

Piaseczno 17.03.2013

**Ocena w aspekcie przydatności dla migracji ryb, rozwiązań
konstrukcyjnych modernizowanej przepławki na Stopniu Brzeg Dolny,
na rzece Odra**



dr hab. inż. Wiesław Wiśniewolski

dr hab. inż. Wiesław Wiśniewolski prof. nadzw.

Spis treści

1. Podstawa i cel wystawienia opinii	2
2. Uwarunkowania realizacji projektu	2
2.1. Lokalizacja obiektu oraz hydrologia	2
2.2. Ichtiofauna Odry	3
3. Ocena projektu przepławki	4
3.1. Opis przebudowy przepławki	4
3.2. Ocena przepławki	6
3.3. Ochrona spływających ryb	6
4. Podsumowanie opinii	8
5. Materiały źródłowe	8

1. Podstawa i cel wystawienia opinii

Opinię przygotowano dla firmy DHV Hydroprojekt Sp. z o. o. ul. Dubois 9, 00-182 Warszawa, w związku z opracowanym projektem budowlanym przebudowy znajdującej się na tym stopniu przepławki dla ryb.

Celem przedkładanej opinii jest ocena zaproponowanych w projekcie rozwiązań, w aspekcie ich dostosowania do migracji gatunków ryb zwłaszcza dwuśrodowiskowych ryb wędrownych, tworzących zespół ichtiofauny rzeki Odra.

2. Uwarunkowania realizacji projektu

2.1. Lokalizacja obiektu oraz hydrologia

Stopień Brzeg Dolny posadowiony jest na 281,770 km biegu rzeki Odra obok miejscowości Wały Śląskie. Wybudowany został dla celów energetycznych oraz żeglugi. Stopień składa się z pięcioprzęsłowego jazu klapowo-zasuwowego i służy żeglownej, który jest w zarządzie RZGW Wrocław, natomiast elektrownia wodna oraz usytuowana obok niej przepławka dla ryb jest w użytkowaniu wieczystym „TAURON Ekoenergia sp. z o.o. Jest to przepławka typu komorowego. Posiada ona 26 komór z otworami przesmykowymi o wymiarach 0,45 x 0,45 m. Różnica poziomów pomiędzy sąsiednimi komorami wynosi 0,30 m. Obserwowane wadliwe funkcjonowanie istniejącej przepławki, w której przy niskich stanach Odry odnotowywano nawet okresowe przerywanie przepływu wody, a także podjęcie realizacji programu restytucji dwuśrodowiskowych ryb wędrownych w dorzeczu Odry, zdecydowały w ślad za przeprowadzoną modernizacją stopnia o potrzebie przebudowy istniejącej na nim przepławki.

Stopień Wodny Brzeg Dolny pracuje w warunkach przepływów Odry, które w okresie stanów średnich i niskich kształtują się następująco:

Nazwa	Przepływ m ³ /sek	Rzędne zw. wody Kr/NN po spiętrzeniu na stopniu Malczyce do NPP:		
		aktualne	100.40	101.40
			100,52	101,51
Najniższy obserwowany NNQ (nienaruszalny)	33,4	98,03	100,52	101,51
Średni niski SNQ	67,9	99,60	100,68	101,65
Średni SSQ	170,0	100,78	101,17	102,06

Przy istniejącym obniżonym poziomie piętrzenia wody na jazie (rz. 107,37 m n.p.m.) i wodzie dolnej na wybudowanym stopniu Malczyce (przy obniżonym piętrzeniu do rz. 100.40 m n.p.m.), różnica poziomów lustra wody górnej i dolnej wynosi: $\Delta H_{SSQ} = 6,20$ m, $\Delta H_{SNQ} = 6,69$ m, $\Delta H_{NNQ} = 6,85$ m. Po powrocie do normalnego poziomu piętrzenia (rz. NPP = 107,87 m n.p.m.) różnice poziomów zwiększą się o 0,5 m. Przepławkę zaprojektowano na różnicę poziomu $\Delta H_{NSQ\ 107.37} = 6,69$ m a przewidziano (z poprawnym działaniem) na różnicę poziomu $\Delta H_{NNQ\ 107.87} = 7,35$ m.

