



Ocena potrzeb i priorytetów udroźnienia  
ciągłości morfologicznej rzek w kontekście osiągnięcia  
dobrego stanu i potencjału części wód w Polsce





Projekt okładki: SZLANGA - Studio Graficzne

Fotografia na okładce: Wincenty Polakowski - Przeławka Jaz Ciechocino

Opiniodawca: Prof. dr hab. Arkadiusz Wołos

Redakcja merytoryczna: Jan Błachuta, Jarosław Rosa, Wiesław Wiśniewolski, Józef Zgrabczyński

Redakcja techniczna: Łukasz Szlanga

Korekta: Zespół

Zespół autorski:

Jan Błachuta,

Jarosław Rosa,

Wiesław Wiśniewolski,

Józef Zgrabczyński

Ryszard Bartel,

Witold Białokoz,

Irena Borzęcka,

Łucjan Chybowski,

Roman Depowski,

Piotr Dębowski,

Józef Domagała,

Krzysztof Drożdżyński,

Piotr Hausa,

Krzysztof Kukuła,

Danuta Kubacka,

Krzysztof Klesza,

Janusz Ligęza,

Michał Ludwiczak,

Marcin Pawłowski

Joanna Picińska-Fałtynowicz,

Karol Ślisiński

Andrzej Witkowski,

Damian Zgrabczyński,

Monika Zgrabczyńska

ISBN 978-83-932001-0-8

© Copyright by Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej w Warszawie, Warszawa 2010

Utwór ani w całości, ani we fragmentach nie może być skanowany, kserowany, powielany bądź rozpowszechniany za pomocą urządzeń elektronicznych, mechanicznych, kopiujących, nagrywających i innych, w tym również nie może być umieszczany ani rozpowszechniany w postaci cyfrowej zarówno w Internecie, jak i w sieciach lokalnych bez pisemnej zgody posiadacza praw autorskich.

Biuro Projektów Wodnych Melioracji i Inżynierii Środowiska BIPROWODMEL Sp. z o.o.

ul. Dąbrowskiego 138, 60-577 Poznań

[www.biprowodmel.com.pl](http://www.biprowodmel.com.pl)

Wydanie 1, Poznań 2010, Nakład 1024 egz.

Druk:

Platinum Promotion S.C.

ul. Budziszława 20, 61-608 Poznań



## WPROWADZENIE

Przetransponowana do ustawodawstwa polskiego Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 roku ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej zwana potocznie Ramową Dyrektywą Wodną nałożyła na kraje członkowskie Unii Europejskiej obowiązek osiągnięcia do roku 2015 podstawowego celu, jakim jest przynajmniej dobry stan, potencjał ekologiczny wód lub w wyjątkowych przypadkach innych celów określonych w zależności od przyjętych, uzasadnionych odstępstw.

Warunkiem koniecznym dobrego stanu lub potencjału wód jest zachowanie bądź uzyskanie ciągłości morfologicznej dla wrażliwych na jej brak organizmów, charakterystycznych dla określonego naturalnego ekosystemu wodnego, przynajmniej na poziomie zapewniającym uzyskanie założonych celów środowiskowych. Mając na uwadze realizację tego warunku, dokonano kompleksowego i spójnego w skali całego kraju zdefiniowania minimalnych potrzeb ekologicznych ciągłości morfologicznej, których spełnienie jest niezbędne dla osiągnięcia celów wymaganych Ramową Dyrektywą Wodną.

Prace w tym zakresie zostały przeprowadzone w latach 2009/2010 na zlecenie Prezesa Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej przez czołowych w kraju specjalistów, zarówno naukowców jak i praktyków. W odróżnieniu od wszystkich dotychczasowych opracowań w tym przedmiocie, które zostały uwzględnione przy realizacji tego opracowania, po raz pierwszy określono w nim potrzeby zachowania ciągłości morfologicznej wód w kontekście wymogów Ramowej Dyrektywy Wodnej ze szczególnym uwzględnieniem układu dorzeczy, umożliwiając tym samym pełną tj. zlewniową optymalizację podejmowanych w tym zakresie decyzji. W celu zagwarantowania wyników tej pracy maksymalnego konsensusu na etapie opracowania zapewniono wszystkim instytucjonalnym stronom odpowiedzialnym za kształtowanie stanu ekologicznego wód oraz organizacjom pozarządowym, współuczestniczącym w tym procesie, możliwość zgłoszenia swoich uwag i wniosków. Wszystkie zgłoszone w kontekście spełnienia wymogów Ramowej Dyrektywy Wodnej uwagi zostały przeanalizowane przez Wykonawców i w uzasadnionych merytorycznie przypadkach uwzględnione przy formułowaniu ostatecznych wyników pracy, której synteza zostaje Państwu przedstawiona w niniejszej publikacji.

Z dużą satysfakcją przekazuję niniejszym w Państwa ręce publikację, której zadaniem jest możliwie szybkie rozpowszechnienie i umożliwienie dostępu do wyników prac wszystkim stronom zaangażowanym w proces kształtowania stanu ekologicznego wód powierzchniowych. Wyrażam nadzieję, że stanowić ona będzie swoiste wytyczne do jednolitego i spójnego w skali dorzecza planowania i w realizacji działań mających wpływ na ciągłość morfologiczną, zanim określone na podstawie tego opracowania ograniczenia i priorytety w korzystaniu z wód powierzchniowych zostaną oficjalnie i formalnie umocowane w formie aktu prawa miejscowego w warunkach korzystania z wód regionów wodnych, wydanych przez właściwych dyrektorów regionalnych zarządów gospodarki wodnej.

*Leszek Karwowski*  
*Prezes*  
*Krajowego Zarządu*  
*Gospodarki Wodnej*



## SPIS TREŚCI

1. CEL PUBLIKACJI .....	3
1.1. LISTA STOSOWANYCH SKRÓTÓW .....	4
2. WRAŻLIWOŚĆ ABIOTYCZNYCH I BIOTYCZNYCH ELEMENTÓW NATURALNYCH EKOSYSTEMÓW WODNYCH NA BRAK CIĄGŁOŚCI MORFOLOGICZNEJ .....	4
2.1. ELEMENTY ABIOTYCZNE.....	4
2.2. ELEMENTY BIOTYCZNE.....	6
3. WSKAZANIE ELEMENTÓW NATURALNYCH EKOSYSTEMÓW, DLA KTÓRYCH BRAK CIĄGŁOŚCI MORFOLOGICZNEJ JEST PRZESZKODĄ DO OSIĄGNIĘCIA DOBREGO STANU LUB POTENCJAŁU CZĘŚCI WÓD .....	13
3.1. STAN EKOLOGICZNY JCWP .....	13
3.2. POTENCJAŁ EKOLOGICZNY SZCW .....	20
4. PRZEDSTAWIENIE CIEKÓW NATURALNYCH LUB ICH ODCINKÓW, NA KTÓRYCH NALEŻY UWZGLĘDNIĆ WYMAGANIA GATUNKÓW WRAŻLIWYCH NA BRAK CIĄGŁOŚCI MORFOLOGICZNEJ W KONTEKŚCIE OSIĄGNIĘCIA DOBREGO STANU LUB POTENCJAŁU .....	21
5. WYMAGANIA DROŻNOŚCI HYDROMORFOLOGICZNEJ.....	41
5.1. ZDEFINIOWANIE, W KONTEKŚCIE ROZPOZNANYCH POTRZEB I UWARUNKOWAŃ MIGRACJI LUB POPRAWY STANU ZIDENTYFIKOWANYCH ORGANIZMÓW ORAZ ELEMENTÓW ABIOTYCZNYCH EKOSYSTEMÓW WODNYCH WRAŻLIWYCH NA BRAK CIĄGŁOŚCI MORFOLOGICZNEJ, CHARAKTERYSTYKI WARUNKÓW MINIMALNEJ DROŻNOŚCI, WŁAŚCIWYCH DLA MOŻLIWYCH DO ZASTOSOWANIA ROZWIĄZAŃ W ZAKRESIE ELEMENTÓW DECYDUJĄCYCH O ICH WYMAGANEJ SKUTECZNOŚCI EKOLOGICZNEJ.....	41
5.1.1. ZAŁOŻENIA OGÓLNE .....	41
5.1.2. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW MINIMALNEJ DROŻNOŚCI, WŁAŚCIWYCH DLA MOŻLIWYCH DO ZASTOSOWANIA ROZWIĄZAŃ URZĄDZEŃ DLA MIGRACJI RYB W ZAKRESIE ELEMENTÓW DECYDUJĄCYCH O ICH WYMAGANEJ SKUTECZNOŚCI EKOLOGICZNEJ.....	42
5.2. ZALECANA KOLEJNOŚĆ LIKWIDACJI BRAKÓW CIĄGŁOŚCI MORFOLOGICZNEJ POD KĄTEM UZYSKANIA OPTYMALNEGO EFEKTU EKOLOGICZNEGO W SKALI DORZECZA .....	43
6. CHARAKTERYSTYKA MOŻLIWYCH DO ZASTOSOWANIA, WYKONALNYCH TECHNICZNIE ROZWIĄZAŃ DLA UDROŻNIENIA MIEJSC BRAKÓW CIĄGŁOŚCI MORFOLOGICZNEJ .....	44
6.1. BARIERY W MIGRACJI RYB .....	44
6.2. POKONYWANIE BARIER MIGRACYJNYCH .....	45
6.3 URZĄDZENIA DLA MIGRACJI RYB.....	46
6.3.1. URZĄDZENIA NAŚLADUJĄCE WARUNKI NATURALNE .....	46
6.3.2. URZĄDZENIA TECHNICZNE SŁUŻĄCE DO MIGRACJI RYB (PRZEPLAWKI).....	49
7. KONCEPCJA LIKWIDACJI BRAKÓW CIĄGŁOŚCI MORFOLOGICZNEJ NA CIEKACH SZCZEGÓLNIE ISTOTNYCH DLA JEJ ZACHOWANIA .....	53
LITERATURA .....	54

## ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK NR I	URZĄDZENIA DLA MIGRACJI RYB - RYCINY
ZAŁĄCZNIK NR II	ZBIORCZE ZESTAWIENIE ILOŚCIOWE BUDOWLI NA CIEKACH - TABELA
ZAŁĄCZNIK NR III	CIEKI NAT. LUB ICH ODCINKI ISTOTNE ORAZ SZCZEGÓLNIE ISTOTNE DLA ZACHOWANIA CIĄGŁOŚCI MORFOLOGICZNEJ RZEK - MAPA





## 1. CEL PUBLIKACJI

Celem niniejszej publikacji jest przedstawienie wyników pracy pn. „Ocena potrzeb i priorytetów udrożnienia ciągłości morfologicznej rzek na obszarach dorzeczy w kontekście wymagań osiągnięcia dobrego stanu i potencjału ekologicznego JCWP”, wykonanej przez: Biuro Projektów Wodnych Melioracji i Inżynierii Środowiska „BIPROWODMEL” Sp. z o.o., Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie Oddział we Wrocławiu, czerwiec 2010, na zamówienie Prezesa Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej.

Publikacja ma służyć zainteresowanym stronom do jednolitego i spójnego w skali dorzeczy planowania i realizacji zabudowy technicznej rzek w kontekście osiągnięcia dobrego stanu i potencjału ekologicznego części wód, ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania przedmiotowej informacji w procesie decyzyjnym do czasu formalnego opracowania wyników źródłowego opracowania w dokumentach planistycznych przygotowywanych przez Prezesa KZGW i dyrektorów rzgw.

Publikacja, ze względu na swoją formę, zawiera w zasadzie jedynie wnioski przedstawione w pracy „Ocena potrzeb i priorytetów udrożnienia ciągłości morfologicznej rzek na obszarach dorzeczy w kontekście wymagań osiągnięcia dobrego stanu i potencjału ekologicznego JCWP”. Podstawowe opracowanie realizowano w dwóch etapach. Etap pierwszy obejmował analizę wszystkich dostępnych danych, zarówno otrzymanych od Zamawiającego jak i będących w posiadaniu Wykonawcy oraz innych, pozyskanych w instytucjach związanych z administracją wodami oraz placówkach badawczych, dotyczących historycznego i aktualnego występowania organizmów wodnych ze szczególnym uwzględnieniem ryb, planowanych zabiegów restytucyjnych oraz występowania obiektów przerywających ciągłość morfologiczną rzek. Efektem pierwszego etapu było sporządzenie teoretycznych podstaw opracowania, a wytworzona dokumentacja była przedstawiona do konsultacji instytucjom związanym z administrowaniem wodami oraz prowadzeniem gospodarki zasobami wód, w tym zasobami ryb. Etap drugi obejmował właściwe prace związane z opracowaniem danych uzyskanych w etapie pierwszym i konsultacjach. Przeprowadzono wizje terenowe wszystkich przegród zlokalizowanych na ciekach szczególnie istotnych dla zachowania ciągłości morfologicznej. Wizje terenowe obejmowały ogólny przegląd budowli, określenie rzeczywistej lokalizacji z wykorzystaniem systemu GPS, inwentaryzację istniejących przepławek, wykonanie dokumentacji fotograficznej, ustalenie optymalnej lokalizacji i typu przepławki (w przypadku jej braku lub niewłaściwej konstrukcji/umiejscowienia). W trakcie prac pozyskano również mapy orientacyjne i zdjęcia satelitarne oraz fragmenty dokumentacji technicznych dla poszczególnych przegród.

Analizę cieków istotnych i szczególnie istotnych dla zachowania ciągłości morfologicznej sporządzono w podziale na obszary dorzeczy znajdujące się na terytorium Polski, tj. Wisły, Odry, Dniestru, Dunaju, Jarft, Łaby, Niemna, Pregoty oraz Świeżej (w obszarze dorzecza Ücker brak jest znaczących cieków), z uwzględnieniem ponadregionalnego i regionalnego znaczenia poszczególnych rzek dla organizmów wodnych, z szczególnym uwzględnieniem ryb, wydzielając główne korytarze migracyjne, prowadzące do tarlisk oraz stanowiące trasy sptywania ryb wędrownych. W procesie decyzyjnym wyznaczania rzek priorytetowych ze względu na ochronę ryb ma fakt obecności przegradzających rzekę piętrzeń oraz elektrowni wodnych, wymaga to bowiem wypracowania kompromisu pomiędzy dotychczasowymi formami użytkowania a potrzebami ochrony. Zachowanie dotychczasowych użytkowych funkcji zlokalizowanych na rzece obiektów, które zakłócają lub uniemożliwiają migracje ryb, wiąże się bowiem z koniecznością ich udrożnienia w celu zapewnienia swobody i bezpieczeństwa wstępujących i zstępujących migracji ryb.



## 1.1. Lista stosowanych skrótów

JCWP - jednolita część wód powierzchniowych

SCW - sztuczna część wód

SZCW - silnie zmieniona część wód

RDW - Ramowa Dyrektywa Wodna

RMŚ - Rozporządzenie Ministra Środowiska

RZGW - Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej

KZGW - Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej

JZZW - jednostka zarządzania zasobami węgorki

IRŚ - Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie

RDOŚ - Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska

## 2. WRAŻLIWOŚĆ ABIOTYCZNYCH I BIOTYCZNYCH ELEMENTÓW NATURALNYCH EKOSYSTEMÓW WODNYCH NA BRAK CIĄGŁOŚCI MORFOLOGICZNEJ

„Organizmy wodne można porównać do pojazdów na autostradzie - w niezaburzonych warunkach odbywają bezustanny ruch w górę i w dół rzeki” - ten cytat z pracy Junka i in. (1989) dobrze charakteryzuje zachowanie organizmów zamieszkujących rzeki. Natomiast elementy abiotyczne - zawiesina, rumosz i rozpuszczone w wodzie substancje chemiczne - w dłuższym przedziale czasu poruszają się z różną prędkością tylko w jedną stronę - w stronę morza lub bezodpływowego jeziora. Dopóki w powolnym procesie warunki abiotyczne nie przekształcą się w takim stopniu, że ograniczą możliwości bytowania jakiejś grupy organizmów lub umożliwią dominację innej grupie, zespoły organizmów zasiedlających rzekę są względnie stałe. Nawet w warunkach naturalnych występują zaburzenia (wodospady, tamy bobrowe itp.). Głównie jednak zaburzenia są spowodowane czynnikami antropogenicznymi. Trwające od tysięcy lat przekształcanie przez człowieka koryt i dolin rzecznych ma różny charakter i zależne od niego różne oddziaływania. Przerwanie ciągłości morfologicznej rzeki, poprzez jej poprzeczną zabudowę uważa się za działanie najgroźniejsze dla organizmów wodnych i, po emisji zanieczyszczeń, najbardziej zmieniające czynniki abiotyczne.

### 2.1. Elementy abiotyczne

Elementy abiotyczne można sprowadzić do dwu grup – warunków hydromorfologicznych (reżim hydrologiczny, ciągłość rzeki, warunki morfologiczne) oraz do warunków fizyczno-chemicznych.

Zaburzenia naturalnego reżimu hydrologicznego są powodowane wieloma rodzajami działalności antropogenicznej, z których najczęstsze są dwa – pobory wody i zmiana reżimu hydrologicznego na skutek retencjonowania wody, przede wszystkim w zbiornikach zaporowych, w mniejszym stopniu stawach (Błachuta i in. 2006). Znaczące zaburzenia reżimu hydrologicznego (powyżej 25% w stosunku do przepływu naturalnego lub zbliżonego do naturalnego) są podstawą do wyznaczenia części wód jako silnie zmienionej. Mniejsze zaburzenia nie powodują konieczności wyznaczenia części wód jako silnie zmienionej, ale mogą powodować pogorszenie warunków bytowania organizmów. Reżim hydrologiczny jest wrażliwy na brak ciągłości morfologicznej tylko dla przegród z dużymi zbiornikami zaporowymi. W odniesieniu do przegród, powyżej których brak jest zbiorników zaporowych o długim okresie wymiany wody reżim hydrologiczny jest elementem niewrażliwym na brak ciągłości morfologicznej.

Morfologiczna ciągłość rzeki umożliwia płynne zmiany w jej ekosystemie. Z biegiem rzeki następuje spowolnienie prędkości przepływu, wzrasta temperatura wody, zmniejsza się jej przezroczystość, zwiększa żyzność, zmniejsza możliwość transportowa, co skutkuje zmianą struktury dna. Znajduje to odbicie w strukturze zespołów organizmów zasiedlających poszczególne odcinki rzeki. Prawidłowości te dostrzegano od dawna, bowiem już w XIX wieku Maksymilian Nowicki (1882) przedstawiając podział rzek na krainy rybne w oparciu o ich fizyczne właściwości i towarzyszące zespoły ryb pisał „fauna rybna wód jednakiej natury jest wszędzie ta sama” oraz, że „można z jakości ryb wnioskować naturę wód i odwrotnie”. Kluczem tego podziału były bytujące w rzekach gatunki ryb, stąd w zależności od ich dominującej roli wyróżniono



krainy: pstrąga, lipienia, brzany, leszcza, zaś w strefie mieszania się wód słodkich z morskimi również stynki (Frič 1872, Borne 1877, Nowicki 1882). Już wtedy obserwowano, że zmiany te nie następują skokowo, tylko płynnie, stopniowo. Kolejnym etapem stało się sformułowanie teorii ekologicznej ciągłości ekosystemu rzeki (Vannote et al. 1980). Według niej rzeka jest jednym ekosystemem, rozciągającym się wzdłuż jej całego biegu, w którym stopniowym zmianom ulegają warunki fizyczne i żyzność, co z kolei pociąga za sobą przekształcenia struktury gatunkowej zespołów flory i fauny. Zmiany warunków abiotycznych następują łagodnie (stopniowo), wraz z biegiem rzeczno-koryta i towarzyszy im stopniowe przekształcanie struktury gatunkowej zespołów ryb, bezkręgowców oraz roślin, ponieważ możliwości występowania konkretnego organizmu ograniczane są w przestrzeni przez warunki abiotyczne, a w związku z tym dany gatunek nie występuje we wszystkich typach siedlisk (Starmach 2003). Przerwanie ciągłości morfologicznej przez przegrody powoduje, że niektóre z czynników abiotycznych zmieniają się inaczej, niż w rzece bez przegród. Takie zmiany mogą dotyczyć struktury dna, temperatury wody i szeregu innych elementów morfologicznych, fizycznych i chemicznych.

**Struktura dna.** Wszystkie przegrody poprzeczne wpływają w mniejszym lub większym stopniu na transport zawiesiny i odkładanie się osadów na dnie cieków. Generalnie powyżej przegrody następuje sedymentacja drobnych cząsteczek, które bez spowolnienia prędkości przepływu byłyby z tego odcinka wynoszone w niżej położone partie rzeki, natomiast poniżej zapory następuje wynoszenie osadów. Ponieważ nie są one uzupełniane transportem z górnego biegu, może dochodzić do zaniku żwirowych ławic i odsypów, a w skrajnych przypadkach nawet do odsłonięcia skały macierzystej.

**Szerokość i głębokość koryta.** Powyżej przegrody, w zasięgu cofki spiętrzonej przez nią wody (do poziomu równej rzędnej piętrzenia) powstaje odcinek rzeki głębszy i często szerszy niż poniżej przeszkody. W skrajnym przypadku, powyżej wysokich przeszkód, długi odcinek rzeki przekształca się w zbiornik zaporowy, który może mieć głębokość i szerokość kilkunastokrotnie większą, niż pierwotna szerokość i głębokość spiętrzonej rzeki. Poniżej przegrody z reguły brzegi i dno są umocnione w celu jej stabilizacji. Z reguły umocnienia są na krótkim odcinku – od kilkudziesięciu metrów w małych rzekach do kilkuset w dużych.

Zaburzenia ciągłości morfologicznej rzeki wpływają na jakość jej parametrów fizycznych i chemicznych w sposób bezpośredni (temperatura wody) i pośredni (spowalniając przemieszczanie się substancji chemicznych z biegiem rzeki). Sama przegroda jednak nie generuje zanieczyszczeń ani też ich nie eliminuje. Wpływ braku ciągłości morfologicznej na elementy fizyczno-chemiczne charakteryzuje tylko przegrody ze zbiornikami zaporowymi o długim czasie retencji. Przeszkody bez zbiorników nie wpływają na ich zmiany.

**Właściwości fizyczne.** Dobrze udokumentowana jest stabilizacja temperatury wody (jej obniżenie latem i podwyższenie zimą) w rzekach poniżej wysokich zapór (Paulson i Baker 1981). Stabilizacja temperatury poprawia warunki bytowania najcenniejszych rzecznych gatunków, co jest korzystne, szczególnie w perspektywie kreślonych scenariuszy zmian klimatycznych.

**Właściwości chemiczne.** Jakość wód poniżej zapory zmienia się w zależności od sposobu odprowadzania wody i procesów zachodzących w wodach zbiornika (Allan, 1998). Nie zawsze zmiany te są niekorzystne. W zbiornikach następuje spowolnienie tempa przemieszczania się substancji biogenych w dół rzeki, ale nie oznacza to, że następuje w nich redukcja biogenów, które prędzej czy później trafiają do rzeki poniżej przeszkody. Przeszkody z dużymi zbiornikami zaporowymi przyczyniają się do zmian nasycenia wody tlenem (bezpośrednio – jeżeli woda opuszczana jest z warstwy zbiornika zawierającej mniejsze stężenie tlenu lub gdy następuje odtlenienie wody na turbinach oraz pośrednio – kiedy na skutek obniżenia temperatury wody poniżej zbiornika wzrasta rozpuszczalność tlenu w wodzie i zawiera ona więcej tego gazu).

