największą bolączką przy eksploatacji wszelkiego rodzaju urządzeń służących migracji ryb jest zły stan techniczny przeprawek i brak stałego monitorowania ich drożności. Konieczność systematycznego czyszczenia i odfekowania szczelin przepławki z napływających i zatrzymujących się tam gałęzi i nieczystości powinna na stałe wejść na listę obowiązków właściciela urządzenia. (fot. 5)

Aby osiągnąć cel strategiczny Projektu oraz pełny sukces i synergię oddziaływania wykonanych prac, konieczna jest likwidacja pozostałych barier w zlewni Wisłoki. Oprócz udrożnionych już stopni w Jasle, na Wisłocie zlokalizowane są jeszcze 4 budowle piętrzące, a na głównych dopływach Jasiołce i Ropie 5 budowli, które uniemożliwiają lub utrudniają swobodną wędrówkę rybam i innym organizmom wodnym. Przegrody te powodują, że Wisłoka jest całkowicie drożna tylko do stopnia wodociągowego w Mielcu, a częściowo drożna do jazu w Dębicy. Odcinek powyżej przeszkody w Dębicy jest już niedostępny nawet dla ryb dwuśrodowiskowych, a ze względu na rozmieszczenie kolejnych budowli

piętrzących w górnym odcinku rzeki także znacznie utrudnione jest bytowanie jednośrodowiskowych gatunków ryb. W przypadku kontynuacji Projektu podjęte zostaną prace udrożniające korytarz rzeczny (Wisłoka wraz z Ropą i Jasiołką) o długości 254 km. Dla uzyskania takiego efektu należy zmodernizować następujące budowle poprzeczne:

- stopień ujęcia wody w m. Mielec, w km 21+500 rzeki Wisłoki,
- stopień w m. Dębica, w km 56+180 rzeki Wisłoki,
- jaz powłokowy w m. Mokrzec, w km 69+720 rzeki Wisłoki,
- jaz w m. Krempna, w km 145+230 rzeki Wisłoki,
- próg betonowy w m. Jedlicze, w km 19+100 rzeki Jasiołki,
- jaz ujęcia wody w m. Szczepańcowa, w km 27+960 rzeki Jasiołki,
- jaz stały z sekcją ruchomą w m. Gorlice, w km 32+300 rzeki Ropy,
- stopień w Gorlicach, w km 34+250 rzeki Ropy,
- stopień ujęcia wody w m. Ropica Polska, w km 39+400 rzeki Ropy.



Fot. 5. Zatkane po przejściu wielkich wód otwory wlotowe do przepławki przy stopniu w km 107+200 Wisłoki w miejscowości Jasło (fot. Piotr Sobieszczyk).

Photo 5. Entrance to the fish pass by the weir at km 107.200 of the Wisłoka River in Jasło clogged with debris after high-flow event (photo by Piotr Sobieszczyk).

Większość z wymienionych budowli posiada przepławki, ale ich konstrukcja znacznie odbiega od aktualnie obowiązujących standardów i tym samym nie spełniają swojej roli, to znaczy nie zapewniają migracji szerokiego spektrum organizmów wodnych. Przeprowadzone w Projekcie prace projektowe poprzedziła dokładna inwentaryzacja zabudowy hydrotechnicznej oraz konsultacje możliwych rozwiązań technicznych zlikwidowania barier migracyjnych dla organizmów wodnych z poszanowaniem dotychczasowych funkcji ww. obiektów. W oparciu o powstałą koncepcję odtworzenia ciągłości rzeki Wisłoki i jej dopływów sporządzona została dokumentacja budowlana oraz uzyskano decyzje administracyjne, niezbędne do realizacji tych przedsięwzięć. Sporządzona dokumentacja projektowa przebudowy budowli poprzecznych uwzględnia w szczególności wymogi gatunków dwuśrodowiskowych takich jak: jesiotr, łosoś, troć i certa. Wśród zarekomendowanych do wykonania urządzeń hydrotechnicznych znalazły się przede wszystkim rozwiązania „bliskie naturze” naśladujące warunki, jakie panują w naturalnej rzece. Zapewniają one pełną ekologiczną ciągłość rzeki, tj. nieprzerwany przepływ wody, stałą możliwość transportu osadów dennych oraz gwarantują dwukierunkową, w górę i w dół rzeki, wędrówkę organizmów wodnych. Powstały w projekcie komplet dokumentacji ma posłużyć, w najbliższych latach, do realizacji kolejnego przedsięwzięcia w zlewni Wisłoki.

Projekty techniczne zostały wykonane w taki sposób, aby przebudowane budowle umożliwiały swobodną wędrówkę organizmów wodnych, ze szczególnym uwzględnieniem wymagań migracyjnych (rozmiary, prędkości pływania, behavior, terminy wędrówek) następujących gatunków ryb: boleń, brzana, brzanka, certa, kleń, lipień, łosoś, piekielnica, pstrąg potokowy, świnka, troć wędrowną, głowacz przegopletwy, głowacz białopłetwy, jesiotr ostronosi, jazgarz, jaź, jelec, okoń, sandacz, karaś pospolity, krąp, leszcz, lin, płoć, sum, szczupak, ukleja, wzdręga, kielb, kielb białopłetwy, kielb Kesslera, śliz, koza, piskorz, miętus, różanka, węgorz, minóg strumieniowy. Podczas prowadzenia prac projektowych przyjęto założenie, że zastoso-

wane rozwiązania techniczne mają zapewnić optymalne warunki migracji organizmów wodnych, a mianowicie:

1. możliwość szybkiego (maksymalnie do kilku godzin) bezpiecznego pokonania zmodernizowanych lub przebudowanych barier przez wszystkie podejmujące wędrówki stadia wiekowe organizmów wodnych (ichtiofauny) występujących w rzekach i potokach zlewni Wisłoki w granicach przepływu operacyjnego urządzenia, tj. z zakresu przepływów od NNQ do $2,5 \times \text{SSQ}$;
2. zapewnienie dla przepływów NNQ, w basenach urządzeń następujących minimalnych głębokości:
 - 0,4 m - pstrąg potokowy,
 - 0,45 m - lipień, kleń, płoć, jelec,
 - 0,5 m - brzana, leszcz, okoń, szczupak, łosoś, troć,
 - 0,8 - 1,0 m - jesiotr;
3. zapewnienie dla przepływów NNQ, w szczelinach, przelewach oraz przesmykach projektowanych urządzeń następujących minimalnych głębokości tranzytowych:
 - 0,2 m - pstrąg potokowy,
 - 0,2 m - lipień, kleń, płoć, jelec,
 - 0,3 m - brzana, leszcz, okoń, szczupak, łosoś, troć;

Poniżej w tekście przedstawiono w skrócie istniejące bariery migracyjne w zlewni Wisłoki i zaplanowane sposoby ich likwidacji.