2.2. Ichtyofauna Odry

W badaniach funkcjonowania przepławki dla ryb na Stopniu Brzeg Dolny, które prowadzone były w latach 2002-2003, odnotowano w jej komorach obecność 22 gatunków ryb (Witkowski i in. 2004). Gatunki ryb oraz ich liczebny udział w zespole ryb zarejestrowanych w przepławce przedstawiono w Tabeli 1.

Tabela 1. Gatunki ryb i ich liczebny udział odnotowane podczas badań przepławki dla ryb na Stopniu Brzeg Dolny (za Witkowski i in. 2004).

Gatunek	Udział liczebny	
	n	%
Amur biały - <i>Ctenopharyngodon idella</i>	2	0,01
Boleń – <i>Aspius aspius</i>	33	0,11
Brzana – <i>Barbus barbus</i>	10	0,03
Jazgarz – <i>Gymnocephalus cernuus</i>	1	0,00
Jaź – <i>Leuciscus idus</i>	157	0,52
Jelec – <i>Leuciscus leuciscus</i>	33	0,11
Karaś srebrzysty – <i>Carassius auratus</i>	3	0,01
Kiełb – <i>Gobio gobio</i>	289	0,96
Kiełb białopłetwy – <i>Romanogobio albipinnatus</i>	54	0,18
Kleń – <i>Leuciscus cephalus</i>	223	0,74
Krap – <i>Abramis bjoerkna</i>	165	0,55
Leszcz – <i>Abramis brama</i>	67	0,22
Lin – <i>Tinca tinca</i>	2	0,01
Okoń – <i>Perca fluviatilis</i>	98	0,33
Płoc – <i>Rutilus rutilus</i>	1476	4,93
Rozpiór – <i>Abramis ballerus</i>	4	0,01
Sumik karłowaty – <i>Ictalurus nebulosus</i>	4	0,01
Szczupak – <i>Esom Luciu</i>	1	0,00
Świnka – <i>Chondrostoma nasus</i>	7	0,02
Troć wędrowna – <i>Salmo trutta m. trutta</i>	2	0,01
Ukleja – <i>Alburnus alburnus</i>	27325	91,18
Węgorz – <i>Anguilla anguilla</i>	13	0,04
RAZEM	29969	100,00

W przepławce stwierdzono obecność dwóch gatunków dwuśrodowiskowych ryb wędrownych – troć i węgorz. Gatunkiem migrującym pomiędzy wodami słonawymi oraz słodkimi jest również rozpiór. Pozostałe to gatunki związane z różnymi siedliskami (lotyczne, lenityczne) Odry, odbywające w tej rzece wędrówki o różnej długości.

Oprócz ryb znalezionych w przepławce, podczas obserwacji z lat 2002-2003, w Odrze jako konsekwencja prowadzonej restytucji ryb wędrownych, odnotowywana jest aktualnie również obecność dwuśrodowiskowych gatunków wędrownych takich jak: jesiotr bałtycki, łosoś atlantycki, certa.

3. Ocena projektu przepławki

Punktem odniesienia dokonywanej oceny przepławki jest struktura gatunkowa ichtiofauny występującej w Odrze, w rejonie Stopnia Brzeg Dolny. Gatunkami priorytetowymi w ocenie są dwuśrodowiskowe ryby wędrowne oraz potadromiczne, reofilne ryby rzeczne. Jednak przepławka powinna zapewniać także możliwość migracji ryb innych, chociaż w związku z określonym priorytetem, warunki jej pokonywania mogą być dla tych innych gatunków trudniejsze.

3.1. Opis przebudowy przepławki

Według przygotowanego projektu wybrany został wariant przepławki szczelinowej. Składa się ona z 56 komór łączących się pionową szczeliną o szerokości $s = 0,70$ m. Przyjęty dla przepławki przepływ wody wynosi $Q_{prz.} = 1,40$ m³/s. Dno przepławki wyłożone substratem kamiennym o zróżnicowanej średnicy, zapewniającym jej odpowiednią szorstkość. W celu wzmocnienia prądu wabiącego na dolnej wodzie przewidziano rurociąg wody wabiącej o wydatku $Q_w \sim 2,00$ m³/s. Rurociąg ten zasilany będzie wodą z górnego stanowiska a zakończony będzie w najniższej komorze (nr 0) komorą rozprężną. Łączny przepływ wody na wlocie do przepławki wynosić będzie $Q_{\Sigma} \sim 3,40$ m³/s.