**Specyficzne zanieczyszczenia syntetyczne i niesyntetyczne.** Zachowują się podobnie jak substancje biogenne. Część z nich jest deponowana i trwale wiązana w sedymentach w zbiorniku, powodując pozorną poprawę wody poniżej.

Podsumowując, należy stwierdzić, że fizyczno-chemiczne właściwości wody są elementem abiotycznym wrażliwym na brak ciągłości morfologicznej wyłącznie dla przegród piętrzących duże zbiorniki zaporowe.

Wrażliwość ta wynika wyłącznie z objętości zmagazynowanej wody, a nie z samego faktu przegrodzenia rzeki. W odniesieniu do przegród, powyżej których brak jest zbiorników zaporowych o długim okresie wymiany wody, właściwości fizyczno-chemiczne wody są elementem niewrażliwym na brak ciągłości morfologicznej.

## 2.2. Elementy biotyczne

Brak ciągłości morfologicznej rzeki wpływa na jej elementy biotyczne w sposób bezpośredni - poprzez uniemożliwienie lub utrudnienie migracji organizmów oraz w sposób pośredni – poprzez zmianę warunków fizycznych i chemicznych. Ten drugi wpływ jest charakterystyczny wyłącznie dla przegród ze zbiornikami zaporowymi o długim okresie wymiany wody, które mogą oddziaływać na parametry fizyczno-chemiczne wody. Poszczególne elementy biotyczne mają różną wrażliwość na brak ciągłości morfologicznej.

**Fitoplankton** rzeczny jest zbiorowiskiem rozwijającym się w bezustannym spływaniu w dół rzeki, dlatego jest on charakterystyczny wyłącznie dla dużych rzek, tak zwanych rzek planktonogennych. Organizmy fitoplanktonu z różnym nasileniem sezonowym i dobowym bezustannie są znoszone w dół rzeki. Przerwanie ciągłości morfologicznej rzeki nie ma bezpośredniego wpływu na liczebność i strukturę gatunkową rzecznego fitoplanktonu. Ma natomiast wpływ pośredni, wynikający z faktu, że powyżej przeszkody powstaje mniejszy lub większy odcinek spiętrzonyj wody, o dłuższym niż w nieprzegrodzonej rzece czasie retencji, co sprzyja większemu rozwojowi fitoplanktonu. Fitoplankton przemieszcza się w górę rzeki poprzez bierny transport z wiatrem (w tym areozol) oraz jest przenoszony przez ptaki i ryby, dlatego jest elementem biotycznym niewrażliwym na brak ciągłości morfologicznej.

**Makrofity i fitobentos.** We wszystkich rzekach, w których są odpowiednie warunki abiotyczne (odpowiednie stężenia biogenów, dobre warunki świetlne, wystarczająca przejrzystość wody, odpowiedni substrat dna oraz struktura dna i brzegów), zbiorowiska makrofitów i fitobentosu rozwijają się prawidłowo, bez względu na to, czy jest zachowana ciągłość morfologiczna rzeki, czy nie. Przerwanie ciągłości morfologicznej rzeki nie ma bezpośredniego wpływu na ten element biologiczny. Ma natomiast ewentualnie niewielki wpływ pośredni, poprzez zmianę warunków abiotycznych, szczególnie substratu dna. Fitobentos przemieszcza się podobnie jak fitoplankton. Makrofity mają bardzo różnorodne możliwości dyspersji nasion i części wegetatywnych (przenoszenie przez wiatr, ptaki, ssaki itp.) i bez problemu zasiedlają stanowiska powyżej przeszkód, o ile są tam dla nich odpowiednie warunki siedliskowe. Z tego powodu makrofity i fitobentos są elementami biotycznymi niewrażliwymi na brak ciągłości morfologicznej.

**Bezkręgowce bentosowe (makrozoobentos).** Dla wielu bezkręgowców wędrówki są koniecznością, przy czym przemieszczają się one zarówno w dół jak i w górę rzeki. Podstawowym sposobem przemieszczania się w dół rzeki jest dryf. To co jeszcze przed półwieczem uznawano za katastrofę lub przypadek, czyli stałe znoszenie większości organizmów w dół rzeki, obecnie jest uznawane za naturalny i stały element ich biologii, umożliwiający im zmianę warunków abiotycznych w trakcie życia (np. stałe podwyższanie temperatury otoczenia niezbędne do wzrostu, zmiana warunków pokarmowych itp.). Dryf owadów (larw owadów) jest w naturalnych warunkach równoważony lotem kompensacyjnym (cykl rekolonizacyjny, Mueller 1954). Po przeobrażeniu się larw w dorosłe postacie uskrzydłone, odbywają one lot w górę rzeki. Część owadów wodnych (np. niektóre widelnice) nie ma skrzydeł lub też skrzydła ma tylko jedna płeć (najczęściej samce). Te owady po wypełnieniu na ląd maszerują w górę rzeki brzegiem. Mechanizm lotu kompensacyjnego pozwala bez trudu pokonywać przeszkody poprzeczne (również te, stworzone przez człowieka). Z tego względu owady wodne są elementem biotycznym niewrażliwym na brak ciągłości morfologicznej. Pozostałe grupy bezkręgowców bentosowych wykorzystują do przemieszczania się w górę rzeki inne mechanizmy. Głównym sposobem przemieszczania się w górę rzeki to migracja młodych stadiów rozwojowych, które dzięki małym rozmiarom wykorzystują graniczną warstwę wody lub szczeliny i w ten sposób mogą pokonać nawet pionowe ściany. Bezkręgowce wykorzystują także bierny transport poprzez ptaki i ryby, a także poprzez żeglugę. Jediną grupą, której brak ciągłości morfologicznej rzeki uniemożliwia korzystanie z głównego mechanizmu dyspersji - transportu larw na ciele ryb, są małże. Nawet one potrafią



jednak migrować z wykorzystaniem innych sposobów pokonywania przeszkód. Małże można więc uznać za organizmy stosunkowo wrażliwe na brak ciągłości morfologicznej, ale w powiązaniu z rybami. Z uwagi na główny sposób przemieszczania się, dla małży istotna jest ciągłość morfologiczna dla ryb, na których skórze wędrują ich larwy.

**Ryby** są najbardziej wrażliwym na brak ciągłości morfologicznej rzeki elementem biologicznym. Możliwość ich migracji ułatwia jednocześnie możliwość migracji innych elementów biotycznych. Ryby występują w większości zbiorników wodnych, ich cykle życiowe i wymagania ekologiczne są dość dobrze poznane, zajmują zróżnicowane środowiska i poziomy troficzne. Odbywanie przez ichtiofaunę cyklicznych wędrówek w ciągu roku związane jest ze zmieniającymi się warunkami pogodowymi oraz stanami hydrologicznymi. Wędrówki te stanowią formę przystosowania ryb do specyficznych warunków środowiskowych ekosystemów rzecznych. Pozwalają one na lepsze wykorzystywanie zasobów pokarmowych oraz warunków siedliskowych, stanowiąc również przystosowanie zabezpieczające występowanie gatunku (Opuszyński 1983, Penczak i in. 2000, Wiśniewolski 2000). Są tym samym bardzo ważnym elementem biologii, od którego zależy realizacja poszczególnych faz cykli życiowych poszczególnych gatunków i możliwość ich przetrwania. Wędrówki ryb obserwowane w śródlądowych wodach można ogólnie podzielić na dwa podstawowe typy:

- Wędrówki diadromiczne, czyli odbywające się pomiędzy morzem a słodkimi śródlądowymi wodami. Wśród nich wyróżnić można wędrówki anadromiczne, gdy ryby wędrują w celu odbycia tarła z morskich żerowisk do wód słodkich, w których w pierwszym okresie życia wzrasta ich potomstwo (anadromicznymi rybami są: jesiotr, łosoś, troć, aloza, parposz, wędrowne formy siei i certy, minóg rzeczny oraz minóg morski). W przeciwstawnych im wędrówkach katadromicznych, ryby ze śródlądowych żerowisk podążają w celu rozrodu na morskie tarliska (jedyną katadromiczną rybą jest w naszej ichtiofaunie węgorz).
- Wędrówki potamodromiczne, czyli odbywające się wyłącznie w obrębie wód słodkich. Ten typ wędrówki odbywa większość występujących u nas gatunków ryb.

Szczególnie wrażliwe na brak ciągłości morfologicznej cieków są ryby odbywające wędrówki diadromiczne i potamodromiczne o dalekim zasięgu. Zachowanie ciągłości morfologicznej w rzekach, w których one występują (lub powinny występować), jest ważnym kryterium, uwzględnianym w ocenie stanu lub potencjału ekologicznego rzek.

We wszystkich obszarach dorzeczy w rzekach Polski występuje 58 gatunków i podgatunków rodzimych ryb i minogów. Ichtiofaunę Polski tworzą gatunki diadromiczne (katadromiczne i anadromiczne), potamodromiczne o różnym zasięgu wędrówek oraz gatunki stacjonarne, które jeżeli się przemieszczają, to ich wędrówki mają bardzo ograniczony zasięg, od kilkuset metrów do kilku kilometrów. Gatunkami wrażliwymi na brak ciągłości morfologicznej są ryby diadromiczne: anadromiczne (minóg morski, minóg rzeczny, jesiotr bałtycki, aloza, parposz, certy, łosoś i troć oraz wędrowna forma siei) oraz katadromiczne (węgorz). Wrażliwe na brak ciągłości morfologicznej są także gatunki potamodromiczne odbywające długie wędrówki (głowacica, jaź, brzana, boleń, świnka) lub te, które żyją w średnich i dużych rzekach albo w jeziorach, a na tarło wędrują do dopływów o charakterze potoków (powierzchnia zlewni 50-100 km<sup>2</sup>) lub małych rzek (powierzchnia zlewni 100-1000 km<sup>2</sup>) - troć jeziorowa, pstrąg potokowy, lipień. Tabela zestawienie gatunków ryb wrażliwych na brak ciągłości morfologicznej cieków z uwzględnieniem uwarunkowań ich migracji przedstawione jest poniżej.

**Tabela 2.1.** Zestawienie gatunków ryb wrażliwych na brak ciągłości morfologicznej cieków z uwzględnieniem uwarunkowań ich migracji.

Gatunek	Potrzeby ciągłości morfologicznej rzek
Minóg morski Petromyzon marinus	Ciągłość dużych rzek (Wisła, Odra) jako dróg tranzytowych oraz dolnych biegów ich dużych dopływów o zlewni powyżej 1000 km <sup>2</sup> . Gatunek diadromiczny, anadromiczny. Migracje w górę rzeki - osobniki dorosłe (średnia długość około 50 cm). Migracje w dół rzeki - młode, ale już





Fot. 1. Jesiotr ostrosony - osobnik dorosły. Zdjęcie R. Kolman.



Fot. 2. Węgorz obsadowy. Zdjęcie P. Mielcarski.



Gatunek	Potrzeby ciągłości morfologicznej rzek
	przeobrażone osobniki (średnia długość 13-15 cm). Warunki do migracji minogów morskich są dobre, kiedy w rzece są spełnione warunki do migracji co najmniej dla certy.
Minóg rzeczny <i>Lampetra fluviatilis</i>	Ciągłość dużych rzek (Wisła, Odra) jako dróg tranzytowych oraz dolnych i środkowych biegów ich dużych dopływów o zlewni powyżej 1000 km <sup>2</sup> . Gatunek diadromiczny, anadromiczny. Migracje w górę rzeki - osobniki dorosłe (średnia długość około 40 cm). Migracje w dół rzeki - młode, ale już przeobrażone osobniki (średnia długość 13-15 cm). Warunki do migracji minogów rzecznych są dobre, kiedy w rzece są spełnione warunki do migracji co najmniej dla certy.
Jesiotr bałtycki <i>Acipenser oxyrinchus</i> (dawniej jesiotr zachodni <i>Acipenser sturio</i> )	Ciągłość dużych rzek (Wisła, Odra) jako dróg tranzytowych i tarlisk oraz dolnych i środkowych biegów ich dużych dopływów o zlewni powyżej 5000 km <sup>2</sup> . Gatunek diadromiczny, anadromiczny. Migracje w górę rzeki - osobniki dorosłe (średnia długość około 250 cm). Migracje w dół rzeki – dorosłe osobniki po tarle (średnia długość około 250 cm) i młode osobniki (średnia długość 50-60 cm). Jesiotry stawiają najwyższe wymagania dla urządzeń umożliwiających przemieszczanie się ryb, przy dobrych warunkach dla migracji jesiotrów są jednocześnie spełnione warunki do migracji wszystkich gatunków ryb.
Węgorz <i>Anguilla anguilla</i>	Ciągłość dużych rzek (Wisła, Odra) jako dróg tranzytowych oraz rzek północnej Polski o zlewniach jeziornych. Gatunek diadromiczny, katadromiczny. Migracje w górę rzeki – osobniki młode tuż po przeobrażeniu (średnia długość około 10-12 cm) potrafią forsować przeszkody do 3 metrów, o ile są w nich szczeliny i nierówności. Migracje w dół rzeki dorosłe osobniki płynące na tarło do morza (średnia długość około 60-80 cm). Warunki do migracji węgorzy są dobre, kiedy w rzece są spełnione warunki do migracji co najmniej dla certy, a także istnieją urządzenia umożliwiające spływającym na tarło węgorzom omińnięcie elektrowni wodnych.
Parposz <i>Alosa fallax</i>	Ciągłość dolnych biegów dużych rzek (Wisła, Odra) jako dróg tranzytowych oraz tarlisk. Gatunek diadromiczny, anadromiczny. Migracje w górę rzeki osobniki dorosłe (średnia długość około 40 cm). Migracje w dół rzeki - dorosłe osobniki (średnia długość około 40 cm) i narybek (średnia długość 6-10 cm). Warunki do migracji parposzy są dobre, kiedy w rzece są spełnione warunki do migracji co najmniej dla certy.
Aloza <i>Alosa alosa</i>	Ciągłość dolnych i środkowych biegów dużych rzek (Wisła, Odra) jako dróg tranzytowych oraz tarlisk oraz ujściowych odcinków dużych rzek (zlewnia powyżej 10000 km <sup>2</sup> ). Gatunek diadromiczny, anadromiczny. Migracje w górę rzeki - osobniki dorosłe (średnia długość około 40 cm). Migracje w dół rzeki - dorosłe osobniki (średnia długość około 40 cm) i narybek (średnia długość 6-10 cm). Warunki do migracji alozy są dobre, kiedy w rzece są spełnione warunki do migracji co najmniej dla certy.





Fot. 3. Certa (rzeka San). Zdjęcie J. Błachuta.



Fot. 4. Łosoś (rzeka Parsęta). Zdjęcie J. Błachuta.



Fot. 5. Troć wędrowną. Dorosłe osobniki na tarlisku. Zdjęcie W. Polakowski.



Element biologiczny	Sposób przemieszczania
Certa Vimba vimba	Ciągłość dużych rzek (Wisła, Odra) jako dróg tranzytowych oraz dolnych i środkowych biegów średnich (o zlewni powyżej 1000 km <sup>2</sup> ) sudeckich dopływów Odry i karpaccich dopływów Wisły. Gatunek diadromiczny, anadromiczny. Migracje w górę rzeki, osobniki dorosłe (średnia długość około 40 cm). Migracje w dół rzeki - osobniki dorosłe (średnia długość około 40 cm) i narybek (średnia długość 6-12 cm). Certa, z uwagi na rozmiary ciała nie przekraczające 50 cm ma mniejsze niż łosoś wymagania dla urządzeń umożliwiających przemieszczanie się ryb. Warunki do migracji certy są dobre, kiedy w rzece są spełnione warunki do migracji co najmniej dla łososi.
Łosoś Salmo salar	Ciągłość dużych rzek (Wisła do Soły, Odra do Olzy) jako dróg tranzytowych oraz ich karpaccich i sudeckich dopływów, nawet o małych (50-100 km <sup>2</sup> ) zlewniach. Ciągłość rzek spływających na południe (Drawa, Gwda, Brda, Wda) i północ (Rega, Parsęta, Wieprza, Słupia, Łeba, Reda, Pasłęka) z pasa morenowego. Gatunek diadromiczny, anadromiczny. Migracje w górę rzeki - osobniki dorosłe (średnia długość około 100 cm). Migracje w dół rzeki - młode osobniki w stadium smolt (średnia długość około 20 cm). Łososie stawiają bardzo duże wymagania dla urządzeń umożliwiających przemieszczanie się ryb. Przy dobrych warunkach dla migracji łososi są jednocześnie spełnione warunki do migracji wszystkich gatunków ryb za wyjątkiem jesiotrów.
Troć Salmo trutta trutta	Jak łosoś.
Brzana Barbus barbus	Ciągłość dużych i średnich rzek o zlewni powyżej 1000 km <sup>2</sup> , umożliwiająca migracje na zimowiska, tarliska i migracje żerowiskowe. Liczebność gatunku jest w niewielkim stopniu zagrożona, kiedy zachowana jest drożność około 100-kilometrowego odcinka (segmentu) rzeki, o ile są w nim dogodnie zimowiska i tarliska. Jednak nawet w takim przypadku brak ciągłości morfologicznej w długim okresie czasu może prowadzić do utraty zmienności genetycznej gatunku. Gatunek potamodromiczny. Migracje w górę i w dół rzeki – osobniki dorosłe i młode (długość od 10 do 80 cm). Warunki do migracji brzany są dobre, kiedy w rzece są spełnione warunki do migracji co najmniej dla certy.
Świnka Chondrostoma nasus	Ciągłość dużych i średnich rzek o zlewni powyżej 1000 km <sup>2</sup> , umożliwiająca migracje między zimowiskami, tarliskami i żerowiskami, zapewniająca możliwość migracji na około 100-kilometrowych odcinkach dużych rzek i swobodne wpływanie w dolne biegi rzek średnich. Gatunek potamodromiczny. Migracje w górę i w dół rzeki – osobniki dorosłe i młode (długość od 10 do 50 cm). Warunki do migracji świnek są dobre, kiedy w rzece są spełnione warunki do migracji co najmniej dla certy.

Element biologiczny	Sposób przemieszczania
Boleń Aspius aspius	Ciągłość dużych rzek o zlewni powyżej 10000 km <sup>2</sup> , umożliwiająca migrację na zimowiska, tarliska i żerowiska. Podobnie jak w przypadku brzana, liczebność gatunku jest w niewielkim stopniu zagrożona, kiedy zachowana jest drożność około 100-kilometrowego odcinka (segmentu) rzeki, o ile są w nim dogodne zimowiska i tarliska. Jednak nawet w takim przypadku brak ciągłości morfologicznej w długim okresie czasu może prowadzić do utraty zmienności genetycznej gatunku. Gatunek potamodromiczny. Migracje w górę i w dół rzeki - osobniki dorosłe i młode (długość od 10 do 90 cm). Warunki do migracji boleni są dobre, kiedy w rzece są spełnione warunki do migracji co najmniej dla certy.
Jaź Leuciscus idus	Zachowanie możliwość migracji na około 30 kilometrowych odcinkach dużych rzek i umożliwienie swobodnego wpływan w dolne biegi ich dopływów. Gatunek potamodromiczny. Migracje w górę i w dół rzeki – osobniki dorosłe i młode (długość od 10 do 60 cm). Warunki do migracji jazi są dobre, kiedy w rzece są spełnione warunki do migracji co najmniej dla certy.
Lipień Thymallus thymallus	Zachowanie możliwości migracji na około 100-kilometrowych odcinkach dużych rzek wyżynnych i umożliwienie swobodnego wpływan w dolne biegi ich dopływów. W średnich rzekach wyżynnych oraz w żwirowych rzekach nizinnych odcinek ten może być krótszy, około 30 kilometrowy, musi jednak być zachowana możliwość swobodnego wpływan w dopływy. Gatunek potamodromiczny. Migracje w górę rzeki - osobniki dorosłe (średnia długość 40 cm). Migracje w dół rzeki - osobniki dorosłe (średnia długość 40 cm) i narybek (długość 6-8 cm). Warunki do migracji lipieni są dobre, kiedy w rzece są spełnione warunki do migracji co najmniej dla certy.
Pstrąg potokowy Salmo trutta fario	Zachowanie możliwości migracji na około 100-kilometrowych odcinkach dużych rzek wyżynnych i umożliwienie swobodnego wpływan w dolne biegi ich dopływów. W średnich rzekach wyżynnych i potokach oraz w żwirowych potokach i rzekach nizinnych odcinek ten może być krótszy, około 20 kilometrowy, musi jednak być zachowana możliwość swobodnego wpływan w dopływy. Migracje w górę rzeki - osobniki dorosłe (średnia długość 40 cm). Gatunek potamodromiczny. Migracje w dół rzeki - osobniki dorosłe (średnia długość 40 cm) i narybek (długość 6-20 cm). Warunki do migracji pstrąga potokowego są dobre, kiedy w rzece są spełnione warunki do migracji co najmniej dla certy.
Głowacica Hucho hucho	Zachowanie możliwość migracji na około 100-kilometrowych odcinkach dużych rzek wyżynnych i umożliwienie swobodnego wpływan w dolne biegi ich dopływów. Migracje w górę – osobniki dorosłe (średnia długość 100 cm). Migracje w dół rzeki – osobniki dorosłe (średnia długość 100 cm) i narybek (długość 12 cm). Warunki do migracji głowacicy są dobre, kiedy w rzece są spełnione warunki do migracji co najmniej dla łososi.

### 3. WSKAZANIE ELEMENTÓW NATURALNYCH EKOSYSTEMÓW, DLA KTÓRYCH BRAK CIĄGŁOŚCI MORFOLOGICZNEJ JEST PRZESZKODĄ DO OSIĄGNIĘCIA DOBREGO STANU LUB POTENCJAŁU CZĘŚCI WÓD

Potrzeby udrożnienia (odtworzenia) ciągłości morfologicznej rzek wynikają z konieczności realizacji zapisanych w art. 1 celów RDW. Istotnym zagadnieniem jest sprecyzowanie dla jakich elementów brak ciągłości morfologicznej będzie przeszkodą do osiągnięcia dobrego stanu lub potencjału części wód. Punktem wyjścia do tej analizy są definicje normatywne stanu i potencjału (zał. V.1.2 RDW, zał. 3 i 4 RMŚ [Dz.U.09.122.1018]<sup>1</sup>) dla poszczególnych elementów, zidentyfikowanych w rozdziałach 3 i 4 jako wrażliwe na brak ciągłości morfologicznej.