Bystrotok w m. Mielec na całej szerokości koryta Wisłoki (km 21+500)

Istniejący stopień betonowy jest częścią zespołu urządzeń, służących do poboru wody z rzeki Wisłoki dla celów komunalnych (fot. 6). Obiekt został wykonany w 1974 r. Wysokość progu wynosi 1.0 m, a szerokość przelewu 34 m. Stopień wyposażony jest w upust płuczący o szerokości 2 m oraz przepławkę dla ryb typu komorowego, która ze względu na zbyt małe wymiary nie spełnia swojej funkcji.

Projekt przewiduje budowę przepławki dla ryb w formie bystrotoku kaskadowego o długości 96 m, wykonanego na całej szerokości koryta rzeki Wisłoki. Górna część przepławki została zaprojektowana w sposób umożliwiający bezawaryjne użytkowanie ujęcia wody, z

zachowaniem dotychczasowej rzędnej piętrzenia. Bystrotok kaskadowy wykonany zostanie z głazów wielkogabarytowych tworzących baseny o nieregularnych kształtach, przy średnich głębokościach w basenach wynoszących 1,40 m. Różnica wysokości pomiędzy sąsiednimi basenami wynosi 12 cm, a szerokość szczelin pomiędzy basenami 1,0 m. Dno basenów zostanie wypełnione narzutem kamiennym.

Modernizacja istniejącej przeplawki komorowej wraz z budową kamiennej rampy przy stopniu w m. Dębica (km 56+180 rzeki Wisłoki)

Przy stopniu piętrzącym w m. Dębica zlokalizowane jest ujęcie wody przemysłowej dla Firmy Oponiarskiej. Stopień przegradza w tym miejscu Wisłokę na całej szerokości koryta, tj. ok. 100 m, przy wysokości piętrzenia 2, 2m (fot. 7). Na jego prawej stronie usytuowane są przepusty dla spławiania drewna oraz odpływy z otworów płuczących ujęcia wody. Przy obiekcie, na prawym brzegu Wisłoki wybudowano przeplawkę komorową, składa-

jącą się z 6 komór, o całkowitej długości 37 m. Różnica poziomów między komorami wynosi ok. 20 cm, a szerokość otworów przesmykowych 60 cm. W wyniku obniżenia dolnego stanowiska stopnia wskutek erozji istniejący dolny próg ze ścianki szczelnej typu Larsen oraz umocnienie dna przy pomocy gabionów oraz narzutu kamiennego odcieło rybm dostęp do wejścia do przeplawki, które usytuowane jest w niecce wypadowej stopnia.

Projekt przewiduje przebudowę istniejącej przeplawki komorowej oraz dobudowanie przy brzegu prawym rampy kamiennej, która umożliwi rybm swobodny dostęp do zmodernizowanej przeplawki komorowej, a tym samym pokonanie bariery migracyjnej (ryc. 2). Projektowana przebudowa istniejącej przeplawki zakłada powiększenie wymiarów szczelin międzykomorowych, niwelację dna wraz z wykonaniem narzutu kamiennego w dnie oraz budowę dwóch kierownic nurtu. Spadek zwierciadła wody pomiędzy komorami projektowanej przeplawki wyniesie 0,13 m, a wydatek wody dla przepływu średnie-



Fot. 6. Stopień ujęcia wody w m. Mielec, w km 21+500 rzeki Wisłoki (fot. Piotr Sobieszczyk).

Photo 6. The weir of water abstraction point at km 21.500 of the Wisłoka River in Mielec (photo by Piotr Sobieszczyk).



Fot. 7 Stopień w m. Dębica, w km 56+180 rzeki Wisłoki (fot. Piotr Sobieszczyk).

Photo 7. The weir at km 56.180 of the Wisłoka River in Dębica (photo by Piotr Sobieszczyk).



Fot. 8 Jaz powłokowy w m. Mokrzec, w km 69+720 rzeki Wisłoki (fot. Piotr Sobieszczyk).

Photo 8. Inflatable weir at km 69.720 of the Wisłoka River in Mokrzec (photo by Piotr Sobieszczyk).

go niskiego ok $1,3 \text{ m}^3/\text{s}$. Projektowana rampa kamienna została zaplanowana na planie ćwiartki okręgu o promieniu ok. 40 m, z nachyleniem 1: 20. W korpusie rampy zaprojektowano dwa główne kanały migracyjne z regularnie rozmieszczonymi głazami, koncentrujące wodę podczas niskich przepływów.

Przeplawka dla ryb w formie obejścia jazu w m. Mokrzec, w km 69+720 rzeki Wisłoki

Na południowy wschód od miejscowości Pilzno, między miejscowościami Strzegocice i Mokrzec zlokalizowany jest jaz powłokowy piętrzący wodę zbiornika Pilzno (fot. 8). Obiekt został wykonany jako rekultywacja terenów po wydobywaniu żwiru przez Przedsiębiorstwo Produkcji Kruszywa i Usług Geologicznych „Kruszgeo” S.A. w Rzeszowie. Piętrzenie na zbiorniku do wysokości 4,5 m uzyskiwane jest przez jaz piętrzący z zamknięciem powłokowym. Szerokość koryta w tym miejscu wynosi ok. 95 m. Wraz z budową jazu w jego lewym przyczółku wykonano przeplawkę komorową dla ryb o długości ok. 52,5 m. Późniejsze wybudowanie na jazie, po przeciwległej stronie niż przeplawka, małej elektrowni wodnej spowodowało w tym miejscu koncentrację głównych mas wody i

ryb gromadzących się pod wpływem prądu wabiącego po stronie elektrowni, a tym samym bezużyteczność istniejącej przeplawki.