W przepławce wyróżnić można trzy odrębne części:

Część górna tworzona jest przez 40 komór o wymiarach: długość 5,0 m, szerokość 3,0 m. Wśród nich 5 komór (wlotowa oraz usytuowane na nawrotach przepławki) posiada zwiększone wymiary i pełnią one również rolę komór

spoczynkowych. Różnica poziomów pomiędzy sąsiadującymi ze sobą komorami wynosi $\Delta h = 0,11$ m. W trzech górnych komorach o nr G38÷G40 przewidziano płaskie dno na rzędnej 105,67. Głębokość wody w komorach wynosi $h_o \approx 1,45-1,55$ m. Woda do przepławki z górnego stanowiska wpływa do komory nr G40 szczeliną o szerokości 1,10 m i wysokości 2,10 m. Szczelina sięga do poziomu dna skarpy bocznej zbiornika, które znajduje się na rzędnej 105,67 m n.p.m. Rezerwowy wlot wody do przepławki znajduje się w komorze nr G24. Tworzy go szczelina o szerokości 0,80 m i wysokości 2,00 m, sięgająca poziomu 104,10 m n.p.m., odpowiadającego rzędnej dna skarpy bocznej zbiornika w tym miejscu. Na wysokości wlotu wody do przepławki (komora nr G40), usytuowano okno widokowe przeznaczone do obserwacji ryb i monitorowania ich przechodzenia przez przepławkę. Posiada ono wymiary 1,50 x 2,00 m. Współczynnik rozproszenia energii jednostkowej w części górnej wynosi około $E = 112 \text{ W/m}^3$.

Część środkowa tworzona jest przez 5 komór o długości 6,85 m (komora nr S5 długości 9,10 m) i szerokości 2,5 m. Różnica poziomów wody pomiędzy sąsiednimi komorami jest tutaj większa i wynosi $\Delta h = 0,15$ m. Głębokość wody w komorach $h_o \approx 1,40-1,55$ m. Ta część przepławki przechodzi pod blokiem elektrowni, w związku z tym w komorach nr S4 i S5 przewidziano zamontowanie elektrycznego oświetlenia. Współczynnik rozproszenia energii jednostkowej w części środkowej wynosi około $E = 65 \text{ W/m}^3$.

Część dolna tworzona jest przez 11 komór o różnicy poziomów wody pomiędzy sąsiednimi komorami tak jak w części środkowej $\Delta h = 0,15$ m i głębokość wody w komorach $h_o \approx 1,40-1,55$ m. Wymiary komór: 6 o wymiarach 3,0 x 5,0 m i 4 o wymiarach 3,0 x 6,4. Komora wlotowa do przepławki nr 0 jest o wymiarach 3,0 x 9,0 m z zainstalowanym wylotem rurociągu wody wabiącej. W komorze tej usytuowano wylot wody z przepławki, który stanowi również wejście dla ryb. Wylot z przepławki ma postać szczeliny o szerokości 2,00 m i wysokość 3,20 m, a jej dno znajduje się na rzędnej 99,20 m, co odpowiada rzędnej dna rzeki w tym miejscu dolnego stanowiska. Szybkość wypływającej z przepławki wody, na jej wylocie do rzeki wynosi około 1,0 m/s, a kąt jej wypływu w stosunku do nurtu rzeki wynosi około 40° . Współczynnik rozproszenia energii jednostkowej w części dolnej, liczony dla komory o długości 5,0 m wynosi około $E = 89 \text{ W/m}^3$.