#### 3.1. Stan ekologiczny JCWP

**ICHTIOFAUNA.** Według obu funkcjonujących równolegle definicji do oceny stanu JCWP na podstawie ichtiofauny brane są pod uwagę: skład gatunkowy, liczebność oraz struktura wiekowa populacji odzwierciedlająca możliwości reprodukcji albo rozwoju populacji określonego gatunku. Kluczowym zagadnieniem oceny jest skład gatunkowy zespołu ryb, właściwy dla danego typu wód. Dla jego określenia wyróżniono ichtiofaunistyczne typy rzek, bazując na typach cieków naturalnych wg RMŚ (Dz.U.09.122.1018). Ichtiofaunistyczne typy rzek oraz charakterystyczny dla nich skład gatunkowy przedstawiono w tabeli 3.1. Zgodnie z definicją normatywną dobrego stanu ekologicznego w składzie gatunkowym zespołów ryb są dopuszczalne niewielkie zmiany. Brak ciągłości morfologicznej rzeki nie spowoduje znaczących zmian w rzekach należących do następujących typów ichtiofaunistycznych:

1. Górski potok pstrągowy (typ 1,2 i 3 wg RMŚ [Dz.U.09.122.1018]);
3. Wyżynny potok pstrągowy z dnem drobnoziarnistym (typ 5 i 6 wg RMŚ [Dz.U.09.122.1018]);
5. Nizinny potok bez pstrąga z dnem mulistym (typ 16 wg RMŚ [Dz.U.09.122.1018]);
6. Nizinny potok bez pstrąga z dnem piaszczystym (typ 17 wg RMŚ [Dz.U.09.122.1018]);
7. Nizinny potok bez pstrąga z dnem organicznym (typ 23 wg RMŚ [Dz.U.09.122.1018]);

W wymienionych typach rzek nie występują ryby diadromiczne, a jedynym gatunkiem potamodromicznym odbywającym dalekie wędrówki jest, w niektórych z nich, pstrąg potokowy. Uzyskanie ciągłości morfologicznej nie jest dla nich koniecznym warunkiem dla osiągnięcia co najmniej dolnej granicy dobrego stanu ekologicznego. Brak ciągłości nie wyeliminuje w nich pstrąga potokowego z zespołów ryb (w tych, w których pstrąg występuje), co najwyżej zmniejszy jego liczebność.

W pozostałych rzekach – w tabeli 3.1 wyróżnionych kolorem wierszy, brak ciągłości morfologicznej może spowodować zmiany w składzie gatunkowym, które uniemożliwią osiągnięcie dobrego stanu JCWP. Zmiany w strukturze wiekowej populacji, spowodowane przez zaburzenia hydromorfologiczne są dla dobrego stanu dopuszczalne, toteż jeżeli nie zajdzie przypadek nadmiernego zubożenia zespołów ryb, nie obniżą one oceny JCWP poniżej wartości granicznych dla stanu dobrego.

**Tabela 3.1.** Ichtiofaunistyczne typy rzek. Rzeki wrażliwe na brak ciągłości morfologicznej zaznaczono kolorem.

Typ ichtiofaunistyczny rzeki	Typ abiotyczny rzeki <sup>1</sup>	Podstawowe gatunki ryb	Towarzyszące gatunki ryb
1. Górski potok pstrągowy	1. Potok tatrzański krzemianowy 2. Potok tatrzański węglanowy	Głowacz przęgopłetwy - <i>Cottus poecilopus</i> , Głowacz białopłetwy - <i>Cottus gobio</i> ,	Rzadko i tylko w dolnych biegach: Strzebla potokowa - <i>Phoxinus phoxinus</i> ,

<sup>1</sup> Zgodnie z cyt. RMŚ (Dz. U. 09. 122. 1018)



Typ ichtiofaunistyczny rzeki	Typ abiotyczny rzeki	Podstawowe gatunki ryb	Towarzyszące gatunki ryb
	3. Potok sudecki	Pstrąg potokowy - <i>Salmo trutta fario</i> lub brak ryb	Śliz - <i>Barbatula barbatula</i>
2. Wyżynny potok pstrągowy z dnem gruboziarnistym	4. Potok wyżynny krzemianowy z substratem gruboziarnistym 7. Potok wyżynny węglanowy z substratem gruboziarnistym 12. Potok fliszowy	Pstrąg potokowy - <i>Salmo trutta fario</i> , Strzebla potokowa - <i>Phoxinus phoxinus</i> , Śliz - <i>Barbatula barbatula</i> ; w dolnym biegu potencjalne tarliska: Łosoś - <i>Salmo salar</i> lub/i Troć wędrowna - <i>S. trutta trutta</i>	Głowacz białopłetwy - <i>Cottus gobio</i> , Głowacz przęgopłetwy - <i>Cottus poecilopus</i> , Brzanka - <i>Barbus peloponnesius</i>
3. Wyżynny potok pstrągowy z dnem drobnoziarnistym	5. Potok wyżynny krzemianowy z substratem drobnoziarnistym 6. Potok wyżynny węglanowy z substratem drobnoziarnistym	Pstrąg potokowy - <i>Salmo trutta fario</i> , Strzebla potokowa - <i>Phoxinus phoxinus</i> , Śliz - <i>Barbatula barbatula</i>	Głowacz białopłetwy - <i>Cottus gobio</i> , Minóg strumieniowy - <i>Lampetra planeri</i> , Minóg ukraiński - <i>Eudontomyzon mariae</i> , Brzanka - <i>Barbus peloponnesius</i>
4. Nizinny potok z pstrągiem	18. Potok nizinny żwirowy 17. Potok nizinny piaszczysty z dużym udziałem odcinków o dnie żwirowym	Strzebla potokowa - <i>Phoxinus phoxinus</i> , Śliz - <i>Barbatula barbatula</i> , Pstrąg potokowy - <i>Salmo trutta fario</i> ; w dolnym biegu potencjalne tarliska Łosoś - <i>Salmo salar</i> lub/i Troć wędrowna - <i>S. trutta trutta</i>	Głowacz białopłetwy - <i>Cottus gobio</i> , Głowacz przęgopłetwy - <i>Cottus poecilopus</i> , Kiełb - <i>Gobio gobio</i> , Minóg strumieniowy - <i>Lampetra planeri</i> , Minóg ukraiński - <i>Eudontomyzon mariae</i> , Piekielnica - <i>Alburnoides bipunctatus</i> , Jelec - <i>Leuciscus leuciscus</i> , Okoń - <i>Perca fluviatilis</i>
5. Nizinny potok bez pstrąga z dnem mulistym	16. Potok nizinny lessowy lub gliniasty	Kiełb - <i>Gobio gobio</i> , Minóg strumieniowy - <i>Lampetra planeri</i> , Ciernik - <i>Gasterosteus aculeatus</i>	Śliz - <i>Barbatula barbatula</i> , Płoc - <i>Rutilus rutilus</i> , Okoń - <i>Perca fluviatilis</i> , Kiełb - <i>Gobio gobio</i>
6. Nizinny potok bez pstrąga z dnem piaszczystym	17. Potok nizinny piaszczysty	Śliz - <i>Barbatula barbatula</i> , Kiełb - <i>Gobio gobio</i>	Koza - <i>Cobitis taenia</i> , Piekielnica - <i>Alburnoides bipunctatus</i> , Jelec - <i>Leuciscus leuciscus</i> ,

Typ ichtiofaunistyczny rzeki	Typ abiotyczny rzeki	Podstawowe gatunki ryb	Towarzyszące gatunki ryb
			Kleń - <i>Leuciscus cephalus</i>
7. Nizinny potok bez pstrąga z dnem organicznym	23. Potok organiczny	Cierniczek - <i>Pungitius pungitius</i> i / lub Ciernik - <i>Gasterosteus aculeatus</i>	Kiełb - <i>Gobio gobio</i> , Słonecznica - <i>Leucaspis delineatus</i> , Płoc - <i>Rutilus rutilus</i> , Okoń - <i>Perca fluviatilis</i> , Piskorz - <i>Misgurnus fossilis</i>
8. Wyżynna rzeka z pstrągiem	8. Mała rzeka wyżynna krzemianowa 9. Mała rzeka wyżynna węglanowa 14. Mała rzeka fliszowa	Pstrąg potokowy - <i>Salmo trutta fario</i> , Strzebla potokowa - <i>Phoxinus phoxinus</i> , Śliz - <i>Barbatula barbatula</i> ; potencjalne tarliska Łosoś - <i>Salmo salar</i> lub/i Troć wędrowną - <i>S. trutta trutta</i>	Lipień - <i>Thymallus thymallus</i> , Głowacz białopłetwy - <i>Cottus gobio</i> , Kiełb - <i>Gobio gobio</i> , Kleń - <i>Leuciscus cephalus</i> , Jelec - <i>Leuciscus leuciscus</i> , Brzanka - <i>Barbus peloponnesius</i> , Piekielnica - <i>Alburnoides bipunctatus</i> , Minóg strumieniowy - <i>Lampetra planeri</i> , Minóg ukraiński - <i>Eudontomyzon mariae</i>
9. Wyżynna rzeka z brzaną i/lub lipieniem	10. Średnia rzeka wyżynna zachodnia 15 Średnia rzeka wyżynna wschodnia	Brzana - <i>Barbus barbus</i> , Lipień - <i>Thymallus thymallus</i> , Świnka - <i>Chondrostoma nasus</i> , Śliz - <i>Barbatula barbatula</i> ; potencjalne tarliska Łosoś - <i>Salmo salar</i> lub/i Troć wędrowną - <i>S. trutta trutta</i> dawne; historyczne tarliska Jesiotra ostronosego - <i>Acipenser oxirhynchus</i>	Głowacz białopłetwy - <i>Cottus gobio</i> , Pstrąg potokowy - <i>Salmo trutta fario</i> , Strzebla potokowa - <i>Phoxinus phoxinus</i> , Kleń - <i>Leuciscus cephalus</i> , Jelec - <i>Leuciscus leuciscus</i> , Kiełb - <i>Gobio gobio</i> , Brzanka - <i>Barbus peloponnesius</i> (dorzecze Wisły), Piekielnica - <i>Alburnoides bipunctatus</i> , Minóg strumieniowy - <i>Lampetra planeri</i> , Minóg ukraiński - <i>Eudontomyzon mariae</i>

Typ ichtiofaunistyczny rzeki	Typ abiotyczny rzeki	Podstawowe gatunki ryb	Towarzyszące gatunki ryb
10. Nizinna rzeka z kleniem z dnem żwirowym	20. Rzeka nizinna żwirowa	Kleń - <i>Leuciscus cephalus</i> , Brzana - <i>Barbus barbus</i> , Kiełb - <i>Gobio gobio</i> , Jelec - <i>Leuciscus leuciscus</i> , Ukleja - <i>Alburnus alburnus</i> , Płoć - <i>Rutilus rutilus</i> , Okoń - <i>Perca fluviatilis</i> ; potencjalne tarliska Łosoś - <i>Salmo salar</i> lub/i Troć wędrowna - <i>S. trutta trutta</i> ; w dolnych biegach rzek tego typu o zlewni > 2000 km <sup>2</sup> , dawne historyczne tarliska Jesiotra ostronosego - <i>Acipenser oxirhynchus</i>	Głowacz białołetwy <i>Cottus gobio</i> i/lub Głowacz pręgopłetwy - <i>Cottus poecilopus</i> , Pstrąg potokowy - <i>Salmo trutta fario</i> , Lipień - <i>Thymallus thymallus</i> , Śliz - <i>Barbatula barbatula</i> , Mietus - <i>Lota lota</i> , Szczupak - <i>Esox lucius</i> , Jaź - <i>Leuciscus idus</i>
11. Nizinna rzeka z kleniem z dnem mulistym lub piaszczystym	19. Rzeka nizinna piaszczysto-gliniasta	Jaź - <i>Leuciscus idus</i> , Kleń - <i>Leuciscus cephalus</i> , Szczupak - <i>Esox lucius</i> , Kiełb - <i>Gobio gobio</i> , Ukleja - <i>Alburnus alburnus</i> , Płoć - <i>Rutilus rutilus</i> , Okoń - <i>Perca fluviatilis</i> ; w dolnych biegach rzek tego typu o zlewni > 2000 km <sup>2</sup> , w odcinkach z dużym udziałem żwirowego dna historyczne tarliska Jesiotra ostronosego - <i>Acipenser oxirhynchus</i>	Śliz - <i>Barbatula barbatula</i> , Kleń - <i>Leuciscus leuciscus</i> , Mietus - <i>Lota lota</i>
12. Nizinna rzeka z leszczem z dnem piaszczystym	21. Wielka rzeka nizinna	Leszcz - <i>Abramis brama</i> , Krap - <i>A. bjoerkna</i> , Płoć - <i>Rutilus rutilus</i> , Jaź - <i>Leuciscus idus</i> , Kiełb - <i>Gobio gobio</i> , Szczupak - <i>Esox lucius</i> , Sandacz - <i>Sander lucioperca</i> , Jazgarz - <i>Gymnocephalus</i>	



Typ ichtyofaunistyczny rzeki	Typ abiotyczny rzeki	Podstawowe gatunki ryb	Towarzyszące gatunki ryb
		cernuus, Okoń - <i>Perca fluviatilis</i> , Ukleja - <i>Alburnus alburnus</i> ; rzeka tranzytowa dla ryb diadromicznych, w odcinkach z rynnami o żwirowym dnie, dawne, historyczne tarliska Jesiotra ostronosego - <i>Acipenser oxirhynchus</i>	Brzana - <i>Barbus barbus</i> , Kleń - <i>Leuciscus leuciscus</i> , Świnka - <i>Chondrostoma nasus</i> , Miętus - <i>Lota lota</i> , Sum - <i>Silurus glanis</i> , Kiełb białopłetwy - <i>Gobio albipinnatus</i> , Koza - <i>Cobitis taenia</i> , Kleń - <i>Leuciscus cephalus</i>
13. Nizinna rzeka z leszczem z dnem piaszczysto-organicznym	24. Rzeka w dolinie zatorfionej	Leszcz - <i>Abramis brama</i> , Jaź - <i>Leuciscus idus</i> , Szczupak - <i>Esox lucius</i> , Płoc - <i>Rutilus rutilus</i> , Krąp - <i>Abramis bjoerkna</i> , Ukleja - <i>Alburnus alburnus</i> , Okoń - <i>Perca fluviatilis</i> , Węgorz - <i>Anguilla anguilla</i>	Kleń - <i>Leuciscus cephalus</i> , Jelec - <i>Leuciscus leuciscus</i> , Lin - <i>Tinca tinca</i> , Mietus - <i>Lota lota</i> , Karaś pospolity - <i>Carassius carassius</i> , Piskorz - <i>Misgurnus fossilis</i> , Sum - <i>Silurus glans</i> , Wzdreğa - <i>Scardinius erythrophthalmus</i>
14. Nizinna rzeka z leszczem łącząca jeziora	25. Rzeka łącząca jeziora	Płoc - <i>Rutilus rutilus</i> , Okoń - <i>Perca fluviatilis</i> , Ukleja - <i>Alburnus alburnus</i> , Leszcz - <i>Abramis brama</i> , Krąp - <i>Abramis bjoerkna</i> , Wzdreğa - <i>Scardinius erythrophthalmus</i> , Szczupak - <i>Esox lucius</i> , Węgorz - <i>Anguilla anguilla</i>	Różne, może być kilkanaście gatunków
15. Rzeka pod wpływem wód słonych ze stornią	22. Rzeka przyujściowa pod wpływem wód słonych	Jazgarz - <i>Gymnocephalus cernuus</i> , Ciernik - <i>Gasterosteus aculeatus</i> , Płoc - <i>Rutilus rutilus</i> , Leszcz - <i>Abramis brama</i> , Krąp - <i>Abramis bjoerkna</i> , Rozpiór - <i>Abramis ballerus</i> ,	Stornia - <i>Platichthys flesus</i> oraz różne, może być kilkanaście gatunków

Typ ichtiofaunistyczny rzeki	Typ abiotyczny rzeki	Podstawowe gatunki ryb	Towarzyszące gatunki ryb
		Węgorz - <i>Anguilla anguilla</i> ; rzeka tranzytowa dla ryb diadromicznych	

REŻIM HYDROLOGICZNY. Definicja normatywna stanu reżimu hydrologicznego według załącznika V.1.2 RDW:

Stan bardzo dobry	Stan dobry	Stan umiarkowany
Wielkość i dynamika przepływu oraz wynikające z nich połączenie z wodami podziemnymi odpowiadają całkowicie lub prawie całkowicie warunkom niezakłóconym.	Warunki zgodne z osiągnięciem wyżej wymienionych wartości dla biologicznych elementów jakości.	Warunki zgodne z osiągnięciem wyżej wymienionych wartości dla biologicznych elementów jakości.

Podobnie definiuje dobry stan reżimu hydrologicznego załącznik 3 RMŚ (Dz.U.09.122.1018), według którego „stan dobry oznacza stan, w którym warunki hydromorfologiczne umożliwiają spełnienie przez elementy biologiczne wymagań określonych dla stanu dobrego jednolitych części wód powierzchniowych”. Z obu definicji normatywnych wynika, że ocena jest uzależniona od oceny stanu ekologicznego elementów biologicznych. W przypadku osiągnięcia w łącznej ocenie elementów biologicznych wyniku dobrego – ocena stanu ekologicznego będzie dobra, bez względu na charakter i wielkość zmian reżimu hydrologicznego. Jednak duże zaburzenia reżimu hydrologicznego mogą spowodować zanik niektórych gatunków ryb (warunkujących dobrą ocenę stanu ekologicznego) niezależnie od zachowania/odtworzenia ciągłości morfologicznej. Dlatego dla rzek, które nie zostały wyznaczone jako SZCW z powodu zmiany reżimu hydrologicznego, należy zagwarantować utrzymanie odchyleń spowodowanych poborami/zrzutami w przedziale nie większym niż  $\pm 25\%$  w stosunku do przepływu naturalnego. Instrukcje gospodarowania wodą dużych zbiorników zaporowych muszą zawierać zapisy o konieczności przepuszczania co najmniej w okresie wiosennym dużych objętości przepływów (w granicach dopuszczalnych koniecznością ochrony przed powodzią). Muszą one być tak wyliczone, by woda regularnie wylewała na obszary zalewowe rzeki. Muszą także zawierać zakaz gwałtownego obniżania/podwyższania stanów wody poniżej zbiorników (w granicach dopuszczalnych koniecznością ochrony przed powodzią). Jeżeli zachodzi konieczność zrzutu dużej ilości wody (na przykład w celu stworzenia „fali” dla żeglugi, albo w celu stworzenia zwiększonej rezerwy przy zagrożeniu powodziowym) należy ustalić długi okres dochodzenia do pełnego zrzutu (dla zbiorników na rzekach o zlewni powyżej 5000 km<sup>2</sup> – co najmniej 1 godzina, dla rzek o zlewni mniejszej – co najmniej 2 godziny), by dać organizmom czas na zajęcie bezpiecznych schronisk. W podobny sposób (to znaczy z zachowaniem odpowiednich przedziałów czasu) duże zrzuty powinny być ograniczane, by organizmy miały możliwość przemieszczenia się do głębszych stref rzeki.

CIĄGŁOŚĆ RZEKI. Definicja normatywna stanu ciągłości rzeki według załącznika V.1.2 RDW:

Stan bardzo dobry	Stan dobry	Stan umiarkowany
Ciągłość rzeki nie jest zakłócona na skutek działalności antropogenicznych i pozwala na niezakłóconą migrację organizmów wodnych i transport osadów.	Warunki zgodne z osiągnięciem wyżej wymienionych wartości dla biologicznych elementów jakości.	Warunki zgodne z osiągnięciem wyżej wymienionych wartości dla biologicznych elementów jakości.

Załącznik 3 RMŚ (Dz.U.09.122.1018) definiuje dobry stan ciągłości rzeki identycznie jak stan reżimu hydrologicznego - „stan dobry oznacza stan, w którym warunki hydromorfologiczne umożliwiają spełnienie przez elementy biologiczne wymagań określonych dla stanu dobrego jednolitych części wód powierzchniowych”.

Ponownie z obu definicji wynika, że ocena jest uzależniona od oceny stanu ekologicznego elementów biologicznych. W przypadku osiągnięcia w łącznej ocenie elementów biologicznych wyniku dobrego - ocena stanu ekologicznego będzie dobra, bez względu na ciągłość rzeki. Jednak z uwagi na reakcję zespołów ryb na brak ciągłości morfologicznej, szczególnie gatunków wrażliwych, wykazanych i scharakteryzowanych w rozdziale 5, niezbędne jest zachowanie lub odtworzenie szlaków migracyjnych w rzekach, którymi gatunki te wędrują na tarliska (szlaki tranzytowe) lub w których są ich tarliska. Wymagane parametry ciągłości morfologicznej są zależne od wielkości ryb, dla których musi ona zostać zachowana. Dają się one uszeregować w następujący sposób (od największych wymagań do najmniejszych):

jesiotr – łosoś (troć, głowacica) – certa (brzana, boleń, świnka, lipień, pstrąg potokowy, parposz, aloza) - węgorz (minóg morski, minóg strumieniowy). We wszystkich przypadkach musi być zapewniona ciągłość morfologiczna dla wędrówek obustronnych – w górę i w dół rzeki.

WARUNKI MORFOLOGICZNE. Definicja normatywna stanu warunków morfologicznych według załącznika V.1.2 RDW:

Stan bardzo dobry	Stan dobry	Stan umiarkowany
Kształty koryta, zmienność szerokości i głębokości, prędkości przepływu, warunki podłoża oraz warunki i struktura stref nadbrzeżnych odpowiadają całkowicie lub prawie całkowicie warunkom niezakłóconym.	Warunki zgodne z osiągnięciem wyżej wymienionych wartości dla biologicznych elementów jakości.	Warunki zgodne z osiągnięciem wyżej wymienionych wartości dla biologicznych elementów jakości.

Załącznik 3 RMŚ (Dz.U.09.122.1018) definiuje dobry stan hydromorfologiczny rzeki identycznie jak stan reżimu hydrologicznego i ciągłości rzeki - „stan dobry oznacza stan, w którym warunki hydromorfologiczne umożliwiają spełnienie przez elementy biologiczne wymagań określonych dla stanu dobrego jednolitych części wód powierzchniowych”.

Ponownie z obu definicji wynika, że ocena jest uzależniona od oceny stanu ekologicznego elementów biologicznych. W przypadku osiągnięcia w łącznej ocenie elementów biologicznych wyniku dobrego – ocena stanu ekologicznego będzie dobra, bez względu na charakter i wielkość zmian warunków morfologicznych. Utrzymanie warunków reżimu hydrologicznego, zmiennych objętości przepływu i zbliżonych do naturalnego wahań stanów wody, ogranicza w znacznym stopniu niekorzystne oddziaływania braku ciągłości morfologicznej na warunki morfologiczne koryta rzeki. Jeżeli warunki morfologiczne, niezależnie od ciągłości rzeki, nie są wystarczające do osiągnięcia stanu dobrego elementów biologicznych, to albo należy rzekę zaklasyfikować jako SZCW, albo podjąć specyficzne dla niej działania renaturyzacyjne. Określenie ich zakresu nie jest celem tego opracowania.



### 3.2. POTENCJAŁ EKOLOGICZNY SZCW

BIOLOGICZNE ELEMENTY JAKOŚCI. Definicja normatywna potencjału ekologicznego dla biologicznych elementów jakości według załącznika V.1.2 RDW:

Maksymalny potencjał	Dobry potencjał	Umiarkowany potencjał
Wartości odpowiednich biologicznych elementów jakości odpowiadają w największym możliwym stopniu wartościom związanym z najbardziej zbliżonym typem części wód powierzchniowych, przy warunkach fizycznych wynikających z charakterystyki sztucznej lub silnie zmienionej części wód.	Obecne są niewielkie zmiany w wartościach odpowiednich biologicznych elementów jakości w porównaniu do wartości przyjętych dla maksymalnego potencjału ekologicznego.	Obecne są umiarkowane zmiany w wartościach odpowiednich biologicznych elementów jakości w porównaniu do wartości przyjętych dla maksymalnego potencjału ekologicznego. Wartości te są znacznie bardziej zmienione niż te, które występują przy dobrej jakości.