Rozwiązanie projektowe zakłada wykonanie przeplawki dla ryb na prawym brzegu rzeki w formie obejścia omijającego jaz, obok istniejącej małej elektrowni wodnej. Całkowita długość projektowanej przeplawki wynosi ok. 430 m. Przeplawka składać się będzie z 43 basenów o wymiarach $4,0 \times 7,0 \text{ m}$ oraz 2 basenów spoczynkowych. Przegrody basenów stanowić będą duże głazy, a dno zostanie wyłożone narzutem kamiennym. Spadek podłużny przeplawki wynosi 1,6%. Wlot wody górnej zintegrowany będzie z przepustem drogowym o wymiarach w świetle $2,0 \times 4,0 \text{ m}$. Za wlotem wody do przeplawki przewidziano sekcję do stałego monitoringu ryb.

Przeplawka szczelinowa w m. Krempna, w km 145+230 rzeki Wisłoki

Jaz stanowiący barierę migracyjną dla organizmów wodnych piętrzy wody gminnego zbiornika rekreacyjnego Krempna o powierzchni ok. 4 ha (fot. 9). Jaz podzielony jest na cztery sekcje, a jego szerokość wraz z przyczółkami wynosi 64 m, przy wysokości piętrzenia 4,30 m. Budowla nie posiada żadnych urządzeń służących migracji ryb.



Ryc. 2. Wizualizacja kamiennej rampy przy stopniu w m. Dębica (wg WTU sp. z o.o.).

Fig. 2. Visualisation of a rock-ramp by the weir in Dębica (after WTU sp. z o.o.).

Lokalizacja i warunki terenowe zbiornika Krempna wymusiły konieczność zaprojektowania przepławki, która musiała zapewnić pokonanie na krótkiej trasie dużej różnicy wysokości. Zaprojektowana przepławka szczelinowa o długości 50 m zlokalizowana została na prawym brzegu jazu piętrzącego. Równocześnie zaprojektowano wykonanie 3 otworów wlotowych do przepławki, usytuowanych na różnych rzędnych, mających za zadanie swobodną migrację przy zmiennych poziomach piętrzenia. Na wlocie do przepławki przewidziano pływającą belkę mającą za zadanie ochronę urządzenia przed napływającymi zanieczyszczeniami i rumoszem drzewnym. Dno przepławki zostanie wyłożone kamieniami w celu zwiększenia jego szorstkości.

Rampa kamienna na całej szerokości koryta w m. Jedlicze, w km 19+100 rzeki Jasiołki

Istniejący próg betonowy został wykonany w celu ujęcia wody przemysłowej dla Rafinerii. Piętrzenie budowli wynosi 0,5 m, a szerokość progu 21 m (fot. 10). Woda ujmowana jest ujęciem dennym z sześciu koryt czerpalnych. Poniżej progu w wyniku działania erozji wgłębnej utworzyło się obniżenie o głębokości ok. 0,5 m, przez co faktyczna wysokość do pokonania przez organizmy wodne wynosi 1 m.

Projekt przewiduje wykonanie rampy (pochylni) kamiennej na całej szerokości koryta. Konstrukcja budowli składać się będzie z nieregularnie rozmieszczonych głazów o różnych wymiarach. Zaprojektowany układ głazów spowoduje podpiętrzenie wody na pochylni oraz zmniejszenie prędkości przepływu, tworząc tym samym dogodne warunki migracji organizmów wodnych. Spadek budowli wyniesie 1:30. Pochylnia zakończona jest niecką wypadową z przeciwspadkiem oraz gurtem z głazów narzutowych.

Przepławka w formie obejścia na lewym brzegu rzeki Jasiołki w m. Szczepańcowa (km 27+960)

Jaz piętrzący o całkowitej wysokości piętrzenia 5,5 m został wykonany w latach 30.

XX wieku. Obecnie użytkowany jest jako ujęcie wody dla potrzeb wodociągu komunalnego. Obiekt podzielony jest na 3 sekcje – dwie skrajne wyposażone w zasuwę stalowe oraz zlokalizowaną pośrodku sekcję w formie przelewu Creagera. Poniżej przelewu znajduje się trapezowo rozszerzająca się do 61 m kaskada z 3 stopni zakończona niecką wypadową (fot. 11). W celu stabilizacji stopnia poniżej niecki wypadowej wykształcono bystrze kamienne z dużych głazów.

Rozwiązanie projektowe zakłada wykonanie przepławki dla ryb w formie obejścia omijającego z lewej strony budowlę piętrzącą, w miejscu naturalnego obniżenia terenu, z wylotem do rzeki poniżej istniejącego bystrza (ryc. 3). Bypass o konstrukcji naśladującej naturalny odcinek rzeki zostanie poprowadzony krętą trasą o długości 165 m. Spadek tak zaprojektowanego obejścia wynosi 3,3%. Baseny tworzące przepławkę posiadają wymiary 3,3 x 4,5 m i głębokość 0,9 m. Przegrody tworzące baseny wykonane zostaną z wielkogabarytowych głazów ze szczelinami o minimalnej szerokości 0,3 m. Dno basenów zostanie wypełnione narzutem kamiennym. Wlot do przepławki od strony wody górnej zaprojektowano w odległości ok. 35 m powyżej stopnia. Wylot wody z przepławki usytuowany jest pod kątem ok. 30° względem osi ciekłu i zakończony gurtem na całej szerokości koryta Jasiołki.