3.2. Ocena przepławki

W opracowaniu „Stopień Brzeg Dolny – roboty remontowo-modernizacyjne na stopniu. Projekt budowlany. Przepławka dla ryb” przedstawiono rozwiązania techniczne dla przebudowywanej przepławki. W warunkach istniejącej infrastruktury technicznej zaproponowano jako najkorzystniejszy i pozwalający zrealizować przepławkę przy ograniczonej ilości miejsca wariant przepławki szczelinowej. Zaprojektowane wymiary komór, szerokość szczeliny, nachylenie przepławki oraz wydatek wody (patrz wyżej) wskazują, że urządzenie to przewidziane zostało pod kątem migracji dwuśrodowiskowych ryb wędrownych, w tym jesiotra oraz potadromicznych ryb rzecznych. Powiązanie przepławki z dnem dolnego i górnego stanowiska rzeki, jej nachylenie oraz szorstka, luźna struktura dna, pozwalają również na migrację pozostałych gatunków tworzących zespół ichtiofauny Odry. Wskazują na to korzystne wartości współczynników rozproszenia energii, kształtujące się: część górna $E = 112 \text{ W/m}^3$, część środkowa $E = 65 \text{ W/m}^3$, część dolna $E = 89 \text{ W/m}^3$. Wartości te wskazują, że w stosunku do tych gatunków efektywność przepławki również powinna być wysoka, tak jak w odniesieniu do gatunków priorytetowych. Konstrukcja przepławki wskazuje, że umożliwiać również powinna ona migrację jesiotra, zwrócić jednak należy uwagę na fakt, że możliwe do przyjęcia w koncepcji wymiary komór dostosowane są do wymiarów osobników średniej wielkości, co wynikało z braku miejsca. Aby spełnić warunek migracji ryb największych długość komór przepławki powinna wynosić przynajmniej 8,0 metra. Wymagało by to wysunięcia przepławki w górę rzeki oraz równoczesnego przeniesienia ujęcia wody dla Zakładów Chemicznych „Rokita”.

3.3. Ochrona spływających ryb

Przepławka dla ryb przebudowywana jest w warunkach istniejącej infrastruktury technicznej. Tworzona jest ona przez będące w użytkowaniu: jaz, elektrownię wodną (która była niedawno remontowana) oraz istniejącą przepławkę, usytuowane na górnym stanowisku jazu, w odległości kilkunastu metrów od muru oporowego przepławki ujęcie wody dla Zakładów Chemicznych „Rokita” oraz usytuowaną z lewej strony jazu śluzę żeglowną. Ze względu na pracę elektrowni oraz ujęcia wody, konieczne jest rozwiązanie problemu ochrony ryb spływających w dół rzeki oraz wypływających z przepławki na górne stanowisko.



Poważne utrudnienie, które rzutuje na możliwość zastosowania optymalnych rozwiązań ochrony stanowi fakt, że elektrownia została przed kilku laty zmodernizowana. Brak jest w związku z tym środków na wykonanie prac dostosowujących istniejącą infrastrukturę techniczną do potrzeb ochrony ryb. Modernizacja przepławki wykonywana jest bowiem jako inwestycja niezależna, finansowana z oddzielnych źródeł.

Optymalnym rozwiązaniem ochrony ryb byłoby odsunięcie ujęcia wody od przepławki, zamontowanie na wlocie do elektrowni krat o prześwicie 15 mm, pochylonych w kierunku przepływu wody i zakończonych przelewem górnym, którym ryby spadały by razem z wodą do rynienki zbierającej, odprowadzane nią do przepławki lub do rurociągu wyprowadzającego je do dolnego stanowiska. Urządzenia te wspierane powinny być barierą ochronno-behawioralną (elektryczną), zamykającą dostęp do elektrowni i ujęcia a kierującą spływające ryby do przepławki oraz ruchomym przelewem usytuowanym w części jazu przylegającej do elektrowni, którym gromadzące się tutaj ryby mogłyby być przerzucane na dolne stanowisko.