Załącznik 4 RMŚ (Dz.U.09.122.1018) definiuje dobry potencjał ekologiczny w następujący sposób - „potencjał uznaje się za dobry, jeżeli zachodzą niewielkie zmiany wartości biologicznych elementów w stosunku do wartości tych elementów określonych dla maksymalnego potencjału”.

Obie definicje są skonstruowane w ten sposób, że przy ocenie potencjału trzeba brać pod uwagę warunki fizyczne, wynikające z charakterystyki SZCW. Oznacza to, że przy braku możliwości odtworzenia ciągłości rzeki bez upośledzenia funkcji, dla której część wód została silnie zmieniona, możliwe jest osiągnięcie maksymalnego potencjału ekologicznego nawet wtedy, kiedy poszczególne elementy biologiczne mocno odbiegają od wzorca zdefiniowanego w normatywach dobrego stanu ekologicznego. Tak więc w skrajnych przypadkach możliwe jest osiągnięcie maksymalnego / dobrego potencjału ekologicznego nawet bez podejmowania działań dla odtworzenia ciągłości morfologicznej rzeki, zakwalifikowanej jako SZCW lub SCW. Z drugiej jednak strony, takie podejście może uniemożliwić osiągnięcie dobrego stanu / potencjału innym częściom wód, zarówno JCWP jak i SZCW – na przykład wtedy, kiedy potrzeba odtworzenia ciągłości wynika z wymagań JCWP położonych wyżej. Przykładem takiej części wód jest zbiornik Włocławek. Bez jego udroźnienia niemożliwe będzie osiągnięcie dobrego stanu / potencjału licznych rzek wpadających do Wisły powyżej zapory zbiornika. Jednak udroźnienie tej zapory na Wiśle niekoniecznie zmieni ocenę potencjału ekologicznego zbiornika.

HYDROMORFOLOGICZNE ELEMENTY JAKOŚCI. Definicja normatywna potencjału ekologicznego dla hydromorfologicznych elementów jakości według załącznika V.1.2 RDW:

Maksymalny potencjał	Dobry potencjał	Umiarkowany potencjał
Warunki hydromorfologiczne odpowiadają jedynie tym oddziaływaniom na części wód powierzchniowych, które wynikają z jej charakterystyk jako sztucznej lub silnie zmienionej części wód, <b>po podjęciu wszelkich działań ograniczających skutki, a podjętych dla zapewnienia najlepszego zbliżenia do ekologicznego kontinuum, w szczególności w odniesieniu do migracji fauny oraz odpowiednich tarlisk i warunków rozmnażania.</b>	Warunki zgodne z osiągnięciem powyżej wymienionych warunków dla biologicznych elementów jakości.	Warunki zgodne z osiągnięciem wyżej wymienionych wartości dla biologicznych elementów jakości.

Załącznik 4 RMS (Dz.U.09.122.1018) definiuje te wymagania podobnie jak RDW - „potencjał uznaje się za maksymalny jeżeli:

1) warunki hydromorfologiczne odpowiadają oddziaływaniom na jednolitą część wód, wynikającym z charakterystyki tej jednolitej części wód jako sztucznej jednolitej części wód lub silnie zmienionej jednolitej części wód;

2) podjęto działania w celu umożliwienia migracji fauny oraz zapewnienia jej odpowiednich tarlisk i miejsc rozmnażania;

natomiast dobry potencjał ekologiczny jest zdefiniowany w następujący sposób - „potencjał uznaje się za dobry, jeżeli są spełnione wymagania dla biologicznych elementów jakości określonych dla dobrego potencjału”.

W definicjach wprost zapisano brak konieczności odtworzenia ciągłości morfologicznej rzek dla osiągnięcia dobrego potencjału – jest ono wymagane tylko dla osiągnięcia maksymalnego potencjału. Jednak wszystkie uwagi zawarte w podrozdziale 4.2.1. stosują się także do elementów hydromorfologicznych.

#### **4. PRZEDSTAWIENIE CIEKÓW NATURALNYCH LUB ICH ODCINKÓW, NA KTÓRYCH NALEŻY UWZGLĘDNIĆ WYMAGANIA GATUNKÓW WRAŻLIWYCH NA BRAK CIĄGŁOŚCI MORFOLOGICZNEJ W KONTEKŚCIE OSIĄGNIĘCIA DOBREGO STANU LUB POTENCJAŁU**

Podstawowym elementem umożliwiającym wyznaczenie w poszczególnych obszarach dorzeczy cieków naturalnych lub ich odcinków, na których uwzględnienie braku ciągłości jest konieczne w kontekście wymagań osiągnięcia dobrego stanu/potencjału wód, są ryby.

Dla analizy potrzeb odtwarzania ciągłości morfologicznej istotne jest zróżnicowanie ichtiofauny poszczególnych obszarów dorzeczy wyróżnionych w Polsce. Prawo wodne (Dz.U.01.115.1229) w art. 3 pkt. 2 (w brzmieniu ustalonym przez art.1. pkt 3 lit. a ustawy o zmianie ustawy prawo wodne [Dz.U.05.130.1087]) ustala dla terytorium Polski następujące obszary dorzeczy: 1) obszar dorzecza Wisły obejmujący, oprócz dorzecza Wisły znajdującego się na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, również dorzecza Słupi, Łupawy, Łeby, Redy oraz pozostałych rzek uchodzących bezpośrednio do Morza Bałtyckiego na wschód od ujścia Słupi, a także wpadających do Zalewu Wiślanego; 2) obszar dorzecza Odry obejmujący, oprócz dorzecza Odry znajdującego się na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, także dorzecza Regi, Parsęty, Wieprzy oraz pozostałych rzek uchodzących bezpośrednio do Morza Bałtyckiego na zachód od ujścia Słupi, a także wpadających do Zalewu Szczecińskiego oraz obszary dorzeczy obejmujące znajdujące się na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej części międzynarodowych dorzeczy; 3) obszar dorzecza Dniestru; 4) obszar dorzecza Dunaju; 5) obszar dorzecza Jarft; 6) obszar dorzecza Łaby; 7) obszar dorzecza Niemna; 8) obszar dorzecza Pregoly; 9) obszar dorzecza Świeżej; 10) obszar dorzecza Ücker. Poszczególne obszary dorzeczy różnią się wielkością oraz znaczeniem dla ichtiofauny. Największe znaczenie dla ichtiofauny mają dwa główne obszary dorzeczy – obszar dorzecza Wisły i Odry, mniejsze jest znaczenie obszarów dorzeczy Pregoly i Niemna, marginalne jest znaczenie obszarów dorzeczy Dunaju, Dniestru, Łaby, Jarft i Świeżej, całkowicie nieznaczący dla ichtiofauny jest obszar dorzecza Ücker, w którym nie ma żadnych znaczących JCWP.

Ichtiofauna poszczególnych obszarów dorzeczy jest różna. Dwa największe obszary dorzeczy - Wisły i Odry - mają odpowiednio 57 i 54 rodzimych gatunków ryb. Mniejsze obszary dorzeczy mają mniej obfitą ichtiofaunę. W obszarze dorzecza Pregoly rejestrowanych jest 37 gatunków, Niemna 30, Dunaju 24, Świeżej i Jarft po 17, Dniestru 14, a w obszarze dorzecza Łaby tylko 13 gatunków. W obszarze dorzecza Ücker brak jest znaczących cieków i jezior. Liczba gatunków wrażliwych na brak ciągłości morfologicznej w poszczególnych obszarach dorzeczy także jest różna. W obszarach dorzeczy Wisły i Odry jest po 16 gatunków wrażliwych (diadromicznych i potamodromicznych), w obszarach Pregoly i Dunaju po 6, Łaby i Jarft po 2, Dniestru i Niemna po 1, w obszarze dorzecza Świeżej brak jest gatunków wrażliwych na brak ciągłości morfologicznej (tab. 4.1.)

**Tabela. 4.1.** Lista gatunków ryb i minogów wrażliwych na brak ciągłości morfologicznej występujących w poszczególnych obszarach dorzeczy Polski. Objasnienia: dużymi literami w pierwszym wierszu są opisane obszary dorzeczy; W - Wisły, O - Odry, DN - Dniestru, DU - Dunaju, J - Jarft, Ł - Łaby, N - Niemna, P - Pregoty, Ś - Świeżej.

Lp	Nazwa polska	Nazwa łacińska	W	O	DN	DU	J	Ł	N	P	Ś
1	Minóg morski	Petromyzon marinus									
2	Minóg rzeczny	Lampetra fluviatilis									
3	Jesiotr bałtycki	Acipenser oxirhynchus									
4	Węgorz	Anguilla anguilla									
5	Parposz	Alosa fallax									
6	Aloza	Alosa alosa									
7	Certa	Vimba vimba									
8	Łosoś	Salmo salar									
9	Troć wędrowna	Salmo trutta trutta									
			9	9	0	1	2	0	1	3	0
1	Brzana	Barbus barbus									
2	Świnka	Chondrostoma nasus									
3	Boleń	Aspius aspius									
4	Jaź	Leuciscus idus									
5	Lipień	Thymallus thymallus									
6	Głowacica	Hucho hucho									
7	Pstrąg potokowy	Salmo trutta fario									
RAZEM			7	7	1	5	0	2	0	3	0

W poszczególnych obszarach dorzeczy wyznaczono następujące rzeki lub ich odcinki, istotne dla zachowania ciągłości morfologicznej w kontekście osiągnięcia dobrego stanu/potencjału wód:

#### **OBSZAR DORZECZA WISŁY**

**WISŁA** od ujścia do Bałtyku do ujścia Skawinki (km 0,0-861,3) - wymagana ciągłość liniowa dla jesiotra; od ujścia Skawinki do ujścia Soły (km 861,3-916,2) - wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: Wisła od ujścia do Bałtyku do ujścia Skawinki to najważniejszy szlak migracji wszystkich gatunków anadromicznych w Polsce. Odnosi się to również do katadromicznego węgorza, bowiem Wisłą spływa większość populacji tego gatunku z jeziornych żerowisk Warmii i Mazur. W Wiśle występowały największe populacje łososia i troci, które wyróżniały się tym, że tworzyły dwa główne ciągi tarłowe, różniące się terminem rozpoczęcia wędrówki tarłowej. Tworzące główną część populacji wiślanej stado zimowe odbywało tarło w dopływach górnej Wisły, podczas gdy osobniki tworzące stado letnie wycierały się przede



wszystkim w dopływach dolnej i środkowej Wisły. W górnej Wiśle i jej karpackich dopływach miały swe główne miejsca tarłowe jesiotry, łososie, trocie i certy. W dopływach środkowej i dolnej Wisły wycierały się jesiotry oraz łososie i trocie przede wszystkim letniego ciągu tarłowego. Udrożnienie Wisły na zaporze we Włocławku otworzy rybom wędrownym dostęp do większości zachowanych w dorzeczu środkowej i górnej Wisły tarłisk i miejsc wychowu potomstwa. Rozwiązania wymaga również zapewnienie bezpiecznej migracji ryb spływających, omijającej usytuowaną na stopniu elektrownię, co dotyczy również węgorza.

Wisła jest potencjalną drogą tranzytową dla jesiotra, łososia, troci i certy oraz minogów. Jesiotr miał w Wiśle historyczne tarliska od ujścia Sanu do ujścia Skawinki (wyżej zapływały pojedyncze osobniki). Łososie oraz trocie wędrowały Wisłą do ujścia Soły (ostatni dopływ, w którym są odpowiednie tarliska dla tych gatunków). Łososie i trocie wędrowały także w górny bieg Wisły, powyżej obecnego zbiornika Goczałkowickiego. Wisła powyżej zbiornika została mocno przekształcona, jej koryto jest wyprostowane i podzielone licznymi, niskimi stopniami. Brak na tym odcinku odpowiedniej powierzchni tarłisk, toteż ewentualne odtworzenie możliwości migracji nie będzie miało znaczącego wpływu na liczebność populacji tych gatunków.

**NOGAT** od ujścia do Zalewu Wiślanego do oddzielenia się od Wisły (km 0,0-62,0) – wymagana ciągłość liniowa dla węgorza.

Uzasadnienie: Nogat jest szlakiem spływu węgorzy.

**WIERZYCA** od ujścia do Wisły do Małej Wierzycy (km 0,0-113,6) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: Wierzycza jest rzeką tarliskową dla troci oraz dla minoga rzeczno-górskiego. Potencjalnie może nią wędrować również minóg morski. Jest również szlakiem spływania węgorzy. Powyżej ujścia Małej Wierzycy powierzchnie tarłisk dla diadromicznych gatunków litofilnych są niewielkie, ewentualne odtworzenie drożności nie będzie miało znaczącego wpływu na liczebność populacji tych gatunków.

**OSA** od ujścia do Wisły do jeziora Trupel (km 0,0-73,8) – wymagana ciągłość liniowa dla węgorza.

Uzasadnienie: Osa jest szlakiem spływania węgorzy z części Pojezierza Łławskiego.

**WDA** od ujścia do Wisły do zapory EW Gródek (km 0,0-24,0) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: Wda jest rzeką tarliskową dla troci i minogów rzecznych, potencjalnie także dla minogów morskich oraz szlakiem spływania węgorzy. Poniżej EW Gródek są duże powierzchnie tarłisk dla diadromicznych gatunków litofilnych. Również powyżej EW Gródek i zbiornika Żur są tarliska dla gatunków litofilnych, występują tam populacje pstrągów potokowych i lipieni. Najcenniejszym gatunkiem w zlewni Wdy jest lokalna forma troci – troć jeziorowa (*Salmo trutta lacustris*) żyjąca w jeziorze Wdzydze i wstępująca na tarło do rzek. Brak uzasadnienia dla odtworzenia drogi migracji na te same tarliska dla troci wędrownej, która mogła by stanowić konkurencję dla troci jeziorowej.

**BRDA** od ujścia do Wisły do zapory EW Koronowo (km 0,0-30,3) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: Brda w przeszłości była rzeką tarliskową dla łososi i troci, obecnie sporadycznie wstępują do niej trocie. Jest także rzeką tarliskową dla minogów rzecznych, a potencjalnie dla minogów morskich oraz szlakiem spływania węgorzy. Na odcinku od ujścia do Wisły do zbiornika Koronowo są znaczące powierzchnie tarłisk dla diadromicznych ryb litofilnych. W środkowym i górnym biegu występuje stabilna ichtiofauna z pstrągiem potokowym i lipieniem, które w głównym stopniu wpłyną na ocenę stanu ekologicznego tej rzeki, toteż nie ma uzasadnienia dla odtwarzania ciągłości morfologicznej przez zaporę zbiornika Koronowo.

**DRWĘCA** od ujścia do Wisły do ujścia rzeki Wel – wymagana ciągłość liniowa dla jesiotra; od ujścia rzeki Wel do jez. Drwęckiego – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: w dolnym i środkowym biegu rzeki zlokalizowane były jedne z największych tarłisk jesiotrów. W Drwęcy i jej dopływach występowały dawniej także tarliska łososi, troci i certy. Drwęca jest prawdopodobnie jedyną rzeką w systemie dolnej Wisły, do której nadal licznie wstępuje na tarło troć oraz

minóg rzeczny. Jakość środowiska wodnego Drwęcy oraz względna drożność tej rzeki predestynuje ją jako obecne miejsce rozrodu łososia, troci i certy. Po przebudowie przepławek na piętrzeniach w Lubiczu dogodnie do tarła miejsca może znaleźć w tej rzece także jesiotr.

Drwęca jest rzeką tarliskową dla jesiotra, łososia, troci i certy oraz tranzytową dla troci wędrującej do rzeki Wel i dla węgorza. Historyczny zasięg jesiotra w Drwęcy sięgał ujścia rzeki Wel, dogodnie dla tego gatunku większe lub mniejsze tarliska są rozmieszczone na całej długości tego odcinka. Łososie i trocie mają tarliska w Drwęcy począwszy od jej środkowego biegu aż po jezioro Drwęckie.

**Wel** (lewy dopływ Drwęcy) od ujścia do Drwęcy do jeziora Lidzbarskiego – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: Wel na tym odcinku jest rzeką tarliskową dla troci – powierzchnia potencjalnych tarlisk wynosi około 5 ha. Jest szlakiem spływania węgorzy, występują w niej także pstrąg potokowy i lipień. Powyżej jeziora Lidzbarskiego brak odpowiednich tarlisk dla troci.

**BZURA** od ujścia do Wisły do ujścia Rawki (km 0,0-48,5) – wymagana ciągłość liniowa dla certy.

Uzasadnienie: w dolnym biegu Bzury są potencjalne tarliska certy, a także aktualne tarliska wiślanej populacji jazia. Występuje w niej także lokalna populacja jazia.

**NAREW** od ujścia do Wisły do ujścia Biebrzy (km 0,0-250,5) – wymagana ciągłość liniowa dla jesiotra.

Uzasadnienie: dawniej do Narwi wchodziły na tarło jesiotry, a także łososie tworzące stado letnie. Występowała w niej także certa. Udroźnienie zapory w Dębie otworzy jesiotrom oraz certom drogę do dogodnych miejsc rozrodu w Narwi powyżej Pułtuska. Narew z dopływami, zwłaszcza Pisą i Biebrzą, stanowi również główny szlak migracji tarłowych węgorza spływającego z największych obszarów żerowiskowych Jezior Mazurskich. Zapewnienie bezpiecznego ominięcia zapory w Dębem, wraz ze zlokalizowaną na niej elektrownią wodną, stanowi jeden z podstawowych warunków pomyślnej ochrony zasobów węgorza.

**Wkra** (prawy dopływ Narwi) od ujścia do Narwi do ujścia Mławki (km 0,0-116,9) – wymagana ciągłość liniowa dla certy.

Uzasadnienie: w dolnym i środkowym biegu Wkry są liczne odcinki zwirowe, stanowiące dogodnie tarliska dla certy oraz minoga rzeczny. Potencjalnie wstępujące do Wkry certy dzieli od morza tylko zapora na Wiśle we Włocławku. W rzece są populacje jazi i boleni oraz zanikająca populacja brzany.

**BUG** od ujścia do Narwi do ujścia Muchawca (km 0,0-263,4) – wymagana ciągłość liniowa dla jesiotra; od ujścia Muchawca do ujścia Huczwy (km 263,4-542,5) – wymagana ciągłość liniowa dla certy.

Uzasadnienie: Bug był rzeką tarliskową jesiotra oraz tranzytową i tarliskową dla certy. Występują w nim zmniejszające swoją liczebność populacje brzany, bolenia i świnki. Jest szlakiem spływania węgorzy z Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego.

**Liwiec** (lewy dopływ Bugu) od ujścia do Bugu do ujścia Osownicy (km 0,0-14,9) – wymagana ciągłość liniowa dla certy.

Uzasadnienie: w dolnym biegu Liwca są potencjalne tarliska dla certy i minoga rzeczny, występują w nim populacje jazi, boleni i brzan.

**Brok** (prawy dopływ Bugu) od ujścia do Bugu do ujścia Strugi II (km 0,0-3,6) – wymagana ciągłość liniowa dla certy.

Uzasadnienie: w dolnym biegu Broku są potencjalne tarliska dla certy i minoga rzeczny, znajdują się tu aktualne tarliska bużańskiej populacji brzan oraz występuje w nim populacja jazi.

**Nurzec** (prawy dopływ Bugu) od ujścia do Bugu do ujścia Nitki (km 0,0-13,9) – wymagana ciągłość liniowa dla certy.

Uzasadnienie: W dolnym biegu Nurca są tarliska brzan oraz potencjalne tarliska dla certy i minoga rzeczny, występuje w nim populacja jazi i boleni.



**Krzna** (lewy dopływ Bugu) od ujścia do Bugu do ujścia Dopływu z Kołczyna (km 0,0-8,0) – wymagana ciągłość liniowa dla certy.

Uzasadnienie: w dolnym biegu Krzny są potencjalne tarliska dla certy i minoga rzeczno, znajdują się tu aktualne tarliska bużańskiej populacji jazi oraz występuje w nim lokalna populacja jazi.

**Omulew** (prawy dopływ Narwi) od ujścia do Narwi do jeziora Omulew (km 0,0-115,1) – wymagana ciągłość liniowa dla węgorza.

Uzasadnienie: szlak spływania węgorza z części jezior mazurskich.

**Pisa** (prawy dopływ Narwi) od ujścia do Narwi do jeziora Roś (km 0,0-81,6) – wymagana ciągłość liniowa dla certy.

Uzasadnienie: w dolnym i środkowym biegu Pisy liczne potencjalne tarliska certy, główny szlak spływania węgorza z jezior mazurskich.

**Biebrza** (prawy dopływ Narwi) od ujścia do Narwi do Kanału Augustowskiego (km 0,0-81,6) – wymagana ciągłość liniowa dla certy.

Uzasadnienie: w dolnym i środkowym biegu Biebrzy są potencjalne tarliska certy oraz aktualne tarliska jazia, brzany i bolenia, ważny szlak spływania węgorza z jezior mazurskich.

**Ełk** (prawy dopływ Biebrzy) od ujścia do Biebrzy do jeziora Ełckiego (km 0,0-73,8) – wymagana ciągłość liniowa dla węgorza.

Uzasadnienie: ważny szlak spływania węgorza z części jezior mazurskich.

**Jegrznia** (prawy dopływ Biebrzy) od ujścia do Biebrzy do jeziora Dręstwo (km 0,0-27,0) – wymagana ciągłość liniowa dla węgorza.

Uzasadnienie: ważny szlak spływania węgorza z części jezior mazurskich.

**Netta** (Rospuda) (prawy dopływ Biebrzy) od ujścia do Biebrzy do jeziora Necko (km 0,0-40,7) – wymagana ciągłość liniowa dla węgorza.

Uzasadnienie: ważny szlak spływania węgorza z części jezior mazurskich.

**PILICA** od ujścia do Wisły do zapory zbiornika Sulejów (km 0,0-137,7) – wymagana ciągłość liniowa dla certy.

Uzasadnienie: w przeszłości do Pilicy sporadycznie wstępowały na tarło jesiotry. Obecnie brak w tej rzece nawet potencjalnych tarlisk tego gatunku. Liczne są potencjalne tarliska dla certy i minoga rzeczno oraz aktualne tarliska dla brzany, a także bolenia i jazia (populacji wiślanej i lokalnej).

**SAN** od ujścia do Wisły do ujścia Wiaru (km 0,0-167,5) – wymagana ciągłość liniowa dla jesiotra; od ujścia Wiaru do wypływu wody z EW Myczkowce – wymagana ciągłość liniowa dla łososa.