Bystrzok kaskadowy w miejscowości Gorlice, w km 32+300 rzeki Ropy

Obiekt hydrotechniczny (jaz) służy do poboru wody na cele przemysłowe z rzeki Ropy. Budowla składa się z sekcji ruchomej wyposażonej w zasuwę (obecnie bez regulacji piętrzenia) oraz stałego progu w kształcie przelewu Creagera o szerokości ok. 18 m (fot. 12). Wysokość piętrzenia wynosi ok. 1,5 m. W części centralnej jazu zlokalizowana jest przepławka komorowa o długości ok. 19 m, nie spełniająca podstawowych wymagań technicznych, a tym samym nie umożliwiająca migracji ryb przez przegrodę.

Projekt zakłada wykonanie w części stałej piętrzenia bystrzoka kaskadowego składającego się z kolejnych kaskad tworzonych przez



Fot. 9. Jaz w m. Krempna, w km 145+230 rzeki Wisłoki (fot. Piotr Sobieszczyk).
Photo 9. The weir at km 145.230 of the Wisłoka River in Krempna (photo by Piotr Sobieszczyk).



Fot. 10. Próg betonowy w m. Jedlicze, w km 19+100 rzeki Jasiołka (fot. Piotr Sobieszczyk).
Photo 10. Concrete weir at km 19.100 of the Jasiołka River in Jedlicze (photo by Piotr Sobieszczyk).



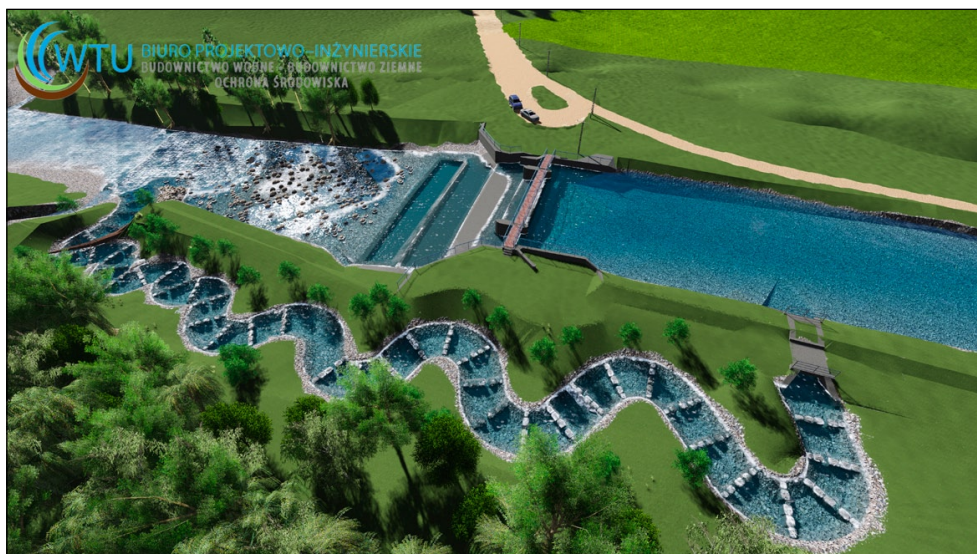
Fot. 11. Jaz ujęcia wody w m. Szczepańcowa, w km 27+960 rzeki Jasiołki (fot. Marek Jelonek).

Photo 11. The weir of water abstraction point at km 27.960 of the Jasiołka River in Szczepańcowa (photo by Marek Jelonek).



Fot. 12. Jaz stały z sekcją ruchomą w m. Gorlice, w km 32+300 rzeki Ropy (fot. Piotr Sobieszczyk).

Photo 12. Fixed weir with gated spillways at km 32.300 of the Ropa River in Gorlice (photo by Piotr Sobieszczyk).



Ryc. 3. Przeławka w formie obejścia na lewym brzegu rzeki Jasiołki w m. Szczepańcowa – wizualizacja (wg WTU sp. z o.o.).

Fig. 3. Visualisation of a bypass channel on the Jasiołka River left bank in Szczepańcowa (after WTU sp. z o.o.).

różnej wielkości głazy. Spadek dna przeławki zaprojektowano w stosunku 1:25. Wlot do przeławki będzie stanowić otwór w przelewie stopnia o szerokości 14,80 m i wysokości 0,9 m. Istniejąca, nieczynna przeławka zostanie wypełniona miejscowym materiałem żwirowym, a wlot do niej zabetonowany. Długość projektowanego bystrotoku wyniesie ok. 42 m, przy długości basenów w kaskadzie ok. 3 m. Szerokość tak zaprojektowanej przeławki wynosić będzie w górnym odcinku ok. 15 m i rozszerzać się będzie w dolnej części do ok. 19 m. Przestrzenie wewnątrz basenów zostaną wypełnione klinowanym narzutem kamienym. W dolnej części bystrotoku oraz w niecce wypadowej część głazów zostanie obniżona tworząc tzw. koryto małej wody koncentrującą przepływ przy niskich stanach.

Rampa kamienna w miejscowości Gorlice, w km 34+250 rzeki Ropy

W ścisłym centrum miasta Gorlice, przy moście drogi krajowej nr 28, znajduje się próg betonowy o wysokości piętrzenia 1,1 m. Koryto rzeki Ropa na tym odcinku jest uregulowane, o szerokości 27 m (fot. 13).

Planuje się udrożnienie bariery migracyjnej poprzez wykonanie rampy kamiennej (pochylni) z nieregularnie rozmieszczonymi głazami na długości 51 m. Głazy zwiększą szorstkość dna oraz spowodują podpiętrzenie wody, tworząc dogodne warunki do migracji organizmów wodnych. W centralnej części przeławki zostanie wytworzone tzw. koryto małej wody, koncentrujące przepływy przy niżówkach. Spadek dna zaprojektowano w stosunku 1:40. Niecka wypadowa urządzenia zostanie wykonana z przeciwnadciwkiem oraz zakończona gurtym z wykształconym wycięciem w przelewie.