W aktualnych warunkach rozwiązaniem, które możliwe jest do zastosowania jest zainstalowanie odpowiedniej ochronno-behawioralnej bariery elektrycznej. Powinna zostać ona zamontowana w sposób, zamykający wlot do kanału ujęcia wody na elektrownię oraz ujęcia zakładów „Rokita”. W koncepcji projektu poprowadzono ją od punktu poniżej awaryjnego wlotu wody do przepławki, równolegle do brzegu w górę rzeki. Po minięciu ujęcia wody dla zakładów „Rokita”, bariera zamykając dostęp do ujęcia skręca skośnie w górę rzeki, w kierunku lewego brzegu. Po dojściu na wysokość lewego przyczółka elektrowni, zawraca w dół rzeki, dochodząc do niego. Tym samym zamknięty zostaje cały obszar poboru wody na elektrownię i ujęcie. Mankamentem tego rozwiązania jest to, że część rzeki obejmowana światłem jazu pozostaje otwarta. W związku z tym powstaje niebezpieczeństwo, że ryby spływające w dół rzeki przy lewym brzegu, znajdują się w zaułku pomiędzy elektrownią i jazem. Rozwiązaniem optymalnym byłoby zamontowanie w sekcji jazu przylegającej do elektrowni ruchomego przelewu dla ryb. Wówczas mogłyby one swobodnie spływać w dół rzeki. W przeciwnym razie gromadzące się tutaj ryby powinny być cyklicznie przepuszczane poprzez uchylanie tej części jazu.

4. Podsumowanie opinii

W ocenie końcowej będącego przedmiotem opinii projektu modernizacji przepławki dla ryb na Stopniu Brzeg Dolny stwierdzić należy, że w warunkach technicznych obiektu wybór wariantu konstrukcyjnego i zaproponowane rozwiązania są właściwe. Przyjęte parametry techniczne przepławki pozwalają na migrację wszystkich gatunków tworzących zespół ichtiofauny Odry, z podniesionymi zastrzeżeniami odnośnie możliwości migracji największych osobników jesiotra bałtyckiego oraz zmniejszoną efektywnością działania w odniesieniu do gatunków ryb odznaczających się mniejszymi możliwościami pokonywania prądu wody. Usunięcie tych zastrzeżeń jest możliwe, wymagało by jednak wydłużenia przepławki i przesunięcia ujęcia wody dla Zakładów Chemicznych „Rokita”. Przy wykonywaniu projektu budowlanego zwrócić należy uwagę na to aby wypływ wody z przepławki na stanowisku dolnym, następował przy zachowaniu kąta w granicach 40°. Zwrócić także należy uwagę na potrzebę założenia w przepławce stałego urządzenia monitorującego przechodzenie ryb przez przepławkę. Odnośnie zabezpieczenia migracji ryb spływających przyjęto możliwe w istniejących warunkach rozwiązania.

5. Materiały źródłowe

- Adam B.**, Bosse R., Dumont U., Gebler R. J., Geitner V., Hass H., Krüger F., Rapp R., Sanzin W., Schaa W., Schwevers U., Steinberg L., 1996. Fischaufstiegsanlagen – Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle. DVWK Merkbl. z. Wasserwirtsch 232, s. 144.
- Gebler R.J.**, 1991 - Sohlrampen und Fischaufstiege. Eigenverlag Gebler, Eigenverlag des Verfassers, Walzbachtal, s. 145.
- DHV Hydroprojekt** sp. z o. o., 2013. Projekt budowlany przebudowy przepławki dla ryb. Warszawa, ul. Dubois 9.
- Jens G.**, Born O., Hohlstein R., Kämmerleit M., Klupp R., Labatzki P., Mau G., Seifert K., Wondrak P., 1997. Fischwanderhilfen. Notwendigkeit, Gestaltung, Rechtsgrundlagen. Schriftenreihe, Verband Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter u. Fischereiwissenschaftler e. V., 11, s. 114.
- Stahlberg S.**, Peckmann P., 1986. Bestimmung der kritischen Strömungsgeschwindigkeit für einheimische Kleinfischarten. Wasserwirtsch., 76: 718.
- Sych R.**, 1998: Program restytucji ryb wędrownych w Polsce – od genezy do początków realizacji. Idee Ekologiczne, 13, Seria szkice, 7: 71-86.
- Wiśniewolski W.**, 2003. Możliwości przeciwdziałania skutkom przegradzania rzek i odtwarzania szlaków migracji ryb. Suppl. Ad Acta Hydrobiol. Kraków, 6: 45-64.