Uzasadnienie: dawniej obserwowano w nim jesiotry, które docierały powyżej Przemyśla. W rzece znajdowały się najważniejsze tarliska łososa i troci. Certa docierała w Sanie do ujścia Osławy, zaś główne tarliska tego gatunku znajdowały się w środkowym biegu rzeki, w okolicach Przemyśla i Krasiczyna. Współcześnie tarliska certy (w Sanie występuje najliczniejsza w Polsce populacja certy potamodromicznej) zlokalizowane zostały koło miejscowości: Ostrów k/Przemyśla, Hureczko, Wyszatyce, Święte, Zgoda, Mrzygłód, Bachórz, Słonne, Ruszalczyce, Bachów, Krasiczyn. Według wywiadów z miejscową ludnością i wędkarzami, tarło odbywa się tutaj rokrocznie, jednak z różnym nasileniem. Powierzchnię tarlisk i miejsc odrostu młodzieży dla wędrowniej, diadromicznej certy można zwiększyć około dwukrotnie, po udrożnieniu Sanu w Ostrowiu k/Przemyśla. W przypadku udrożnienia Wisły we Włocławku, tarliska odpowiednie dla jesiotra znajdują się w Sanie w okolicach Jarosławia i Przemyśla. Obecnie w Sanie łosoś i troć mogą swobodnie wędrować aż do Przemyśla. Tutaj też znajdują się aktualnie dostępne tarliska dla tego gatunku. Zlewnia Sanu jest potencjalnie najdogodniejszym i mającym największą powierzchnię tarlisk obszarem rozrodu dla diadromicznych

łososiowatych i certy. Są tu także tarliska brzany, bolenia, pstrąga potokowego, lipienia i głowacicy. Po odtworzeniu ciągłości morfologicznej na przegradzającym Sanu progę koło Przemyśla otwarty zostanie dostęp do dopływów górnego biegu.

**Tanew** (prawy dopływ Sanu) od ujścia do Sanu do ujścia Wirowej (km 0,0-74,0) – wymagana ciągłość liniowa dla łososa.

Uzasadnienie: Tanew jest rzeką tarliskową troci, tarliska znajdują się na odcinku do ujścia Wirowej. Od ujścia tej rzeki Tanew prowadzi zbyt mało wody, by trocie mogły w niej przystępować do tarła każdego roku. W dolnym biegu są tarliska certy i populacji jazia z rzeki San.

**Wisłok** (lewy dopływ Sanu) od ujścia do Sanu do zapory zbiornika Besko (km 0,0-183,9) – wymagana ciągłość liniowa dla łososa.

Uzasadnienie: Wisłok powyżej zbiornika zaporowego w Rzeszowie ma dużą powierzchnię tarlisk dla diadromicznych gatunków litofilnych oraz dla brzan, boleni i świnek.

**Stobnica** (prawy dopływ Wisłoka) od ujścia do Wisłoka do ujścia Krościenki (km 0,0-12,0) – wymagana ciągłość liniowa dla łososa.

Uzasadnienie: praktycznie cały dolny bieg Stobnicy stanowi dogodne tarliska dla diadromicznych gatunków litofilnych oraz dla populacji brzan i świnek z Wisłoka.

**Wiar** (prawy dopływ Sanu) od ujścia do Sanu do ujścia Dopływu z Malhowic (km 0,0-12,0) – wymagana ciągłość liniowa dla łososa.

Uzasadnienie: duża powierzchnia tarlisk dla troci, cert, brzan i świnek oraz głowacic. Regularnie powtarzające się tarło populacji głowacic i brzan środkowego Sanu.

**Stupnica** (prawy dopływ Sanu) od ujścia do Sanu do ujścia Brzuski (km 0,0-4,0) – wymagana ciągłość liniowa dla łososa.

Uzasadnienie: tarlisko dla głowacic, cert, brzan i świnek. Regularnie powtarzające się tarło populacji głowacic i brzan środkowego Sanu.

**Sanoczek** (lewy dopływ Sanu) od ujścia do Sanu do ujścia Niebieszczanki (km 0,0-13,0) – wymagana ciągłość liniowa dla łososa.

Uzasadnienie: tarliska dla głowacic, brzan i świnek. Regularnie powtarzające się tarło populacji głowacic środkowego Sanu.

**Oślawa** (lewy dopływ Sanu) od ujścia do Sanu do ujścia Oślawicy (km 0,0-34,5) – wymagana ciągłość liniowa dla łososa.

Uzasadnienie: potencjalne tarliska dla troci i łososa, aktualne tarliska dla głowacic, brzan i świnek. Jest to najlepsza rzeka tarliskowa dla populacji głowacic górnego Sanu. Przy długotrwałych wysokich stanach wody w Sanie na tarło wpływają do Oślawy brzany z Sanu.

**Hoczewka** (lewy dopływ Sanu) od ujścia do Sanu do ujścia Mchawy (km 0,0-11,0) – wymagana ciągłość liniowa dla łososa.

Uzasadnienie: potencjalne tarliska dla troci i łososa, aktualne tarliska dla głowacic, brzan i świnek oraz lipieni.

**WISŁOKA** od ujścia do Wisły do zapory w Krempcnej (km 0,0-153,0) – wymagana ciągłość liniowa dla łososa.

Uzasadnienie: rzeka historycznych tarlisk jesiotra, łososa, troci i certy. W Wisłoce certa docierała do Jasła, a obecnie jej główne tarliska zachowały się w koło Dębicy. Są tam także nieliczne potencjalne tarliska łososi i troci. W przypadku udroźnienia Wisły we Włocławku, dostępne staną się dla jesiotra tarliska w dolnym biegu rzeki, znajdujące się koło Brzeżnicy. Odtworzenie ciągłości morfologicznej na przegradach w Mielcu, Dębicy i Jasle pozwoli na znaczne zwiększenie powierzchni tarlisk łososi i troci.

**Jasiołka** (prawy dopływ Wisłoki) od ujścia do Wisłoki do ujścia Chlebianki (km 0,0-17,6) – wymagana ciągłość liniowa dla łososa.

Uzasadnienie: potencjalne tarliska dla troci i łososa, aktualne tarliska dla brzan i świnek oraz lipieni.

**Ropa** (lewy dopływ Wisłoki) od ujścia do Wisłoki do ujścia Sękówki (km 0,0-35,6) – wymagana ciągłość liniowa dla łososa.

Uzasadnienie: potencjalne tarliska dla troci i łososa, aktualne tarliska dla brzan i świnek oraz lipieni.

**DUNAJEC** od ujścia do Wisły do zapory zbiornika Czchów (km 0,0-69,7) – wymagania ciągłości liniowej dla jesiotra; od zapory zbiornika Czchów do zapory zbiornika Sromowce (km 69,7-173,7) – wymagania ciągłości liniowej dla łososia.

Uzasadnienie: jeszcze w 1921 r. złowiono w Dunajcu jesiotra aż w okolicach Nidzicy (okolice obecnego zbiornika Czorsztyn). W Dunajcu znajdowały się najważniejsze tarliska łososi i troci (mimo mniejszej powierzchni tarlisk niż w Sanie, sukces rozrodczy w Dunajcu był większy, bo Dunajec prowadzi mniej zawiesiny niż San). Ostatnie osobniki troci odnotowano w Dunajcu w 1968 r. Certa tarła się w całym Dunajcu i jego dopływach: Białej Tarnowskiej, Łososinie i w Popradzie. Nadal stwierdza się istnienie licznych tarlisk potamodromicznej certy na odcinku od ujścia do Wisły po zapórę Zbiornika Czchowskiego. Najlepsze potencjalne tarliska jesiotra są na odcinku od ujścia do Wisły do zapory w Czchowie. Dla łososia i troci - powyżej zbiornika Rożnowskiego, tam, gdzie obecnie są tarliska głowacicy. Oprócz ryb diadromicznych i głowacicy, w Dunajcu liczna jest populacja brzan i świnek (obie są podzielone na dwie subpopulacje - jedną występującą poniżej i jedną powyżej kompleksu zapór Czchów-Rożnów.)

Dobre tarliska dla łososia i troci występują także powyżej zbiornika Czorsztyńskiego. Nie ma jednak konieczności odtwarzania ciągłości morfologicznej dla tego zbiornika (przy projektowaniu zapory nie uwzględniono wyposażenia jej w przepławkę, a do obecnego kształtu i lokalizacji zapory nie da się dopasować przepławki bez zmiany podstawowych parametrów piętrzenia zbiornika, z upośledzeniem jego funkcji). Zróżnicowana ichtiofauna powyżej zbiornika pozwoli osiągnąć dobry stan/potencjał wód nawet bez odtworzenia ciągłości morfologicznej.

**Biała Tarnowska** (prawy dopływ Dunajca) od ujścia do Dunajca do ujścia Mostyszy (km 0,0-82,5) - wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: potencjalne tarliska dla diadromicznych łososiowatych, dostępne od razu po odtworzeniu ciągłości morfologicznej Wisły na zaporze we Włocławku. Aktualne tarliska certy, brzany i świnek.

**Łososina** (lewy dopływ Dunajca) od ujścia do zbiornika Czchów do ujścia Słopiczanki (km 0,0-39,0) - wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: powierzchnia tarlisk oraz miejsc odchowu narybku w Łososinie jest mała, ale z uwagi na niewielką liczbę przeszkód oddzielających tę rzekę od morza, od lat prowadzone jest jej zarybianie łososiami i trociami. W dolnym biegu Łososiny są także tarliska świnek i brzan, zasiedlających wody zbiornika Czchów.

**Kamienica** (prawy dopływ Dunajca) od ujścia do Dunajca do ujścia Homerki (km 0,0-11,7) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: potencjalne tarliska diadromicznych łososiowatych, aktualne tarliska pstrągów potokowych, lipieni, brzan i świnek.

**Poprad** (prawy dopływ Dunajca) od ujścia do Dunajca do ujścia Smreczka (km 0,0-63,1) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: Poprad ma powierzchnię tarlisk dla diadromicznych łososiowatych podobną jak Dunajec powyżej ujścia Popradu, co daje możliwość znacznego zwiększenia ich liczebności z naturalnego tarła. Aktualnie są w nim tarliska głowacicy (jest to rzeka najbardziej w Polsce obfitująca w ten gatunek) oraz pstrągów potokowych, lipieni, brzan i świnek.

**Kamienica** (lewy dopływ Dunajca) od ujścia do Dunajca do ujścia Potoku Zbludza (km 0,0-6,6) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: aktualne tarliska dla głowacicy i lipieni z Dunajca oraz dla pstrągów potokowych. Potencjalne tarliska diadromicznych łososiowatych.

**Ochotnica** (lewy dopływ Dunajca) od ujścia do Dunajca do ujścia Potoku Lubańskiego (km 0,0-4,8) - wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: aktualne tarliska dla głowacicy i lipieni z Dunajca oraz dla pstrągów potokowych. Potencjalne tarliska diadromicznych łososiowatych.



**Grajcarek** (prawy dopływ Dunajca) od ujścia do Dunajca do ujścia Potoku Jaworki (km 0,0-8,4) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: aktualne tarliska dla głowacic i lipieni z Dunajca oraz dla pstrągów. Potencjalne tarliska diadromicznych łososiowatych.

**RABA** od ujścia do Wisły do ujścia Mszanki (km 0,0-95,4) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: wstępował do niej jesiotr, były także liczne tarliska łososia i troci. Ostatnie osobniki troci odnotowano w Rabie w 1967 r. W całym biegu, aż do ujścia Mszanki, były także tarliska certy. Potencjalne miejsca rozrodu troci i łososia w zlewni rzeki powyżej Dobczyc są obecnie niedostępne ze względu na przegrodzenie Raby zaporą. W części zlewni od Dobczyc do ujścia do Wisły nadal istnieją tarliska ryb diadromicznych oraz brzan.

**Stradomka** (prawy dopływ Raby) od ujścia do Raby do ujścia Potoku Sanecka (km 0,0-11,8) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: potencjalne tarliska dla diadromicznych łososiowatych, aktualne tarliska dla brzan i świnek z Raby.

**Krzczonówka** (lewy dopływ Raby) od ujścia do Raby do ujścia Potoku Rusnaków (km 0,0-5,3) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: potencjalne tarliska dla diadromicznych łososiowatych, aktualne tarliska dla lipieni, pstrągów potokowych i świnek z Raby.

**SKAWA** od ujścia do Wisły do zapory zbiornika Świnna Poręba (km 0,0-26,8) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: dawne miejsca tarliskowe łososi, troci i cert. W 1952 r. obserwowano tu ostatnie łososie w górnym dorzeczu Wisły. Duże powierzchnie potencjalnych tarlisk łososia i troci. Aktualne tarliska lipieni, świnek i brzan.

**SOŁA** od ujścia do Wisły do zapory zbiornika Porąbka (km 0,0-30,8) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: dawne miejsca tarliskowe łososi, troci i cert. Duże powierzchnie potencjalnych tarlisk łososia i troci. Aktualne tarliska lipieni, świnek i brzan, a w dolnym biegu także boleni.

**SŁUPIA** od ujścia do Bałtyku do ujścia Kamienicy (km 0,0-84,5) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: istnieją tutaj dawne i współczesne tarliska łososia i troci. Po wybudowaniu nowych przepławek w Słupsku obserwuje się znaczne nasilenie migracji tarłowych troci i łososia w tej rzece. W chwili udrożnienia rzeki do ujścia dopływu Kamienica przewiduje się uzyskanie zwiększenia powierzchni tarlisk o około 11 ha.

**Skotawa** (Prawy dopływ Słupi) od ujścia do Słupi do ujścia Granicznej (km 0,0-23,5) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: tarliska dla diadromicznych łososiowatych.

**Kamienica** (lewy dopływ Słupi) od ujścia do Słupi do ujścia Paleńnicy (km 0,0-14,2) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: tarliska dla diadromicznych i potamodromicznych łososiowatych.

**ŁUPAWA** od ujścia do Bałtyku do ujścia Bukowiny (km 0,0-86,2) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: nadal zachowały się tutaj dawne i współczesne tarliska łososia i troci. Obecnie każdego roku obserwowany jest niezbyt liczny ciąg tarłowy troci do tej rzeki. Jej udrożnienie do ujścia Bukowiny umożliwi na całej długości dostęp do istniejących tarlisk i miejsc wzrostu potomstwa, przyczyniając się do wzrostu populacji troci i łososi związanych z tą rzeką.

**Bukowina** (prawy dopływ Łupawy) od ujścia do Łupawy do ujścia Smolnickiego Rowu (km 0,0-11,2) - wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: tarliska dla diadromicznych łososiowatych.

**ŁEBA** od ujścia do Bałtyku do ujścia Węgorzy (km 0,0-64,0) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: nadal zachowały się tutaj dawne i współczesne tarliska łososia i troci. Obecnie troć i łosoś docierają do Łęborka i dopływu Okalica. Po udrożnieniu piętrzenia na Łebie w Łęborku, przewiduje się uzyskanie dostępu do około 6 ha powierzchni dogodnych tarlisk.

**Pogorzela** (lewy dopływ Łeby) od ujścia do Łeby do ujścia Unieszynki (km 0,0-9,8) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: tarliska dla diadromicznych łososiowatych.

**Kisewska Struga** (prawy dopływ Łeby) od ujścia do Łeby do ujścia Reknicy (km 0,0-5,3) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: tarliska dla diadromicznych łososiowatych.

**Okalica** (lewy dopływ Łeby) od ujścia do Łeby do ujścia Sopotu (km 0,0-10,5) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: tarliska dla diadromicznych łososiowatych.

**REDA** od ujścia do Bałtyku do ujścia Bolszewki (km 0,0-28,0) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: istnieją dawne i obecne tarliska łososia i troci. Obecnie obserwuje się nieliczne osobniki troci i łososia, którym udaje się przedostać na tarliska powyżej piętrzenia w Ciechocinie. Po jego udrożnieniu przewiduje się uzyskanie dostępu do ok. 3,5 ha powierzchni dogodnych miejsc tarliskowych, znajdujących się w Redzie na odcinku do ujścia Bolszewki oraz w tym jej dopływie. Do rzeki tej wstępuje również dość liczna populacja siei wędrownej, której migracja kończy się na jazie w Ciechocinie.

**Bolszewka** (prawy dopływ Redy) od ujścia do Redy do ujścia Gościciny (km 0,0-4,0) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: tarliska dla diadromicznych łososiowatych.

**ELBLĄG** od ujścia do Zalewu Wiślanego do jeziora Drużno (km 0,0-17,0) – wymagana ciągłość liniowa dla węgorza.

Uzasadnienie: Elbląg jest szlakiem spływu węgorzy.

**BAUDA** od ujścia do Zalewu Wiślanego do ujścia Dzikówki (km 0,0-32,0) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: tarliska dla diadromicznych łososiowatych.

**PASŁĘKA** od ujścia do Zalewu Wiślanego do stopnia EW Pierzchały (km 0,0-25,2) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: nadal zachowały się tutaj dawne tarliska łososia, troci i certy. Współcześnie obserwuje się niezbyt liczne wstępowanie troci, która dociera do zapory zbiornika Pierzchały. Tarliska dla diadromicznych łososiowatych.

## **OBSZAR DORZECZA ODRY**

**ODRA** od ujścia do Zalewu Szczecińskiego do ujścia Nysy Kłodzkiej (km 0,0-579,3) – wymagana ciągłość liniowa dla jesiotra; od ujścia Nysy Kłodzkiej do ujścia Olzy (km 579,3-718,7) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: drugi po Wiśle najważniejszy szlak tranzytowy dla migracji tarłowych jesiotra, ałozy, parposza, minoga morskiego i minoga rzecznoego oraz łososia, troci i certy. Dawniej jesiotry docierały

powyżej Wrocławia, łososie wędrowały wysoko, docierając aż do Olzy, w górnym biegu Odry znajdowały się także tarliska troci. Aktualnie certy docierają Odrą do Baryczy, natomiast trocie i łososie forsują zaporę EW Brzeg Dolny i docierają do Bystrzycy. Sporadycznie pojedyncze trocie dopływają aż do ujścia Nysy Kłodzkiej.

**GOWIENICA** od ujścia do Zalewu Szczecińskiego do ujścia Stepnicy (km 0,0-38,2) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: tarliska diadromicznych łososiowatych, zachowanie szczątkowej populacji troci.

**INA** od ujścia do Odry do ujścia Stobnicy (km 0,0-92,1) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: w Inie troć ma bardzo dobre warunki rozrodu. Odtworzenie ciągłości morfologicznej podwoiłoby dostępną dla ryb powierzchnię tarlisk i żerowisk narybku.

**Krąpiel** (prawy dopływ Iny) od ujścia do Iny do ujścia Krępy (km 0,0-29,12) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: tarliska dla diadromicznych łososiowatych.

**PŁONIA** od ujścia do jeziora Dąbie do jeziora Miedwie (km 0,0-24,8) – wymagana ciągłość liniowa dla węgorza.

Uzasadnienie: szlak spływania węgorzy.

**WARTA** od ujścia do Odry do pierwszego progu podtrzymującego dolne stanowisko zapory zbiornika Jeziorsko (km 0,0-488,97) – wymagana ciągłość liniowa dla jesiotra.

Uzasadnienie: największy dopływ Odry, w przeszłości rzeka tranzytowa i tarliskowa dla jesiotra oraz tranzytowa dla łososia, troci, minoga morskiego, minoga rzeczno-jeziernego oraz certy. Aktualnie droga tranzytowa dla łososia i troci na tarliska w Drawie i Gwdzie oraz główny szlak spływania węgorzy z zachodnich obszarów Pojezierza Pomorskiego. Aktualne tarliska jazia, brzany i bolenia.

**NOTEĆ** od ujścia do Warty do ujścia Drawy (km 0,0-48,8) – wymagana ciągłość liniowa dla jesiotra; od ujścia Drawy do ujścia Gwdy (km 48,8-119,8) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia; od ujścia Gwdy do jeziora Gopło (km 119,8-295,1) – wymagana ciągłość liniowa dla węgorza.

Uzasadnienie: dawny tranzytowy szlak wędrówki jesiotra oraz aktualny łososi i troci na tarło do Drawy i Gwdy. Współcześnie dostęp do tych dopływów Noteci jest jednak bardzo utrudniony za sprawą przegradzających rzekę piętrzeń, gdyż istniejące na nich przepławki komorowe nie funkcjonują prawidłowo. Po ich modernizacji i przystosowaniu także dla migracji jesiotra, zwiększy się liczebność populacji ryb wędrownych związanych z prawostronnymi dopływami tej rzeki. Stanowi ona również bardzo ważny szlak migracji zstępujących węgorza, spływającego z jezior Pomorza oraz Pojezierza Żnińskiego.

**Drawa** (prawy dopływ Noteci) od ujścia do Noteci do ujścia Korytnicy (km 0,0-48,5) – wymagana ciągłość liniowa dla jesiotra; od ujścia Korytnicy do północnej granicy Drawieńskiego Parku Narodowego (km 48,5-66,0) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: dolne odcinki rzeki były miejscem rozrodu jesiotra, tu notowano tarliska łososia, troci i certy. Rzeka stanowi trasę spływu węgorza. Nadal dolny odcinek tej rzeki może być przydatny do rozrodu jesiotra. Jakość środowiska wodnego Drawy oraz względna drożność tej rzeki predestynują ją także jako współczesne dogodne miejsce rozrodu łososia, troci i certy. Istnieją informacje o wycieraniu się certy w Drawie i jej dopływie Płociczna. Zaobserwowano też obecność gniazd łososi i nieliczne osobniki troci. Po udroźnieniu zapory Elektrowni Kamienna, powierzchnia tarlisk dla łososi i troci w zlewni Drawy powiększy się do 7 ha tarlisk i 60 ha miejsc odrostowych.

**Płociczna** (lewy dopływ Drawy) od ujścia do Drawy do jeziora Ostrowiec (km 0,0-13,0) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: tarliska dla diadromicznych łososiowatych i certy, szlak spływania węgorzy.



**Korytnica** (lewy dopływ Drawy) od ujścia do Drawy do jeziora Korytnica (km 0,0-13,3) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: tarliska dla diadromicznych łososiowatych oraz pstrągów i lipieni z Drawy, szlak spływania węgorzy.

**Gwda** (prawy dopływ Noteci) od ujścia do Noteci do ujścia Czernicy (km 0,0-98,7) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: dolne odcinki rzeki były miejscem rozrodu jesiotra, tu występowały tarliska łososia, troci, certy oraz minoga rzeczny, szlak spływania węgorzy. Nieliczne pozostałości populacji certy nadal docierają do Gwdy. Aktualnie dostępne tarliska troci i łososia zlokalizowane są w dolnym biegu Gwdy, tu także znajdują się tarliska brzany. Dostęp do tarlisk dla łososi i troci jest utrudniony za sprawą piętrzeń przegradzających Noteć, dlatego odtworzenie ciągłości morfologicznej Gwdy musi być połączone z odtworzeniem ciągłości odpowiedniego odcinka Noteci.

**Piława** (prawy dopływ Gwdy) od ujścia do Gwdy do ujścia Dobrzycy (km 0,0-10,3) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: tarliska dla diadromicznych łososiowatych oraz pstrągów i lipieni, szlak spływania węgorzy.

**Płytnica** (prawy dopływ Gwdy) od ujścia do Gwdy do ujścia Samborki (km 0,0-9,5) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: tarliska dla diadromicznych łososiowatych oraz pstrągów i lipieni.