Bystrze kamienne w m. Ropica Polska, w km 39+400 rzeki Ropy

Istniejąca bariera migracyjna to stopień ujęcia wody dla potrzeb wodociągu komunalnego miasta Gorlice. Stopień (kaskada progów) zbudowany jest z progu betonowego o wysokości 0,9 m oraz progu i gurtu dennego wykonanych ze ściany szczelnej typu Larsen (fot. 14). Obiekt nie posiada urządzenia służącego migracji ryb.

Udrożnienie obiektu zakłada przebudowę istniejącego, podwójnego stopnia na przeław-



Fot. 13. Stopień w Gorlicach, w km 34+250 rzeki Ropy (fot. Piotr Sobieszczyk).

Photo 13. The weir at km 34.250 of the Ropa River in Gorlice (photo by Piotr Sobieszczyk).



Fot. 14. Stopień ujęcia wody w m. Ropica Polska, w km 39+400 rzeki Ropy (fot. Piotr Sobieszczyk).

Photo 14. The weir of water abstraction point at km 39.400 of the Ropa River in Ropica Polska (photo by Piotr Sobieszczyk).

kę dla ryb o długości 113 m w formie połączonego bystrza kamiennego z bystrotokiem kaskadowym. Konstrukcja przepławki oparta będzie na podbudowie betonowej. Przy prawym brzegu zostanie wykonany bystrotok kaskadowy, składający się z basenów wykonanych z wzajemnie klinowanych głazów, ułożonych w kaskadę. Niektóre głazy zostaną obniżone (lub zastąpione mniejszymi kamieniami) tak, aby wytworzyć koncentrację strumienia wody przy niskich przepływach. Pomiędzy głazami zaprojektowano szczeliny, umożliwiające migrację ryb. Lewa część przepławki zostanie wykonana w formie bystrza kamiennego, składającego się z nieregularnie ułożonych głazów, z przestrzeniami pomiędzy nimi w formie luźnego narzutu kamiennego. Bystrze ułożone zostanie ze spadkiem podłużnym ok. 1: 25. Obie części przepławki zakończone zostaną podwójnym gurtem z głazów narzutowych ułożonym na całej szerokości koryta, z obniżonym przelewem koncentrującym niski przepływ.

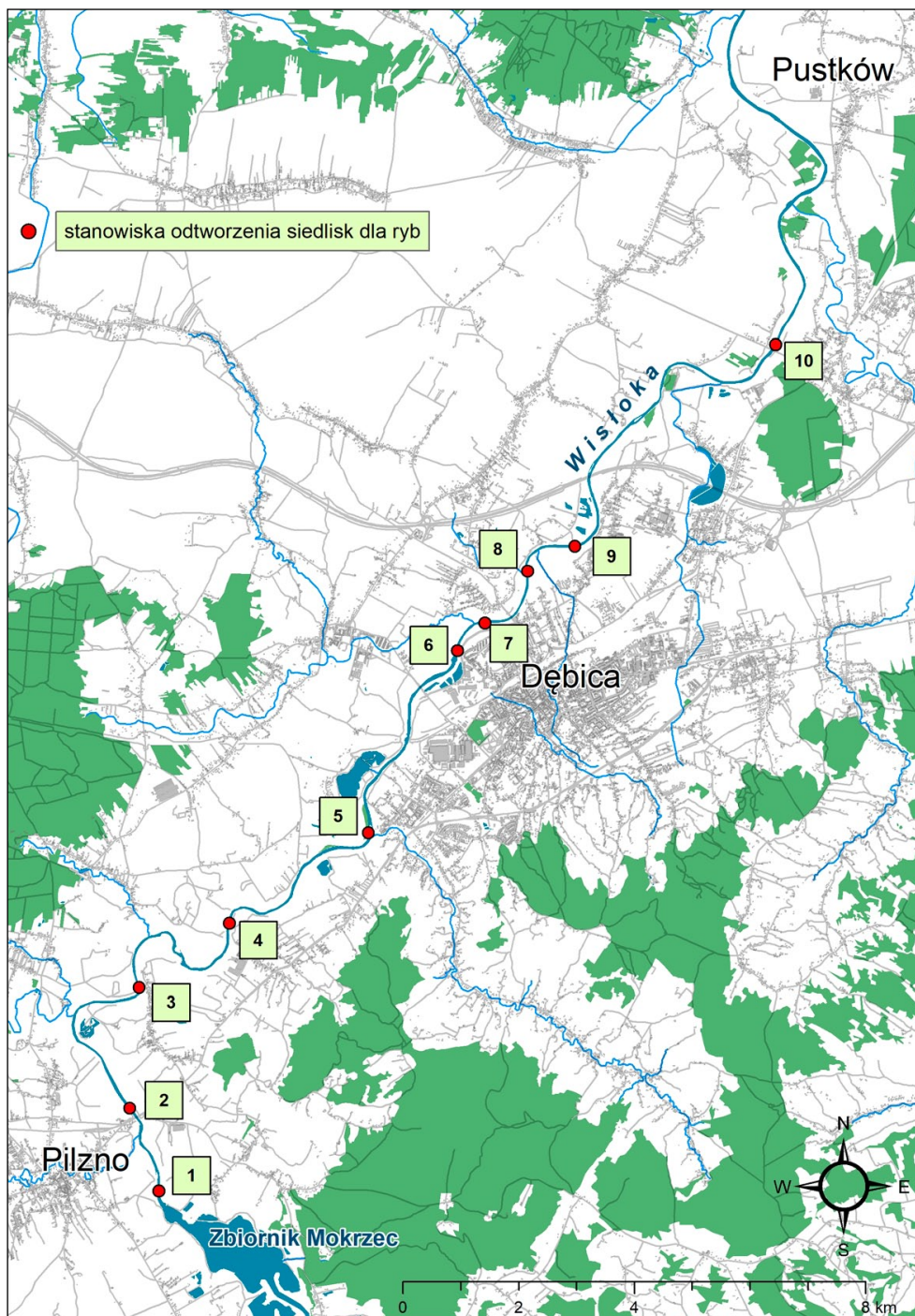
Częściowe odtworzenie żwirowych siedlisk dla litofilnych gatunków ryb na odcinku Wisłoki od jazu w Mokrzu do m. Pustków