**Gąsawka** (lewy dopływ Noteci) od ujścia do Noteci do jeziora Sobiejuskiego (km 0,0-2,0) – wymagana ciągłość liniowa dla węgorza.

Uzasadnienie: szlak spływania węgorzy.

**Mała Noteć** (lewy dopływ Noteci) od ujścia do Noteci do jeziora Janikowskiego (km 0,0-25,0) – wymagana ciągłość liniowa dla węgorza.

Uzasadnienie: szlak spływania węgorzy.

**Obra** (lewy dopływ Warty) od ujścia do Warty do ujścia Strugi Jeziornej (km 0,0-25,7) – wymagana ciągłość liniowa dla węgorza.

Uzasadnienie: szlak spływania węgorzy.

**Struga Jeziorna** (lewy dopływ Obry) od ujścia do Obry do jeziora Chycina (km 0,0-1,3) - wymagana ciągłość liniowa dla węgorza.

Uzasadnienie: szlak spływania węgorzy.

**Kończak** (prawy dopływ Warty) od ujścia do Warty do ujścia Kanału Ludomickiego (km 0,0-14,7) - wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: tarliska dla diadromicznych łososiowatych oraz pstrągów potokowych.

**Samica Kierska** (lewy dopływ Warty) od ujścia do Warty do jeziora Kierskiego (km 0,0-28,6) – wymagana ciągłość liniowa dla węgorza.

Uzasadnienie: szlak spływania węgorzy.

**Wełna** (prawy dopływ Warty) od ujścia do Warty do ujścia Flinty (km 0,0-12,3) - wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: tarliska dla diadromicznych łososiowatych i certy oraz gatunków potamodromicznych - jazia, bolenia, pstrąga potokowego. Szlak spływania węgorzy.

**ILANKA** od ujścia do Odry do ujścia Dopływu z jeziora Głębokiego (km 0,0-18,8) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: potencjalne tarliska diadromicznych łososiowatych, w dolnym biegu aktualne tarliska populacji brzany, bolenia i jazia z Odry oraz szczątkowej populacji troci.

**PLISZKA** od ujścia do Odry do ujścia Konotopu (km 0,0-18,8) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: potencjalne tarliska diadromicznych łososiowatych, w dolnym biegu aktualne tarliska populacji brzany, bolenia i jazia z Odry oraz szczątkowej populacji troci, szlak spływania węgorzy.

**NYSA ŁUŻYCKA** od ujścia do Odry do ujścia Lubszy (km 0,0-15,6) – wymagana ciągłość liniowa dla jesiotra; od ujścia Lubszy do Punktu Trójgranicznego (km 15,6-196,6) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: w dolnym biegu historyczne tarliska jesiotrów. Łosoś i troć jeszcze na początku XX. wieku wstępowały na tarło. Certa i minóg rzeczny dopływały w bardzo dużych ilościach na tarliska poniżej Gubina jeszcze w latach 80. XX wieku. Do dzisiaj w dolnym biegu występują nieliczne diadromiczne certy. Rzeka jest zarybiana jesiotrem oraz łososiem przez stronę polską i niemiecką. W dolnym biegu są tarliska brzan i jazi, wstępujących tu na tarło z Odry. W środkowym i górnym biegu są liczne tarliska brzany (aktualnie jest to najbardziej zasobny w brzany dopływ środkowej Odry). W Nysie Łużyckiej są także tarliska pstrągów potokowych i lipieni. Odtworzenie ciągłości rzeki do Punktu Trójgranicznego udostępni dużą powierzchnię tarlisk i miejsc odrostu narybku.

**BÓBR** od ujścia do Odry do zapory zbiornika Pilchowice (km 0,0-196,1) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: historycznie w Bobrze znajdowały się liczne tarliska łososia, troci i certy, a w dolnym biegu (aktualnie silnie zmodyfikowanym przez obiekty hydrotechniczne EW Dychów – zbiornik zaporowy Raduszec i Kanał Dychowski) również tarliska jesiotra. Certa na tarło poniżej zbiornika Raduszec wstępowała jeszcze w latach 80. XX wieku. Sporadycznie przez przeszkody na dolnym Bobrze wpływały do środkowego Bobru i Kwisy nieliczne trocie. Duże powierzchnie tarlisk dla diadromicznych łososiowatych zachowały się do dzisiaj w Bobrze powyżej ujścia Kwisy, aż po zaporę zbiornika Pilchowice.

**Kwisa** (lewy dopływ Bobru) od ujścia do Bobru do zapory zbiornika Leśna (km 0,0-88,9) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: Kwisa zachowała bardzo dobre warunki tarliskowe dla diadromicznych łososiowatych. Aktualnie są w niej tarliska dla brzan, lipieni i pstrągów potokowych.

**BARYCZ** od ujścia do Odry do ujścia Orli (km 0,0-36,0) – wymagana ciągłość liniowa dla certy.

Uzasadnienie: Barycz jest jedyną rzeką w dorzeczu Odry, gdzie zachowała się populacja diadromicznej certy, która umożliwiła podjęcie prac nad restytucją certy w całym dorzeczu. Tarliska cert występują od 5 km biegu rzeki do ujścia Orli.

**KACZAWA** od ujścia do Odry do progu w Jerzmanicach (km 0,0-54,5) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: Kaczawa uchodzi do Odry poniżej pierwszej przegrody, i między jej ujściem a morzem jest możliwa swobodna migracja ryb. Od lat 90. XX wieku cyklicznie wpływa w jej dolny bieg od 40 do 80 osobników troci, usiłujących sforsować pierwszą przeszkodę, powyżej której są dogodne dla diadromicznych łososiowatych tarliska. W przeszłości do Kaczawy wstępowały także minogi rzeczne. Aktualnie w Kaczawie występują dość licznie pstrągi potokowe i lipienie, a w dolnym biegu są tarliska odrzańskich jazi i boleni.

**Nysa Szalona** (prawy dopływ Kaczawy) od ujścia do Kaczawy do zapory zbiornika Słup (km 0,0-8,5) - wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: bardzo dobre warunki tarliskowe dla diadromicznych łososiowatych.

**BYSTRZYCA** od ujścia do Odry do zapory zbiornika Mietków (km 0,0-44,7) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: Bystrzyca uchodzi do Odry powyżej pierwszej przegrody i między jej ujściem a morzem jest

aktualnie tylko jedna przeszkoda - jaz EW Brzeg Dolny. Mimo, że jaz z przepławką komorową utrudnia swobodną migrację ryb, od roku 2007 w dolny bieg Bystrzycy wpływają na tarło trocie, które nie mogą się przedostać do położonych powyżej zbiornika Mietków i w dopływie Strzegomce tarlisk. W Bystrzycy są aktualnie tarliska brzan i świnek oraz zwiększających z roku na rok swą liczebność certy.

**Strzegomka** (lewy dopływ Bystrzycy) od ujścia do Bystrzycy do zapory zbiornika Dobromierz (km 0,0-61,6) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: bardzo dobre warunki tarliskowe dla diadromicznych łososiowatych w środkowym i górnym biegu.

**NYSA KŁODZKA** od ujścia do Odry do ujścia Ścinawy Niemodlińskiej (km 0,0-12,2) – wymagana ciągłość liniowa dla jesiotra; od ujścia Ścinawy Niemodlińskiej do ujścia Bystrzycy (km 12,2-153,1) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: Nysa Kłodzka w dorzeczu Odry pełniła podobną funkcję jak San w dorzeczu Wisły. Oferowała największą powierzchnię tarlisk dla największej liczby gatunków (w dolnym biegu dla jesiotra, w środkowym i górnym dla diadromicznych łososiowatych, certy, minoga rzeczno, świnki, brzany oraz pstrąga potokowego i lipienia). Obecnie w dorzeczu Odry jest najtrudniejszą do odtworzenia ciągłości morfologicznej rzeką, ponieważ wymaga udroźnienia dwu zapór wielkich zbiorników zaporowych – Głębinowa i Otmuchowa. Otwiera się w ten sposób drogę do tarlisk dla diadromicznych łososiowatych o powierzchni około 60 ha (wliczając w to powierzchnię tarlisk w dopływach górnej Nysy Kłodzkiej).

**Biała Głucholaśka** (prawy dopływ Nysy Kłodzkiej) od ujścia do Nysy Kłodzkiej do ujścia Pisy (km 0,0-10,2) - wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: bardzo dobre warunki tarliskowe dla diadromicznych łososiowatych w dolnym biegu (około 5 ha tarlisk i 10 ha miejsc odchowu narybku).

**Ścinawka** (lewy dopływ Nysy Kłodzkiej) od ujścia do Nysy Kłodzkiej do ujścia Studzieńca (km 0,0-24,5) - wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: bardzo dobre warunki tarliskowe dla diadromicznych łososiowatych w dolnym biegu (około 8 ha tarlisk i 10 ha miejsc odchowu narybku).

**Bystrzyca Dusznicka** (lewy dopływ Nysy Kłodzkiej) od ujścia do Nysy Kłodzkiej do ujścia Wielistawki (km 0,0-3,7) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: bardzo dobre warunki tarliskowe dla diadromicznych łososiowatych w dolnym biegu (około 1 ha tarlisk i 2 ha miejsc odchowu narybku).

**Biała Łądecka** (prawy dopływ Nysy Kłodzkiej) od ujścia do Nysy Kłodzkiej do ujścia Orliczki (km 0,0-20,7) - wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: bardzo dobre warunki tarliskowe dla diadromicznych łososiowatych w dolnym biegu (około 10 ha tarlisk i 10 ha miejsc odchowu narybku).

**OLZA** od ujścia do Odry do ujścia Bobrówki w Cieszynie (km 0,0-34,9) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: historycznie w środkowym biegu Olzy były tarliska łososia. Obecnie są w niej tarliska brzany, w dolnym biegu odbywają tarło brzany z Odry.

**REGA** od ujścia do Bałtyku do zapory EW Rejowiec (km 0,0-49,5) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: dawniej były tu liczne tarliska łososia, troci i certy. W zlewni Regi zachowały się nieliczne pozostałości populacji tego ostatniego gatunku. Jest tutaj także odnotowywana obecność minoga rzeczno. Dokładna lokalizacja miejsc tarła tych ryb nie jest jednak znana. Stale wstępuje natomiast do tej rzeki liczna populacja troci oraz, po podjęciu restytucji, coraz liczniej łosoś.

**Mołstowa** (prawy dopływ Regi) od ujścia do Regi do ujścia Czernicy (km 0,0-32,39) – wymagana ciągłość



liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: aktualne tarliska dla diadromicznych łososiowatych.

**PARSEŃTA** od ujścia do Bałtyku do jazu w m. Doble (km 0,0-105,50) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: dawniej były tu tarliska łososia, troci i certy. Gniazda troci są w tej rzece nadal liczne, a spotykane są także gniazda łososia. Oczekuje się, że w przypadku odtworzenia ciągłości morfologicznej rzeki, powierzchnia miejsc dogodnych do rozrodu troci i łososi oraz dla wzrostu młodzieży tych gatunków zwiększyłaby się do 2 ha tarlisk i 15 ha miejsc odrostowych. W zlewni Parsęty zachowały się nieliczne pozostałości populacji certy oraz minoga rzecznej. Lokalizacja miejsc ich tarła nie jest jednak znana.

**Radew** (prawy dopływ Parsęty) od ujścia do Parsęty do ujścia Chotli (km 0,0-31,5) - wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: aktualne i potencjalne tarliska dla diadromicznych łososiowatych.

**Pokrzywnica** (lewy dopływ Parsęty) od ujścia do Parsęty do ujścia Ponika (km 0,0-13,4) - wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: aktualne i tarliska dla diadromicznych łososiowatych.

**Leśnica** (prawy dopływ Parsęty) od ujścia do Parsęty do ujścia Leszczyńki (km 0,0-21,0) - wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: aktualne tarliska dla diadromicznych łososiowatych.

**WIEPRZA** od ujścia do Bałtyku do jazu Bożanka (km 0,0-102,6) – wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: historycznie liczne były tarliska troci i łososia. Nadal ryby te wstępują tutaj na tarło, a w 2003 r. obok smoltów troci, obserwowano również spływające smolty łososia. Nadal istnieją więc dogodne do naturalnego tarła warunki środowiskowe, a dostępność tarlisk uległa bardzo dużej poprawie po wybudowaniu przepławki dla ryb na piętrze w Darłowie. Dalsze odtworzenie ciągłości morfologicznej zwiększy powierzchnię dostępnych tarlisk o około 8 ha.

**Grabowa** (lewy dopływ Wieprzy) od ujścia do Wieprzy do ujścia Bielawy (km 0,0-19,8) - wymagana ciągłość liniowa dla łososia.

Uzasadnienie: w najważniejszym dopływie Wieprzy - Grabowej liczne były niegdyś tarliska łososia, troci i certy. Obecnie nie zaobserwowano miejsc tarłowych dogodnych dla tych gatunków ryb. Po odtworzenie ciągłości morfologicznej można uzyskać około 2 ha tarlisk i 4 ha miejsc odchowu narybku.

## POZOSTAŁE OBSZARY DORZECZY

**DNIESTR.** Rodzima ichtiofauna dorzecza Dniestru liczy 1 gatunek minoga oraz 13 gatunków ryb. Brak gatunków, które nie występują w największych dorzeczach Polski – Wisły lub Odry. Występuje jeden specyficzny dla dorzecza podgatunek – piekielnica wschodnia (*Alburnoides bipunctatus rossicus*).

W dorzeczu Dniestru występuje 7 gatunków chronionych oraz 4 gatunki z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej.

**DUNAJ.** Rodzima ichtiofauna dorzecza Dunaju liczy 1 gatunek minoga oraz 23 gatunki ryb. Tylko w dorzeczu Dunaju występowała rodzima głowacica (*Hucho hucho*). Występuje tu także jeden specyficzny dla dorzecza podgatunek – minóg ukraiński Władykowa (*Eudontomyzon mariae vladkovi*).

W dorzeczu Dunaju występuje 8 gatunków chronionych oraz 7 gatunków z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej.

**JARFT.** Rodzima ichtiofauna dorzecza Jarft w granicach Polski liczy 17 gatunków ryb. Brak w niej gatunków, które nie występowałyby w największych dorzeczach Polski – dorzeczu Wisły i Odry.

W dorzeczu Jarft występuje 5 gatunków chronionych oraz 4 gatunki z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej.

**ŁABA.** Rodzima ichtiofauna polskiej części dorzecza Łaby liczy 1 gatunek minoga oraz 12 gatunków ryb. Brak gatunków, które nie występują w największych dorzeczach Polski – Wisły i Odry.

W dorzeczu Łaby występują 3 gatunki chronione oraz 2 gatunki z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej.

**NIEMEN.** Rodzima ichtiofauna dorzecza Niemna w granicach Polski liczy 30 gatunków ryb. Brak w niej gatunków, które nie występowałyby w największych dorzeczach Polski – dorzeczu Wisły i Odry.

W dorzeczu Niemna występują 7 gatunków chronionych oraz 5 gatunków z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej.

**PREGOŁA.** Rodzima ichtiofauna dorzecza Pregoly w granicach Polski liczy 37 gatunków ryb. Brak w niej gatunków, które nie występowałyby w największych dorzeczach Polski – dorzeczu Wisły i Odry.

W dorzeczu Pregoly występuje 9 gatunków chronionych; 1 gatunek z załącznika IV oraz 8 gatunków z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej.

**ŚWIEŻA.** Rodzima ichtiofauna dorzecza Świeżej w granicach Polski liczy 17 gatunków ryb. Brak w niej gatunków, które nie występowałyby w największych dorzeczach Polski – dorzeczu Wisły i Odry.

W dorzeczu Świeżej występują 4 gatunki ryb chronionych oraz 3 gatunki z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej.

W wymienionych wyżej obszarach dorzeczy nie znaleziono podstaw do wyznaczenia cieków lub ich odcinków, na których należy uwzględnić wymagania gatunków wrażliwych na brak ciągłości morfologicznej rzek w kontekście osiągnięcia dobrego stanu/potencjału wód.

Podsumowanie potrzeb zachowania ciągłości morfologicznej rzek lub ich odcinków w odniesieniu do ryb w kontekście osiągnięcia dobrego stanu/potencjału wód zestawiono w tabeli 4.2.

**Tabela 4.2.** Wykaz rzek istotnych dla zachowania ciągłości morfologicznej w kontekście osiągnięcia dobrego stanu/potencjału wód.

OBSZAR DORZECZA	RZEKA	ODCINEK
Zachowanie ciągłości morfologicznej dla JESIOTRA (spełnia od razu potrzeby pozostałych gatunków)		
WISŁY	WISŁA	Od ujścia do Bałtyku do ujścia Skawinki (km 0,0-861,3)
	DRWĘCA	Od ujścia do Wisły do ujścia Wel (km 0,0-152,3)
	NAREW	Od ujścia do Wisły do ujścia Biebrzy (km 0,0-250,5) z dolnym biegiem Bugu do ujścia Muchawca (km 0,0-263,4)
	SAN	Od ujścia do Wisły do ujścia Wiaru (km 0,0-167,5)
	DUNAJEC	Od ujścia do Wisły do ujścia Wiaru (km 0,0-167,5)
ODRY	ODRA	Od ujścia do Bałtyku do ujścia Nysy Kłodzkiej (km 0,0-579,3)
	WARTA	Od ujścia do Odry do pierwszego progu podtrzymującego dolnestanowisko zapory zbiornika Jeziorsko (km 0,0-488,97)
	NOTEĆ	Od ujścia do Bałtyku do ujścia Nysy Kłodzkiej (km 0,0-579,3)
	DRAWA	Od ujścia do Noteci do ujścia Korytnicy (km 0,0-48,5)
	NYSA ŁUŻYCKA	Od ujścia do Odry do ujścia Lubszy (km 0,0-15,6)
	NYSA KŁODZKA	Od ujścia do Odry do ujścia Ścinawy Niemodlińskiej (km 0,0-12,2)

OBSZAR DORZECZA	RZEKA	ODCINEK
POZOSTALE OBSZARY DORZECZY	Nie wyznaczono	Brak uzasadnienia do zachowania ciągłości morfologicznej dla migracji jesiotra
Zachowanie ciągłości morfologicznej dla ŁOSOSIA (spełnia potrzeby pozostałych gatunków oprócz jesiotra)		
WISŁY	WISŁA	Od ujścia Skawinki do ujścia Soły (km 861,3-916,2)
	WIERZYCA	Od ujścia do Wisły do Małej Wierzycy (km 0,0-113,6)
	WDA	Od ujścia do Wisły do zapory EW Grodek (km 0,0-24,0)
	BRDA	Od ujścia do Wisły do zapory EW Koronowo (km 0,0-30,3)
	DRWĘCA	Od ujścia Wel do Jeziora Drwęckiego (km 152,3-188,0) z dolnym biegiem Wel do Jeziora Lidzbarskiego (km 0,0-40,0)
	SAN	Od ujścia Wiaru do wypływu wody z EW Myczkowce (km 167,5-328,7) z: dolnym biegiem Wiaru do dopływu z Malhowic (km 0,0-12,0), dolnym biegiem Stupnicy do Brzuski (km 0,0-4,0), dolnym biegiem Sanoczka do Niebieszczanki (km 0,0-13,0), dolnym biegiem Osławy do Osławicy (km 0,0-34,5), dolnym biegiem Hoczewki do Mchawy (km 0,0-11,0)
	TANEW	Od ujścia do Sanu do ujścia Wirowej (km 0,0-74,0)
	WISŁOK	Od ujścia do Sanu do zapory zbiornika Besko (km 0,0-183,9) z: dolnym biegiem Stobnicy do Krościenki (km 0,0-12,0)
	WISŁOKA	Od ujścia do Wisły do zapory w Krempnej (km 0,0-153,0) z: dolnym biegiem Jasiołki do Chlebianki (km 0,0-17,6) dolnym biegiem Ropy do Sękówki (km 0,0-35,6)
	DUNAJEC	Od tamy zbiornika Czchów do zapory zb. Sromowce (km 69,7-173,7) z: dolnym biegiem Łososiny do Słopiczanki (km 0,0-39,0) dolnym biegiem Kamienicy do Homerki (km 0,0-11,7) dolnym biegiem Popradu do Smreczka (km 0,0-63,1) dolnym biegiem Kamienicy do Potoku Zbludza (km 0,0-6,6) dolnym biegiem Ochotnicy do Potoku Lubańskiego (km 0,0-4,8) dolnym biegiem Grajcarka do Potoku Jaworki (km 0,0-8,4)
	BIAŁA TARNOWSKA	Od ujścia do Dunajca do Mostyszy (km 0,0-82,5)
RABA	Od ujścia do Wisły do zbiornika Dobczyce (km 0,0-60,5) z: Od zbiornika Dobczyce do ujścia Maszanki (km 60,5-95,4) dolnym biegiem Stradomki do Potoku Sanecka (km 0,0-11,8) dolnym biegiem Krzczonówki do Potoku Rusnaków (km 0,0-5,3)	
SKAWA	Od ujścia do Wisły do zapory zbiornika Świnna Poręba (km 0,0-26,8)	
SOŁA	Od ujścia do Wisły do zapory zbiornika Porąbka (km 0,0-30,8)	



OBSZAR DORZECZA	RZEKA	ODCINEK
WISŁY	SŁUPIA	Od ujścia do Bałtyku do ujścia Kamienicy (km 0,0-84,5) z: dolnym biegiem Skotawy do Granicznej (km 0,0-23,5) dolnym biegiem Kamienicy do Paleśnicy (km 0,0-14,2)
	ŁUPAWA	Od ujścia do Bałtyku do ujścia Bukowiny (km 0,0-82,6) z: dolnym biegiem Bukowiny do Smolnickiego Rowu (km 0,0-11,2)
	ŁEBA	Od ujścia do Bałtyku do ujścia Węgorzy (km 0,0-64,0) z: dolnym biegiem Pogorzeliczy do Unieszynki (km 0,0-9,8) dolnym biegiem Kisewskiej Strugi do Reknicy (km 0,0-5,3) dolnym biegiem Okalicy do Sopotu (km 0,00-10,5)
	REDA	Od ujścia do Bałtyku do ujścia Bolszewki (km 0,0-28,0) z: dolnym biegiem Bolszewki do Gościciny (km 0,0-4,0) dolnym biegiem Kisewskiej Strugi do Reknicy (km 0,0-5,3) dolnym biegiem Okalicy do Sopotu (km 0,00-10,5)
	BAUDA	Od ujścia do Zalewu Wiślanego do ujścia Dzikówki (km 0,0-32,0) dolnym biegiem Bolszewki do Gościciny (km 0,0-4,0)
	PASŁĘKA	Od ujścia do Zalewu Wiślanego do stopnia EW Pierzchały (km 0,0-25,2)
ODRY	ODRA	Od ujścia Nysy Kłodzkiej do ujścia Olzy (km 579,3-718,7) dolnym biegiem Wiaru do dopływu z Malhowic (km 0,0-12,0), dolnym biegiem Stupnicy do Brzuski (km 0,0-4,0), dolnym biegiem Sanoczka do Niebieszczanki (km 0,0-13,0), dolnym biegiem Osławy do Osławicy (km 0,0-34,5), dolnym biegiem Hoczewki do Mchawy (km 0,0-11,0)
	GOWIENICA	Od Zalewu Szczecińskiego do Stepnicy (km 0,0-38,2)
	INA	Od ujścia do Odry do ujścia Stobnicy (km 0,0-92,1) z: dolnym biegiem Krąpieli do Krępy (km 0,0-29,12)
	NOTEĆ	Od ujścia Drawy do ujścia Gwdy (km 48,8-119,8)
	DRAWA	Od ujścia Korytnicy do granicy Drawieńskiego PN (km 48,5-66,0) z: dolnym biegiem Płocicznej do jez. Ostrowiec (km 0,0-13,0) dolnym biegiem Korytnicy do jez. Korytnica (km 0,0-13,3) dolnym biegiem Popradu do Smreczka (km 0,0-63,1) dolnym biegiem Kamienicy do Potoku Zbludza (km 0,0-6,6) dolnym biegiem Ochotnicy do Potoku Lubańskiego (km 0,0-4,8) dolnym biegiem Grajcarka do Potoku Jaworki (km 0,0-8,4)
	GWDA	Od ujścia do Noteci do ujścia Czernicy (km 0,0-98,7) z: dolnym biegiem Piławy do Dobrzycy (km 0,0-10,3) dolnym biegiem Płytnicy do Samborki (km 0,0-9,5)
	KOŃCZAK	Od ujścia do Warty do Kanału Ludomickiego (km 0,0-14,7)
	WEŁNA	Od ujścia do Warty do ujścia Flinty (km 0,0-12,3)

OBSZAR DORZECZA	RZEKA	ODCINEK
ODRA	ILANKA	Od ujścia do Odry do ujścia dopł. z jez. Głębokiego (km 0,0-18,8)
	PLISZKA	Od ujścia do Odry do ujścia Konotopu (km 0,0-54,1)
	NYSA ŁUŻYCKA	Od ujścia Lubszy do Punktu Trójgranicznego (km 15,6-196,6)
	BÓBR	Od ujścia Bobru do Odry do zapory zbiornika Pilchowice (km 0,0-196,1)
	KWISA	Od ujścia do Bobru do zapory Leśna (km 0,0-88,9)
	KACZAWA	Od ujścia do Odry do Nysy Szalonej (km 0,0-36,6); Od ujścia Nysy Szalonej do progu w Jerzmanicach (km 36,6-54,5) z: dolnym biegiem Nysy Szalonej do zapory zb. Słup (km 0,0-8,5)
	BYSTRZYCA	Od ujścia do Odry do zapory Mietków (km 0,0-44,7) z: dolnym biegiem Strzegomki do zapory Dobromierz (km 0,0-61,6)
	NYSA KŁODZKA	Od ujścia Ścinawy Niemodlińskiej do Bystrzycy (km 12,2-153,1) z: dolnym biegiem Białej Łądeckiej do Orliczki (km 0,0-20,7) dolnym biegiem Białej Głuchołaskiej do Pisy (km 0,0-10,2) dolnym biegiem Ścinawki do Studzieńca (km 0,0-24,5) dolnym biegiem Bystrzycy Dusznickiej do Wielisławki (km 0,0-3,7)
	OLZA	Od ujścia do Odry do ujścia Bobrówki (km 0,0-34,9)
	REGA	Od ujścia do Bałtyku do zapory EW Rejowiec (km 0,0-49,5) z: dolnym biegiem Mołstowej do Czernicy w km (km 0,0-32,39)
	PARSEŃTA	Od ujścia do Bałtyku do jazu Doble (km 0,0-105,50) z: dolnym biegiem Radwi do Chotli (km 0,0-31,5) dolnym biegiem Pokrzywnicy do Ponika (km 0,0-13,4) dolnym biegiem Leśnicy do Leszczynki (km 0,0-21,0)
	WIEPRZA	Od ujścia do Bałtyku do jazu Bożanka (km 0,0-102,6)
	GRABOWA	Od ujścia do Wieprzy do ujścia Bielawy (km 0,0-19,8)
POZOSTAŁE OBSZARY DORZECZY	Nie wyznaczono	Brak uzasadnienia do zachowania ciągłości morfologicznej dla potrzeb migracji łososia i/lub troci
Zachowanie ciągłości morfologicznej dla CERTY (spełnia potrzeby pozostałych gatunków oprócz jesiotra, łososia i troci). Pominięto odcinki rzek istotne dla zachowania ciągłości morfologicznej dla jesiotra oraz łososia i/lub troci.		
WISŁA	BZURA	Od ujścia do Wisły do ujścia Rawki (km 0,0-48,5)

OBSZAR DORZECZA	RZEKA	ODCINEK
WISŁA	BUG	Od ujścia Muchawca do ujścia Huczwy (km 263,4-542,5) z: dolnym biegiem Liwca do Osownicy (km 0,0-14,9) dolnym biegiem Broku do Strugi II (km 0,0-3,6) dolnym biegiem Nurca do Nitki (km 0,0-13,9) dolnym biegiem Krzyny do Dopł. z Kołczyzna (km 0,0-8,0)
	WKRA	Od ujścia do Narwi do ujścia Mławki (km 0,0-116,9)
	PISA	Od ujścia do Narwi do Jeziora Roś (km 0,0-81,6)
	BIEBRZA	Od ujścia do Narwi do Kanału Augustowskiego (km 0,0-81,6)
	PILICA	Od ujścia do Wisły do zbiornika Sulejów (km 0,0-137,7)
ODRY	BARYCZ	Od ujścia do Odry do ujścia Orli (km 0,0-36,0) dolnym biegiem Nysy Szalonej do zapory zb. Słup (km 0,0-8,5)
POZOSTAŁE OBSZARY DORZECZY	Nie wyznaczono	Brak uzasadnienia do zachowania ciągłości morfologicznej dla migracji certy

Zachowanie ciągłości morfologicznej na ciekach lub ich odcinkach niewymienionych w tabeli 4.2. nie jest konieczne w kontekście wymagań osiągnięcia dobrego stanu/potencjału ekologicznego wód. Nie oznacza to, że należy zrezygnować z lokalnych programów odtwarzania ich ciągłości lub zezwalać na budowę na nich nowych przegród niewyposażonych w urządzenia umożliwiające migrację, gdyż jest to niezbędne w kontekście nie pogarszania istniejącego stanu/potencjału części wód, a także potencjalnego osiągnięcia bardzo dobrego stanu/potencjału tych wód.

Zachowanie ciągłości morfologicznej jest szczególnie istotne dla rzek stanowiących najważniejsze korytarze migracyjne i będących tarliskami i miejscami dorastania form młodocianych. Rzeki te powinny mieć priorytet w odtwarzaniu ciągłości morfologicznej, a odcinki rzek i potoków istotne dla rozrodu ryb byłyby bardzo rygorystycznie chronione przed niekorzystnymi zmianami hydromorfologicznymi, a ochrona zidentyfikowanych na nich gatunków powinna być najwyższym priorytetem. Wyznaczone rzeki szczególnie istotne dla zachowania ciągłości morfologicznej dla populacji organizmów szczególnie wrażliwych na brak ciągłości morfologicznej zestawiono w tabeli 4.3.

**Tabela 4.3.** Rzeki szczególnie istotne dla zachowania ciągłości morfologicznej.

OBSZAR DORZECZA	RZEKA	ODCINEK
Zachowanie ciągłości morfologicznej dla JESIOTRA (spełnia od razu potrzeby pozostałych gatunków)		
WISŁY	WISŁA	Od ujścia do Bałtyku do ujścia Skawinki (km 0,0-861,3)
	DRWECA	Od ujścia do Wisły do ujścia Wel (km 0,0-152,3)
	NAREW	Od ujścia do Wisły do ujścia Biebrzy (km 0,0-250,5) z: dolnym biegiem Bugu do ujścia Muchawca (km 0,0-263,4)
	SAN	Od ujścia do Wisły do ujścia Wiaru (km 0,0-167,5)
	DUNAJEC	Od ujścia do Wisły do tamy zbiornika Czchów (km 0,0-69,7)



OBSZAR DORZECZA	RZEKA	ODCINEK
Zachowanie ciągłości morfologicznej dla JESIOTRA (spełnia od razu potrzeby pozostałych gatunków)		
ODRY	ODRA	Od ujścia do Bałtyku do ujścia Nysy Kłodzkiej (km 0,0-579,3)
	WARTA	Od ujścia do Odry do pierwszego progu podtrzymującego dolne stanowisko zapory zbiornika Jeziorsko (km 0,0-488,97)
	NOTEĆ	Od ujścia do Warty do ujścia Drawy (km 0,0-48,8)
	DRAWA	Od ujścia do Wisły do ujścia Wiaru (km 0,0-167,5)
	NYSA ŁUŻYCKA	Od ujścia do Odry do ujścia Lubszy (km 0,0-15,6)
	NYSA KŁODZKA	Od ujścia do Odry do ujścia Ścinawy Niemodlińskiej (km 0,0-12,2)
Zachowanie ciągłości morfologicznej dla ŁOSOSIA (spełnia potrzeby pozostałych gatunków oprócz jesiotra)		
WISŁY	WISŁA	Od ujścia Skawinki do ujścia Soły (km 861,3-916,2)
	SAN	Od ujścia Wiaru do wypływu wody z EW Myczkowce (km 167,5-328,7)
	WISŁOK	Od ujścia do Sanu do zapory zbiornika Besko (km 0,0-183,9)
	WISŁOKA	Od ujścia do Wisły do zapory w Krepnej (km 0,0-153,0)
	RABA	Od ujścia do Wisły do zbiornika Dobczyce (km 0,0-60,5)
	SKAWA	Od ujścia do Wisły do zapory zbiornika Świnna Poręba (km 0,0-26,8)
	SOŁA	Od ujścia do Wisły do zapory zbiornika Porąbka (km 0,0-30,8)
	SŁUPIA	Od ujścia do Bałtyku do ujścia Kamienicy (km 0,0-84,5)
	ŁUPAWA	Od ujścia do Bałtyku do ujścia Bukowiny (km 0,0-82,6)
	ŁEBA	Od ujścia do Bałtyku do ujścia Węgorzy (km 0,0-64,0)
	REDA	Od ujścia do Bałtyku do ujścia Bolszewki (km 0,0-28,0)
	ODRY	ODRA
NOTEĆ		Od ujścia Drawy do ujścia Gwdy (km 48,8-119,8)
GWDA		Od ujścia do Noteci do ujścia Czernicy (km 0,0-98,7)
NYSA ŁUŻYCKA		Od ujścia Lubszy do Punktu Trójgranicznego (km 15,6-196,6)
BÓBR		Od ujścia Bobru do Odry do zapory zbiornika Pilchowice (km 0,0-196,1)
KWISA		Od ujścia do Bobru do zapory Leśna (km 0,0-88,9)
KACZAWA		Od ujścia do Odry do Nysy Szalonej (km 0,0-36,6);

OBSZAR DORZECZA	RZEKA	ODCINEK
ODRY	NYSAKŁODZKA	Od ujścia Ścinawy Niemodlińskiej do Białej Łądeckiej (km 12,2-137,9) z: dolnym biegiem Białej Łądeckiej do Orliczki (km 0,0-20,7)
	REGA	Od ujścia do Bałtyku do zapory EW Rejowiec (km 0,0-49,5)
	PARSEŃTA	Od ujścia do Bałtyku do jazu Doble (km 0,0-105,500)
	WIEPRZA	Od ujścia do Bałtyku do jazu Bożanka (km 0,0-102,6)
	GRABOWA	Od ujścia do Wieprzy do ujścia Bielawy (km 0,0-19,8)
Dla zachowania ciągłości morfologicznej dla CERTY i WĘGORZA oraz dla pozostałych obszarów dorzeczy nie wyznaczono rzek lub ich odcinków szczególnie istotnych dla zachowania ciągłości morfologicznej		

## 5. WYMAGANIA DROŻNOŚCI HYDROMORFOLOGICZNEJ

**5.1. Zdefiniowanie, w kontekście rozpoznanych potrzeb i uwarunkowań migracji lub poprawy stanu zidentyfikowanych organizmów oraz elementów abiotycznych ekosystemów wodnych wrażliwych na brak ciągłości morfologicznej, charakterystyki warunków minimalnej drożności, właściwych dla możliwych do zastosowania rozwiązań w zakresie elementów decydujących o ich wymaganej skuteczności ekologicznej**

### 5.1.1. Założenia ogólne

Elementem, który umożliwił wyznaczenie w poszczególnych obszarach dorzeczy cieków naturalnych lub ich odcinków, na których uwzględnienie braku ciągłości jest konieczne w kontekście wymagań osiągnięcia dobrego stanu/potencjału wód, są ryby. Za gatunki wrażliwe na brak ciągłości morfologicznej uznano ryby diadromiczne, do których należą: minóg morski, minóg rzeczny, jesiotr bałtycki (gatunek uważany w Polsce za wymarły, ale od roku 2006 prowadzone są zarybienia w dorzeczu Wisły i Odry), węgorz, parposz, aloza, certa, łosoś, troć wędrowna oraz ryby potamodromiczne, do których należą: brzana, świnka, boleń, jaź, lipień, głowacica (głowacica w dorzeczu Wisły i Odry nie jest gatunkiem rodzimym, została w wody tych dorzeczy wsiedlona), pstrąg potokowy.

Należy przy tym zaznaczyć, że w przypadku pierwszej grupy (ryb diadromicznych) ciągłość morfologiczna jest niezbędna do ich egzystencji, natomiast w przypadku grupy drugiej (ryb potamodromicznych) jest ona warunkiem zachowania/odtworzenia dużej liczebności ich populacji.

Udrożnienie rzek przy istniejących przegrodach na ciekach, niezależnie od zastosowanego urządzenia służącego dla migracji ryb, jest zawsze zabiegiem technicznym, nawet w przypadku przyjęcia rozwiązań konstrukcyjnych zbliżonych do naturalnych warunków. Na podstawie dotychczasowych doświadczeń określono warunki minimalnej drożności, właściwe dla zastosowania rozwiązań konstrukcyjnych w zakresie elementów decydujących o ich wymaganej skuteczności.

Urządzenia dla migracji ryb podzielono na cztery grupy, w zależności od wymagań gatunków ryb występujących w danej rzece:

- GRUPA I dla zachowania ciągłości morfologicznej dla jesiotra, dla którego urządzenia spełniają od razu potrzeby pozostałych gatunków;
- GRUPA II dla zachowania ciągłości morfologicznej dla łososa i troci wędrownej, dla których urządzenia spełniają od razu potrzeby pozostałych gatunków ryb z wyjątkiem jesiotra;
- GRUPA III i IV dla zachowania ciągłości morfologicznej dla certy i węgorza, dla których urządzenia spełniają od razu potrzeby pozostałych gatunków z wyjątkiem jesiotra, łososa i troci wędrownej oraz dla pozostałych gatunków występujących w obszarach dorzeczy gdzie nie wyznaczono rzek lub ich odcinków istotnych i szczególnie istotnych dla zachowania ciągłości morfologicznej.

Z podziału tego wynikają minimalne warunki, jakie spełniać muszą urządzenia dla migracji ryb, aby uzyskać wymaganą dla poszczególnych gatunków skuteczność ekologiczną, czyli odpowiednią sprawność, są to: wielkość przepływu wody przez urządzenie, minimalna i maksymalna prędkość przepływu wody, wymiary urządzenia (np. wymiary komór, basenów itp.), różnica poziomów wody między poszczególnymi komorami, basenami itp., spadek dna i zwierciadła wody w urządzeniu, nachylenie dna przepławki, bystrza lub rampy.

### 5.1.2. Charakterystyka warunków minimalnej drożności, właściwych dla możliwych do zastosowania rozwiązań urządzeń dla migracji ryb w zakresie elementów decydujących o ich wymaganej skuteczności ekologicznej

Minimalne warunki, jakie należy zachować dla uzyskania wymaganej skuteczności ekologicznej urządzeń dla migracji ryb (przepławek) stosownie do wymagań poszczególnych gatunków ryb przedstawiają się następująco:

#### 1) jesiotri i pozostałe gatunki

a) przepławka techniczna szczelinowa: przepływ  $Q_{\min}=1,40 \text{ m}^3/\text{s}$ , długość komór  $l=5,00 \text{ m}$ , szerokość komory  $b=3,00 \text{ m}$ , max. różnica poziomów wody w komorach  $t=0,20 \text{ m}$ , minimalna głębokość  $h=1,30 \text{ m}$ , prędkość przepływu  $v=0,40-2,00 \text{ m/s}$ , dyssypacja objętościowa  $W = 150-200 \text{ W/m}^3$ ;

b) przepławka komorowa konwencjonalna: przepływ  $Q_{\min}=2,50 \text{ m}^3/\text{s}$ , długość komór  $l=5,0-6,0 \text{ m}$ , szerokość komory  $b=2,50-3,0 \text{ m}$ , max. różnica poziomów wody w komorach  $t=0,20 \text{ m}$ , minimalna głębokość  $h=1,50-2,0 \text{ m}$ , prędkość przepływu  $v=0,40-2,00 \text{ m/s}$ , dyssypacja objętościowa  $W = 150-200 \text{ W/m}^3$ ;

#### 2) łosoś, troć wędrowną, głowacica i pozostałe gatunki z pominięciem jesiotra

a) przepławka techniczna szczelinowa: przepływ  $Q_{\min}=0,41 \text{ m}^3/\text{s}$ , długość komór  $l=2,75-3,00 \text{ m}$ , szerokość komory  $b=1,90-2,5 \text{ m}$ , max. różnica poziomów wody w komorach  $t=0,20 \text{ m}$ , minimalna głębokość  $h=0,75 \text{ m}$ , prędkość przepływu  $v=0,40-2,00 \text{ m/s}$ , dyssypacja objętościowa  $W = 150-200 \text{ W/m}^3$ ;

b) przepławka komorowa konwencjonalna: przepływ  $Q_{\min}=0,20-0,50 \text{ m}^3/\text{s}$ , długość komór  $l=2,5-3,0 \text{ m}$ , szerokość komory  $b=1,6-2,0 \text{ m}$ , max. różnica poziomów wody w komorach  $t=0,20 \text{ m}$ , minimalna głębokość  $h=0,80-1,0 \text{ m}$ , prędkość przepływu  $v=0,40-2,00 \text{ m/s}$ , dyssypacja objętościowa  $W = 150-200 \text{ W/m}^3$ ;

#### 3) certa i węgorz dla których urządzenia spełniają od razu potrzeby pozostałych gatunków z wyjątkiem jesiotra, łososia, troci wędrownej i głowacicy oraz dla pozostałych gatunków występujących w obszarach dorzeczy gdzie nie wyznaczono rzek lub ich odcinków istotnych i szczególnie istotnych dla zachowania ciągłości morfologicznej

a) przepławka techniczna szczelinowa: przepływ  $Q_{\min}=0,14 \text{ m}^3/\text{s}$ , długość komór  $l=1,90 \text{ m}$ , szerokość komory  $b=1,20 \text{ m}$ , max. różnica poziomów wody w komorach  $t=0,20 \text{ m}$ , minimalna głębokość  $h=0,75 \text{ m}$ , prędkość przepływu  $v=0,40-2,00 \text{ m/s}$ , dyssypacja objętościowa  $W = 150-200 \text{ W/m}^3$ ;

b) przepławka komorowa konwencjonalna: przepływ  $Q_{\min}=0,08-0,20 \text{ m}^3/\text{s}$ , długość komór  $l=1,4-2,0 \text{ m}$ , szerokość komory  $b=1,0 - 1,50 \text{ m}$ , max. różnica poziomów wody w komorach  $t=0,20 \text{ m}$ , minimalna głębokość  $h=0,60-0,80 \text{ m}$ , prędkość przepływu  $v=0,40-2,00 \text{ m/s}$ , dyssypacja objętościowa  $W = 150-200 \text{ W/m}^3$ .

Do pozostałych konstrukcji przepławek, których konstrukcja mniej lub bardziej udanie naśladuje warunki naturalne, należą rampy kamienne narzutowe, bystrza betonowo-kamienne, bystrza kaskadowe i obejścia. Minimalne kryteria decydujące o ich skuteczności to:

a) wysokość przegrody czyli warunki stosowania: rampa kamienna dla  $H < 1,00 \text{ m}$ , bystrza  $H < 3,00 \text{ m}$ , bystrza kaskadowe  $H < 6,00 \text{ m}$ , obejścia  $H < 10 \text{ m}$ ;

b) nachylenie: rampa kamienna max 1:10, bystrza i bystrza kaskadowe i obejścia max 1:20;

c) przepływ wody: rampa kamienna  $Q > 100 \text{ l/s/mb}$ , bystrza i obejścia  $Q > 80 \text{ l/s/mb}$ , bystrza



kaskadowe  $Q > 150 \text{ l/s/mb}$ ;

d) napelnienie - 0,30-0,40 m dla: rampy kamiennej, bystrza  $H < 3,00 \text{ m}$ , bystrza kaskadowe  $H < 6,00 \text{ m}$  i obejścia  $H < 10 \text{ m}$ .

Dla prawidłowej pracy przepławki szczególnie istotne jest wytworzenie odpowiedniego prądu wabiącego na dolnym stanowisku przegrody. Jego wielkość i oddziaływanie zależne jest nie tylko od prędkości wody wypływającej z przepławki, która winna być co najmniej 20-30 % większa od prędkości przepływu wody w rzece, lecz również od natężenia przepływu. Wielkość przepływu wody przez urządzenia umożliwiające migrację ryb na dużych rzekach, takich jak Odra czy Wisła, winna stanowić ca 1-5% średniego rocznego przepływu z wielolecia - SSQ. Natomiast w rzekach mniejszych udział tego przepływu powinien się proporcjonalnie zwiększać, zbliżając się do poziomu przepływu nienaruszalnego.

Kiedy ustalony na podstawie tego kryterium wymagany przepływ będzie większy od podanych wyżej minimalnych, wymaganych dla danego typu urządzenia i gatunków ryb, parametry przepławki należy odpowiednio zwiększyć. Wskaźnikiem może tu być wielkość dysypacji objętościowej.

Przepływ wody przez prawidłowo zaprojektowane urządzenia umożliwiające wędrówkę ryb powinien być tak dobrany, aby zapewnić możliwości migracji dla wszystkich gatunków ryb zamieszkujących rzekę. Absolutnie najniższy dyspozycyjny przepływ wody przez urządzenia służące do migracji ryb waha się od 80 do 140 l/s w zależności od typu urządzenia. Poniżej tej granicy przepływu budowa urządzeń służących do migracji ryb jest nieefektywna. Takie przypadki wymagają jednak szczegółowej analizy, a przede wszystkim postawienia pytania o zasadność budowy / istnienia urządzenia hydrotechnicznego.

Najwyższe dopuszczalne średnie prędkości wody w nowo budowanych urządzeniach służących do migracji ryb winny wynosić:

- dla ryb łososiowatych (łosoś, troć, pstrąg, głowacica) i lipienia - kraina pstrąga, kraina lipienia do 2,0 m/s,
- dla ryb karpowatych reofilnych (brzanka, kleń, jelec, brzana, świnka, certa, boleń, jaź) - kraina brzany do 1,5 m/s,
- dla pozostałych gatunków oraz ryb młodych - kraina leszcza do 1,0 m/s.