W rzece podgórskiej, jaką jest Wisłoka, ryby związane z podłożem żwirowym zasiedlają rozmaite partie cieku, które dostarczają im siedlisk na poszczególnych etapach rozwoju. Obecność lub brak ryb zależy od jakości i ilości wszystkich tych siedlisk. Dla zespołu ryb charakterystycznych dla rzek żwirowych istotne jest, aby okresowo wykorzystywać przestrzenie między ziarnami żwiru. Zamulenie tych przestrzeni lub wcięcie się koryta do podłoża skalnego wyklucza możliwość ich przetrwania. Dla przykładu jakoś żwiru, który ryby wykorzystują do tarła, który charakteryzuje się takimi zmiennymi jak udział poszczególnych frakcji, przepuszczalność, udział frakcji mulistych, warunkuje efektywność inkubacji jaj. Zwiększenie ilości materiału skalnego (żwiru, otoczków) przekłada się na zwiększenie powierzchni siedlisk, a tym samym ich pojemności. Przegrodzenie koryta rzeki budowlami poprzecznymi, prace regulacyjne oraz niekontrolowana eksploatacja żwiru zakłóciły naturalne procesy fluwialne

w korycie rzeki. Szczególne negatywne znaczenie mają tutaj wysokie budowle (Mokrzec, Klimkówka) zatrzymujące transport rumowiska wlezonego, który determinuje ilość i jakość siedlisk żwirowych. Prowadzona na szeroką skalę niekontrolowana eksploatacja materiału wlezonego oraz wybieranie pojedynczych głazów z koryta rzeki spowodowało obniżenie się dna Wisłoki. Do negatywnych skutków działalności człowieka powodujących degradację koryt rzecznych, opisywanych przez Książka i Michalika (2005), Radeckiego-Pawlika (2011), Wyżę (2008) zaliczyć można zrywanie warstwy obrukowania, obniżanie się poziomu wód gruntowych, zmianę składu granulometrycznego rumowiska lub całkowite jego wymycie. Powoduje to zanik miejsc sprzyjających bytowaniu i rozmnażaniu ichtiofauny. Na podstawie zmian minimalnych rocznych stanów wody w przekroju wodowskazowym Łabuzie stwierdzono, że w ciągu XX wieku koryto rzeki Wisłoki obniżyło się o około 3,5 m (Wyżga 2008). Wynikiem zmian środowiska fizycznego jest spadek bioróżnorodności typowej dla podgórskiej rzeki i wycofywanie się dużej liczby cennych gatunków ichtiofauny (w tym gatunków prawnie chronionych i zagrożonych) związanych z podłożem żwirowym. Dodatkowo umocnienie regulacyjne występujące na odcinku poniżej zapory w Mokrzu ujednolicają brzeg. Stosowanie wyrównanych linii regulacyjnych jest szkodliwe dla ryb i innych organizmów, gdyż pozbawiają je kryjówek, miejsc odpoczynku oraz zmniejszają możliwość powstania różnicowanych biotopów.

Obszar objęty przedmiotowymi działaniami obejmował odcinek rzeki Wisłoki na terenie powiatu dębickiego pomiędzy miejscowościami Mokrzec i Pustków. Szczegółowe prace prowadzone były na 10-ciu stanowiskach rzeki Wisłoki. Wybór każdego z nich poprzedzony został analizą, która gwarantowała zarówno właściwe warunki dla ryb, odpowiednie ukształtowanie koryta i skarp oraz łatwy dostęp do rzeki. Lokalizację odcinka objętego projektem oraz rozmieszczenia poszczególnych stanowisk przedstawiono na rycinie 4.

Dla każdego ze stanowisk zaproponowano rozwiązania, których celem było odtworzenie



Ryc. 4. Lokalizacja stanowisk odtworzenia siedlisk żwirowych na rzece Wisłoce.

Fig. 4. Localisation of sites where gravel habitats were restored in the Wisłoka River.

siedlisk dla ryb, bazując na zaawansowanym modelowaniu matematycznym. W efekcie wyznaczono potencjalny ich rozkład dla każdego z dziesięciu analizowanych stanowisk.

W wyniku prac analitycznych ustalono, iż działania mające na celu odtworzenie siedlisk dla ryb obejmą ułożenie głazów w korycie w celu zróżnicowania warunków przepływu wody, dozowanie żwiru w celu zapewnienia odpowiedniego podłoża żwirowego dla zwiększenia obszaru tarlisk dla ryb (tzw. „karmienie rzeki”) oraz umożliwienie kontrolowanej erozji bocznej (czyli rozmycie brzegów rzeki). Wybór działań na poszczególnych odcinkach Wisłoki zależał od kształtu przekroju, materiału dennego oraz warunków przepływu wody. Czynniki te wpływały na możliwości odtworzenia siedlisk dla poszczególnych gatunków ryb.

W wytypowanych odcinkach do koryta Wisłoki został wsypany żwir o granulacji 4-8 cm w ilości ok. 10 000 m³. Materiał umieszczany był w postaci poprzecznych i podłużnych pryzm (fot. 15).

Dodatkowo w korycie rzeki Wisłoki, na wspomnianych stanowiskach ułożono wielkogabarytowe głazy w różnych konfiguracjach (ażurowe, grupowe, deflektory) w celu zróżnicowania warunków przepływu wody (łącznie 1631 głazów w przedziale 0,6 - 0,9 m).

Mając na uwadze wpływ głazów i charakter ich oddziaływania na koryto rzeczne w Projekcie przyjęto kilka wariantów ułożenia głazów w korycie (ryc. 5). Schemat ich ułożenia, a także odległości między nimi zostały dobrane w zależności od lokalnych warunków hydraulicznych przepływu wody na poszczególnych odcinkach pomiarowych. Przykłady realizacyjne przedstawiono na fotografiach 16, 17, 18.

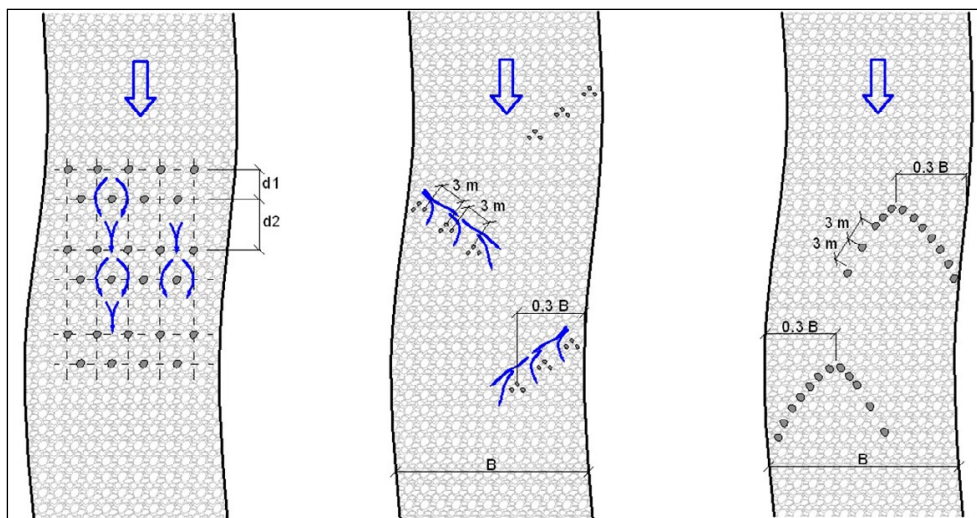
W ramach działania na dwóch stanowiskach wykonano również deflektory (głowice kierujące nurt), których celem jest zróżnicowanie linii głównej nurtu rzeki przez wymuszenie jej meandrowania oraz stworzenie basenu spokojnej wody w cieniu deflektora. Zakupionych zostało także siedemnaście działek, o łącznej powierzchni 7,28 ha znajdujących się w obrębie potencjalnej, aktywnej bocznej erozji brzegów.

W wyniku przeprowadzonych prac uzupełniono częściowo występujący poniżej jazu w Mokrczu deficyt żwiru, niezbędny dla ryb do odbycia tarła oraz zainicjowania procesu powstawania nowych siedlisk, m.in. miejsc podchowu wylęgu i narybku. Odcinek Wisłoki o długości 35 km, objęty oddziaływaniem przeprowadzonych prac, to 70 ha powierzchni siedlisk wykorzystywanych przez litofilne gatunki ryb.



Fot. 15. Alimentacja żwiru na stanowisku nr 6 poniżej stopnia w Dębicy (fot. arch. Wodnik).

Photo 15. Gravel replenishment at site No. 6, downstream of the weir in Dębica (photo from Wodnik archive).



Ryc. 5. Schemat ułożenia kamieni ponadwymiarowych, od lewej ażurowe, grupowe, deflektory ażurowe (wg Książek et al. 2012).

Fig. 5. Structures of boulders; from the left: openwork arrangement, boulders in groups, openwork – deflector (after Książek et al. 2012).



Fot. 16. Ułożenie grupowe głazów („trójki”) na stanowisku nr 6 poniżej stopnia w Dębicy (fot. arch. Algebar).

Photo 16. Boulders arranged in groups ('triplets') at site No. 6, downstream of the weir in Dębica (photo from Algebar archive).



Fot. 17. Deflektory ażurowe na stanowisku 10 poniżej mostu w Brzeźnicy (fot. arch. Algebar).

Photo 17. Boulders arranged in openwork deflectors at site No. 10, downstream of the bridge in Brzeźnica (photo from Algebar archive).



Fot. 18. Ułożenie ażurowe głazów na stanowisku nr 5 przy ujściu rzeki Ostra (fot. Piotr Sobieszczyk).

Photo 18. Openwork arrangement of boulders at site No. 5, by the mouth of the Ostra River (photo by Piotr Sobieszczyk).

W ramach projektu zbadano wpływ implementacji głazów na bezpieczeństwo powodziowe. Do obliczenia układu zwierciadła wody dla przepływów prawdopodobnych zastosowano model jednowymiarowy. Średnia zmiana napełnienia na odcinku Wisłoki wynosi 0,5% w stosunku do hydraulicznych warunków przepływu wody $Q_{1\%}$ bez implementacji głazów. Na podstawie numerycznej symulacji 30 km odcinka Wisłoki od jazu w Mokrzu do m. Pustków stwierdzono, że implementacja głazów nie spowoduje wzrostu zagrożenia powodziowego.

Projekty związane z szeroko pojętą renaturalizacją rzek zawierające działania polegające na sztucznej alimentacji żwiru poniżej zapór oraz ulokowaniu dużych głazów w korycie rzeki są prowadzone od kilkudziesięciu lat z sukcesem w krajach Europy Zachodniej i Ameryki Północnej. W Polsce tego typu projekty początkowo ograniczały się głównie do stworzenia miejsc tarliskowych dla ryb dwuśrodowiskowych: łososia i troci wędrownej. W rzekach pomorskich w latach 2004-2007 prowadzone były działania poprawiające struktury akumulacyjno-erozyjne dna rzeki, zwłaszcza uzupełnienie odpowiednim substratem odcinków rzek nadających się na tarliska, co skutkowało ich wykorzystaniem przez ryby litofilne do celów tarlowych i budowy gniazd tarlowych (sztuczne tarliska m.in. na rzece Słupi, Głaznej, Wieprzy). Podobne projekty na rzekach podgórskich polegające na odbudowie naturalnego, aluwialnego koryta rzeki bądź odtworzeniu naturalnych tarlisk żwirowych prowadzone były w ostatnim czasie na Rabie czy też Sanie poniżej kaskady zbiorników Solina-Myczkowce. Bez wątpienia to „kropla w morzu” w zakresie potrzeb, jednak zdobyte doświadczenia służyć powinny rozpowszechnieniu dobrych praktyk utrzymania rzek wśród projektantów i

wykonawców robót budowlanych oraz urzędników administracji różnego szczebla.

Epilog

Badania monitoringowe przeprowadzone w okresie trwałości Projektu potwierdzają skuteczność wykonanych przebiegów w m. Jasło. Pomierzone prędkości wody w obu przepławkach nie przekraczają założonych prędkości krytycznych dla występujących w Wisłocie gatunków ryb, a analiza danych z wykonanych badań monitoringu migracji ryb wykazuje, że odsetek oznakowanych ryb, które pomyślnie przeszły przez urządzenie służące migracji jest wysoki.

Powstały w projekcie komplet dokumentacji ma posłużyć, w najbliższych latach, do realizacji kolejnego przedsięwzięcia w zlewni Wisłoki, a Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Krakowie planuje przystąpienie do kontynuacji działań. W 2016 roku złożony został wniosek o dofinansowanie projektu pt.: „Likwidacja barier migracyjnych dla organizmów wodnych na rzece Wisłocie i jej dopływach – Ropie oraz Jasiołce” (w procedurze konkursowej dla poddziałania 2.1.2 „Realizacja zadań służących osiągnięciu dobrego stanu wód” w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014 – 2020), który zakłada podjęcie kolejnych działań inwestycyjnych w zlewni Wisłoki.

Intencją Autorów Projektu jest pełne udrożnienie korytarza ekologicznego rzeki Wisłoki. Podejmowane w nim działania służące ochronie rzek stanowią jedne ze statutowych zadań RZGW w Krakowie, tj. osiągnięcie celów środowiskowych zawartych w Planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Górnej Wisły, a także wynikają wprost z Programu wodno-środowiskowego kraju.

LITERATURA

- JELONEK M., SOBIESZCZYK P. 2006. Wojewódzki program ochrony i rozwoju zasobów wodnych województwa podkarpackiego w zakresie przywrócenia możliwości migracji oraz restytucji ryb dwuśrodowiskowych. RZGW Kraków: 189.
- JELONEK M., ŻUREK R., KLICH M. 2002. Ichtyofauna rzeki Wisłoki w rejonie nowo powstałego Zbiornika Mokrzec (Starostwo Dębica). Suppl. Ad Acta Hydrobiol. 3: 69-76.

- KLICH M. 2006. Charakterystyka ichtiofauny Wisłoki – ryby zagrożone, chronione i cenne gospodarczo, Materiały IOP PAN, Kraków.
- KONDRACKI J. 2011. Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa: 441.
- KSIĄŻEK L. et al. 2012. Sprawozdanie z wykonania części zadań Projektu PIOS-05.02.00-00-182-09-00 PN. „Przywrócenie drożności korytarza ekologicznego rzeki Wisłoki i jej dopływów” dotyczących poprawy struktury siedlisk dla ryb poniżej jazu w Mokrzcu. Wyd. UR, Kraków. Maszynopis.
- KSIĄŻEK L., MICHALIK A. 2005. Degradacja koryt rzecznych jako skutek działalności człowieka, Typologia i Warunki Referencyjne Wód Powierzchniowych. Wyd. IMGW, Warszawa: 121-131.
- MIKOŁAJCZYK et al. 2009. Badania ichtiofaunistyczne w dorzeczu Wisłoki. Dane niepubl.
- RADECKI-PAWLIK A. 2011. Hydromorfologia rzek i potoków górskich. Wyd. UR, Kraków.
- RZGW KRAKÓW 2014. Sprawozdanie z monitoringu efektów prac udrożnieniowych/monitoring poinwestycyjny - rok 2014. Mmaszynopis.
- WIŚNIEWOLSKI W., AUGUSTYN L., BARTEL R., DEPOWSKI R., DĘBOWSKI P., KLICH M., KOLMAN R., WITKOWSKI A. 2004. Restytucja ryb wędrownych a drożność polskich rzek. Wyd. IRS-WWF Polska, Olsztyn: 42.
- WYŻGA B. 2008. Wcinanie się rzek polskich Karpat w ciągu XX wieku. In: WYŻGA B. (Ed.). Stan środowiska rzek południowej Polski i możliwości jego poprawy - wybrane aspekty. IOP PAN, Kraków: 7-39.

Summary

The article gives a partial report on the works conducted in 2011-2015 by the Regional Water Management Authority in Kraków within the project entitled “Restoring connectivity of the ecological corridor of the Wisłoka River and its tributaries”. The strategic aim of the project was to restore the integrity of the ecological corridor, impounded by hydrotechnical structures in the river channel.

Complex investment and environmental measures were undertaken in the Wisłoka River catchment area. They included preparing comprehensive project documentation for rebuilding/modernisation of 11 impoundments, in order to restore fish migration, with particular stress on diadromous fish species, such as sturgeon, salmon and vimba bream. Two impoundments in Jasło were modernised according to the projects. The habitats of lithophilous fish in the channelized reach of the Wisłoka River from the dam in Mokrzec to Pustków were restored (e.g. by gravel augmentation in the river channel).

Implemented measures enabled restoration of ecological corridor; a 75 km stretch of the Wisłoka River channel, located between the existing impoundments, was opened to migration. The connection between the headwaters of the river, upstream of the barriers, and its tributaries – the Ropa River (32 km) and the Jasiołka River (17 km), was re-established. Technical documentation prepared within the project will be used for further restoration of ecological corridors in the analysed catchment area. If continued, the project will open the river corridor of the Wisłoka River and its main tributaries with a total length of 254 km.

As a result of the project, the habitats of endemised diadromous and potadromous fish associated with gravel beds were improved. Gravel deficit downstream of the weir in Mokrzec was partially replenished and the processes of forming new habitats for larvae and fry development were initiated. The 35 km stretch of the Wisłoka River where the measures were implemented contains 70 ha of habitats used by lithophilous fish.

The project was supported by the EU European Regional Development Fund, within the framework of the Operational Programme Infrastructure and Environment 2007-2013.

Adres autora:

Piotr Sobieszczyk
Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie
Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Krakowie
ul. Marszałka J. Piłsudskiego 22, 31-109 Kraków
e-mail: psobieszczyk@wody.gov.pl