Najniższe prędkości wody w urządzeniach służących do migracji ryb lokalizowanych w odcinkach rzek i potoków zasiedlonych przez słabo pływające oraz prawnie chronione gatunki ryb, takie jak: minogi, kozowate, kielbie, głowacze, piekielnice, różankę, strzeblę błotną i ślizę nie mogą przekraczać 0,4 m/s.

## 5.2. Zalecana kolejność likwidacji braków ciągłości morfologicznej pod kątem uzyskania optymalnego efektu ekologicznego w skali dorzecza.

Potrzeba migracji ryb diadromicznych, między morzem a śródlądowymi wodami była podstawą do ustalenia kolejności likwidacji braków ciągłości morfologicznej w skali całego dorzecza, z uwzględnieniem nadrzędności realizacji działań dotyczących cieków naturalnych lub ich odcinków szczególnie istotnych dla zachowania ciągłości morfologicznej. Przyjęto zasadę, że kolejność likwidacji braków ciągłości morfologicznej, którą należy rozumieć jako udrażnianie rzek przy przegrodach (budowlach hydrotechnicznych) poprzez budowę urządzeń dla migracji ryb, modernizację lub przebudowę istniejących urządzeń, a niekiedy likwidację przegród należy realizować zgodnie z kierunkiem migracji ryb diadromicznych tj. od ujścia rzeki do morza w górę rzeki.

Przykładowo pierwszą przegrodą w dorzeczu Wisły jaka winna być udrożniona jest zaporą zbiornika we Włocławku. Przebudowa istniejącej przepławki oraz wykonanie nowej przy elektrowni „otworzy” Wisłę dla ryb diadromicznych od ujścia do Sanu i dalej rzekę San do jazu w Przemyśle stwarzając możliwość osiągnięcia dobrego stanu lub potencjału ekologicznego wód na tych odcinkach rzek. Działanie odwrotne, tj. udrożnienie rzeki San w Przemyśle w żaden sposób nie przyczyni się do uzyskania pełnego efektu ekologicznego.

Kolejność likwidacji braków ciągłości morfologicznej pod kątem uzyskania optymalnego efektu ekologicznego w skali całego dorzecza, z uwzględnieniem nadrzędności realizacji działań dotyczących

cieków naturalnych lub ich odcinków szczególnie istotnych dla zachowania ciągłości morfologicznej oznaczono przedstawiając każdą przegrodę kolejnym numerem idąc od ujścia do morza w górę rzeki. W podobny sposób określono kolejność udrażniania na dopływach rzeki głównej, z tym, że pierwsza budowla wymagająca udrożnienia na dopływie posiada kolejny numer po ostatniej na rzece głównej. Schemat oznaczenia załączono poniżej gdzie poszczególne numery przy budowlach oznaczają kolejność udrażniania.

Posługując się przedstawionym niżej przykładem można określić, że kolejność udrażniania rzek w tym przykładowym dorzeczu będzie następująca:

przegrody na rzece głównej nr 1 i 2.

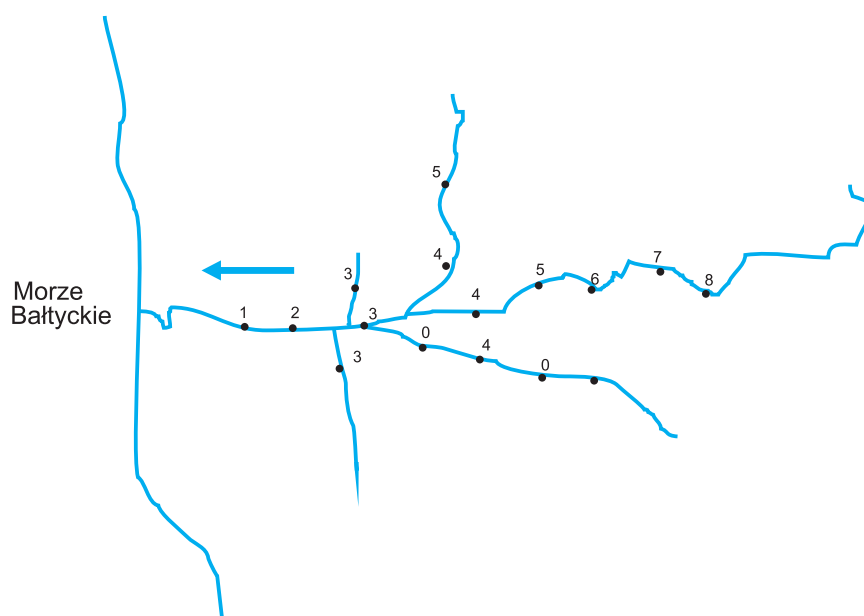
przegrody na dopływach 3.

przegrody nr 3 na rzece głównej.

przegrody nr 4, 5 na dopływach i rzece głównej.

przegrody na rzece głównej nr 6, 7 i 8.

Budowle oznaczone liczbą „0” nie wymagają udrożnienia lub posiadają sprawne urządzenia dla migracji ryb.



**Rys.5.1.** Schemat kolejności likwidacji braków ciągłości morfologicznej w dorzeczu.

## 6. CHARAKTERYSTYKA MOŻLIWYCH DO ZASTOSOWANIA, WYKONALNYCH TECHNICZNIE ROZWIĄZAŃ DLA UDROŻNIENIA MIEJSC BRAKÓW CIĄGŁOŚCI MORFOLOGICZNEJ

### 6.1. Bariery w migracji ryb

Dotychczasowa praktyka zmierzająca do ograniczania erozji koryt rzek i potoków przez zmniejszanie spadku rzeki, sprowadzała się do budowy progów i stopni korekcyjnych. W źródłowych partiach rzek i potoków, gdzie doliny rzeczne są wąskie i silnie wcięte, a spadki koryta rzeki duże, budowane są zapory przeciwrumowiskowe o wysokości od jednego do kilku, a nawet kilkunastu metrów. W górnych oraz środkowych partiach biegu rzek i potoków stosowano korekcje progowe, składające się z kaskady kilku lub kilkudziesięciu progów o wysokości od 0,10 do 1,00 m, skonstruowanych niekiedy w taki sposób, że cofka od niżej położonego proggu sięga do proggu górnego. W środkowym i dolnym biegu rzek i potoków buduje się pojedyncze stopnie z nieką wypadową o wysokości do 1,0 metra, projektowane albo jako budowle pojedynczą albo jako grupa budowli rozmieszczonych w pewnej odległości od siebie, tak, aby za ich pomocą uzyskać zakładany mniejszy spadek jednostkowy w korycie rzeki pomiędzy stopniami.

Poza budowlami regulacyjnymi, zmniejszającymi spadek jednostkowy rzek i potoków stosowane są też budowle piętrzące wodę dla celów: wodociągowych (ujęcia wody), przemysłowych (ujęcia wody), hydroenergetycznych (elektrownie wodne), retencyjnych, przeciwpowodziowych i rekreacyjnych (zbiorniki wodne) ze zmiennym poziomem piętrzenia, nawodnień rolniczych (piętrzących wodę okresowo), hodowli ryb (ujęcia dla stawów rybnych) ze stałym poziomem piętrzenia, przeciwpowodziowych i rekreacyjnych (ze stałą i zmienną wysokością przelewu) zwykle wyposażone w niecki wypadowe, retencji jeziorowej, retencji korytowej.

Budowle hydrotechniczne utrzymujące stały poziom piętrzenia, do których należą: ujęcia wody do celów komunalnych i przemysłowych, stawów rybnych, elektrowni wodnych, młynów i zbiorników wodnych, stanowią wyjątkowo skuteczną przegrodę dla wędrówek ryb. Z tego też względu potrzeba, a wręcz konieczność budowy przy tych przegrodach urządzeń dla umożliwienia migracji ryb i innych organizmów wodnych, nie nasuwa żadnych wątpliwości. Jednakże w przypadku budowli piętrzących wodę okresowo, do których należą jazy i zastawki piętrzące wodę dla nawodnień rolniczych, głównie trwałych użytków zielonych, budowa przy nich przepławek nie zawsze jest w pełni uzasadniona. Urządzenia te piętrzą wodę głównie poza okresem największych natężeń migracji ryb, a w warunkach klimatu Polski, w roku średnim czas trwania nawodnień, czyli piętrzenie wody w rzekach nie przekracza trzech – czterech tygodni. Zdecydowana większość tych budowli została wykonana w latach 60 i 70 XX wieku dla prowadzenia nawodnień na dużych kompleksach użytków zielonych, użytkowanych wtedy przez Państwowe Gospodarstwa Rolne. W wyniku zmian ustrojowych i wprowadzenia zasad gospodarki rynkowej, potrzeby nawodnień zostały urealnione i znaczna część użytków rolnych dawniej nawadnianych nie jest użytkowana. Systemy melioracyjne w znacznej mierze uległy dewastacji, w tym również większość budowli piętrzących, które są obecnie nieczynne.

W niektórych przypadkach, budowle piętrzące wodę dla nawodnień rolniczych wyposażone są w progi lub stopnie, które pomimo otwarcia zamknięć jazu stanowią barierę dla migracji ryb. W tych przypadkach budowa przy tych przegrodach przepławki jest niezbędna.

## 6.2. Pokonywanie barier migracyjnych

Możliwości pokonywania przez ryby barier migracyjnych, jakie stanowią przegrody poprzeczne na rzekach zależą od predyspozycji poszczególnych gatunków (szybkość pływania), ich rozmiarów osobniczych oraz temperatury wody, a także od samej konstrukcji przegrody.

Na podstawie konsultacji w ramach Grupy Roboczej dot. Dobrych Praktyk Urządzeń Służących Migracji Ryb przy Europejskiej Komisji Doradczej Rybactwa Śródlądowego - FAO w Rzymie (EIFAC FAO Working Group on Fish Passage Best Practices) przyjęto, że maksymalna wysokość sztucznej budowli poprzecznej możliwej do pokonania przez ryby może wynosić od 10 do 30 cm w zależności od składu gatunkowego migrujących ryb (krainy rybnej) i tylko wtedy, gdy przeszkoda wyposażona jest w przelew koncentrujący przepływ wody, zapewniający niezbędną głębokość tranzytową równą trzykrotnej wysokości ciała osobnika. Z ustaleń tych wynika, że zagadnienie przywrócenia drożności rzek przy przegrodach poprzecznych, oprócz piętrzeń wyższych od 1,0 m (jazy, zbiorniki, elektrownie wodne, ujęcia wody), tworzących skuteczną barierę dla migracji wszelkich organizmów wodnych, odnosi się również do stopni i progów, głównie regulacyjnych, o wysokości większej od 0,30 m oraz modernizacji stopni niższych w celu wytworzenia przelewu koncentrującego, dającego możliwość przejścia ryb najsłabszych.

Podstawowe kryteria oceny barier drożności ekologicznej tych budowli przedstawiają się następująco:

- bariera wysokości przeszkody i konstrukcji przelewu. Wysokość przeszkody nie może przekraczać 30 cm, licząc od powierzchni wody górnej na przelewie przeszkody do powierzchni wody dolnej w niecce wypadowej, w warunkach przepływu średniego niskiego. Przelew budowli winien posiadać wycięcie na małą wodę o głębokości minimum 30 cm (rzeki i potoki powyżej trzeciego rzędu hydrologicznego), minimum 40 cm (rzeki i potoki drugiego rzędu hydrologicznego) i minimum 50 cm (rzeki pierwszego rzędu hydrologicznego) i tak dobraną szerokość, aby, przy przepływach równych SNQ cały przelew był wypełniony wodą. Część „odpowietrzna” przelewu winna być ukształtowana



w taki sposób, aby przepływająca przez przelew woda miała cały czas kontakt z podłożem (np. w formie przelewu Creagera);

- bariera małej głębokości wody w niecce wypadowej poniżej przegrody. Budowla winna być wyposażona w nieckę wypadową o głębokości wynoszącej minimum dwie wysokości przeszkody, licząc od powierzchni wody górnej na przelewie przeszkody, do powierzchni wody dolnej w niecce wypadowej. Natomiast napełnienie w korycie rzeki, potoku poniżej progu powinno zapewnić rybom możliwość pokonania przeszkody – wejścia do niecki;
- bariera poniżej niecki wypadowej (efekt erozji dennej). Niecka wypadowa poniżej przegrody służy do rozpraszania energii wody pokonującej budowlę. Jednak w przeważającej liczbie przypadków poniżej „progów” końcowego niecki występuje zjawisko erozji dennej. Powstaje wybój w dnie, który powiększając się stopniowo, prowadzi do powstania dodatkowej przegrody migracyjnej.

Budowle hydrotechniczne na rzekach o piętreniach większych od 1,00 m, takich jak jazy, stopnie, zastawki, zapory zbiorników wodnych, ujęcia wody, czy elektrownie wodne, stanowią bardzo skuteczną barierę dla migracji wszystkich organizmów wodnych. W tych warunkach udroźnienie rzeki przy tych obiektach wymaga wykonania specjalnych urządzeń – przepławek dla ryb, a w wielu przypadkach także modernizacji urządzeń już istniejących.

### 6.3 Urządzenia dla migracji ryb

#### 6.3.1. Urządzenia naśladujące warunki naturalne

Urządzenia dla migracji ryb przez przegrody, których konstrukcja przypomina naturalny odcinek rzeki lub potoku, mogą być dowolnie długie i wykonywane z materiału naturalnego (kamień, żwir, piasek), niekiedy stabilizowanego betonem.

W obrębie tych urządzeń wydziela się: rampy kamienne narzutowe, bystrza (bystrotoki), bystrza kaskadowe oraz obejścia.

##### 6.3.1.1. Rampy kamienne narzutowe

Urządzenia stosowane przy wysokości przegród  $H < 1,0$  m, budowane z kamieni i głazów o średnicy  $\varnothing 0,60-1,20$  m zaklinowanych w dnie mniejszymi kamieniami. Długość dowolna, lecz nachylenie nie większe niż 1:10 (10%). Przy takiej konstrukcji rampy ułożonej na progu lub stopniu, uzyskuje się optymalne prędkości przepływu wody pomiędzy kamieniami, wytwarzające równocześnie prąd wabiący, umożliwiając pokonanie progów praktycznie przez wszystkie ryby i inne organizmy wodne. Rampy narzutowe stosowane są najczęściej na całej szerokości stopni lub progów. Możliwe są rozwiązania rampy zajmującej część progów lub stopnia.

Przykład rozwiązania technicznego rampy narzutowej przedstawiono na rys 6.1. w załączniku I.

Rampy narzutowe z powodzeniem można stosować przy udrażnianiu istniejących niskich stałych stopni i progów betonowych. Betonową konstrukcję stopnia zastępuje się rampą kamienną, której konstrukcja pozwala na piętrzenie wody, umożliwiając jednocześnie migrację ryb. Konstrukcję taką wykonuje się przeważnie na całej szerokości progów lub stopnia, a narzut kamienny, z którego uformowana jest rampa, stabilizuje się na górnym i dolnym stanowisku palisadą lub ścianką szczelną. Przykładowe rozwiązanie rampy zastępującej stopień betonowy pokazano na rys 6.2. w załączniku nr I.

Według zaleceń opracowanych przez interdyscyplinarny zespół specjalistów niemieckich (opracowanie DVWK 1996 r.), ten typ przepławek dla ryb swą konstrukcją spełniać musi następujące ogólne warunki: nachylenie  $i < 1:15$  (0,067); max. 1:10 (0,10), przepływ wody  $Q > 100$  l/s na 1,0 m szerokości dna przepławki, minimalne napełnienie  $h = 0,30-0,40$  m, minimalna prędkość przepływu  $v_{\min} = 0,40$  m/s, maksymalna prędkość przepływu wody  $v_{\max} = 2,00$  m/s, średnica kamienia  $d_s = 0,60-1,20$  m, rozstawa osiowa kamienia  $a = 2-3 d_s$ , różnica poziomów wody w basenach  $h_{\max} = 0,20$  m.

##### 6.3.1.2. Bystrza (bystrotoki)

Bystrza budowane są przeważnie na części przelewu progów lub stopnia przy jednym z brzegów,

a niekiedy na całej szerokości przelewu w granicach koryta rzeki. Dno bystrza ma spadek niemal liniowy i jest wykonane z kamienia, częściowo mocowanego betonem, a częściowo ułożonego w formie luźnego narzutu. Urządzenia te są budowane przy piętrzeniach nieprzekraczających 3,00 m wysokości. Zapewniają doskonałe warunki do migracji całej słodkowodnej faunie zarówno w górę, jak i w dół rzeki.

Według zaleceń opracowanych przez interdyscyplinarny zespół specjalistów niemieckich (opracowanie DVWK 2000 r), ten typ przepławki dla ryb swą konstrukcją spełniać musi następujące ogólne warunki: napełnienie minimalne  $h=30-40$  cm, spadek 1:20-1:30, maksymalne prędkości przepływu  $v_{\max}=1,60-2,00$  m/s, przepływ  $0,80$  m<sup>3</sup>/mb szerokości bystrza, średnica kamieni  $d_s=0,60-1,12$ .

Przykładowe rozwiązanie bystrza kamiennego pokazano na rys 6.3. w załączniku nr I.

### 6.3.1.3. Bystrze kaskadowe

Bystrza kaskadowe (zwane niekiedy ryglowymi) łączą cechy bystrotoku i przepławki komorowej. Bystrze kaskadowe budowane jest na części lub całości przelewu w granicach koryta rzeki. Spadek dna bystrotoku kaskadowego jest linią łamaną, dna poszczególnych komór są poziome lub mogą mieć spadek odwrotny do kierunku przepływu wody. Ściany bystrotoku kaskadowego wykonuje się z kamienia w formie bliskiej naturze, naśladując naturalny brzeg rzeki bądź z betonu w formie typowych ścian technicznych. Urządzenie to składa się z bardziej lub mniej wyraźnych komór, podzielonych ścianami wykonanymi z głazów mocowanych w dnie w betonie. Głazy są ułożone w taki sposób, że pomiędzy nimi pozostają wolne przestrzenie, przez które przepływa woda i przez które mogą migrować ryby. Urządzenia te stosowane są przeważnie przy piętrzeniach w granicach  $H=1,00-6,00$  m. Minimalny przepływ wody przez bystrze na całej szerokości rzeki, przy napełnieniu sięgającym górnych krawędzi kamieni, winien odpowiadać wielkości przepływu średniego niskiego SNQ. Natomiast w warunkach spływu wielkich wód, napełnienie na bystrzu może znacznie przekraczać wysokość kamieni, a prędkości przepływającej wody mogą znacznie przekraczać wartości dopuszczalne dla wędrówki ryb. W każdym jednak przypadku warunki przepływu (prędkości) wody pomiędzy kamieniami na bystrzu będą odpowiednie dla migracji ryb. Ponadto wykonanie bystrza na całej szerokości progu wyklucza potrzebę wytwarzania ukierunkowanego prądu wabiącego. W normalnych warunkach eksploatacji praktycznie na całej szerokości stopnia (bystrza) możliwa będzie migracja ryb.

Podstawowe dane techniczne bystrza kaskadowego (przepławki ryglowej) przedstawiają się następująco: przepływ wody  $Q=150$  l/s na 1 mb szerokości przepławki, nachylenie  $i=0,010-0,068$  albo inaczej 1:10-1:15, szerokość przepławki  $b \geq 2,00$  m, długość basenów (komór)  $l_b=2,0$  m, różnica poziomu wody pomiędzy sąsiednimi basenami  $h_b=0,12-0,15$  m, maksymalna szybkość przepływu wody  $v_{\max}=1,5-1,7$  m/s, minimalna głębokość wody w basenach  $h_b=0,8$  m, długość dłuższego boku głazów progu (rygla) 0,9-1,2 m, w basenach pojedyncze kamienie o średnicy 0,4-0,7 m, substrat na dnie przepławki, kamienie o średnicy 0,05-0,30 m, miąższość (grubość warstwy) substratu na dnie 0,20 m, nachylenie stożka łączącego dno przepławki z dnem zbiornika powyżej jazu oraz poniżej stopnia wlotowego 1:2, szerokość szczelin progu (rygla) 0,1-0,5 m, długość komór (basenów)  $l_{\min}=3,00$  m.

### 6.3.1.4. Obejście

Obejście jest to konstrukcja, która naśladuje potok górski lub nizinny strumień. Jego cechą jest naturalny charakter, sprawiający, że obejście, pełniąc funkcję przepławki, jest równocześnie siedliskiem stale bytujących w nim licznych gatunków ryb. Do wykonania obejścia wykorzystywane są naturalne materiały (żwir, kamienie, głazy, pnie drzew i ich karpki, pale drewniane, faszyna), a jego brzegi zabudowywane są biologicznie (wiklina, olsza). Dno formowane jest w naturalnym podłożu, w postaci basenów i rozlewisko zwiększonej głębokości i zredukowanej w nich szybkości przepływu wody. Kolejne baseny oddzielane są progami z ułożonych luźno dużych kamieni i głazów, a w nizinnym terenie i małych spadkach, przesmykami pomiędzy rozlewiskami. Obejście prowadzone jest krętą trasą, co ma na celu zminimalizowanie szybkości przepływu wody i wytracenie różnicy poziomów pomiędzy wodą górną i dolną piętrzenia. Jeśli mamy do dyspozycji odpowiednio duży teren, rozwiązanie to stosowane może być w różnych warunkach i piętrzeniach sięgających wysokością nawet powyżej 10 metrów. W takich sytuacjach charakter obejścia musi być bardziej

zróżnicowany, bowiem dla wytracenia różnicy poziomów odcinki o małym spadku muszą przeplatać się z odcinkami o spadku większym.

Według zaleceń opracowanych przez interdyscyplinarny zespół specjalistów niemieckich (Adam et al. 1994 – opracowanie DVWK), ten typ przepławki dla ryb swą konstrukcją spełniać musi następujące ogólne warunki: przepływ wody  $Q > 100$  l/s na 0,8 mb szerokości dna przepławki, nachylenie 1:100 maksymalnie 1:20 – zależne od struktury ichtiofauny, szerokość dna przepławki  $b > 0,80$  m, długość basenów  $l_b > 4,0$  m, różnica poziomu wody pomiędzy sąsiednimi basenami  $\Delta h_p = 0,10-0,15$  m, maksymalnie 0,20 m, średnia prędkość przepływu wody w obejściu  $v_s = 0,4-0,6$  m/s, maksymalna szybkość przepływu wody  $v_{max} = 1,6-2,0$  m/s – zależne od struktury ichtiofauny, głębokość wody w obejściu zmienna od 0,2 m do 1,5 m, długość dłuższego boku głazów progu (rygla) 0,9 – 1,2 m, w basenach pojedyncze kamienie o średnicy 0,4-0,7 m, substrat na dnie przepławki, kamienie o średnicy 0,05-0,30 m, gruby żwir, miąższość (grubość warstwy) substratu na dnie 0,20 m, nachylenie stożka łączącego dno przepławki z dnem zbiornika powyżej jazu oraz poniżej stopnia wlotowego nie większe niż 1:2, szerokość szczelin pomiędzy głazami progu 0,1-0,5 m, w korycie obejścia rozmieszczone nieregularnie pojedyncze głazy, ma to szczególne znaczenie w przypadku obejść o nachyleniu 1:20-1:30, bowiem nie jest możliwe utrzymanie w nich średniej prędkości prądu wody na poziomie 0,4-0,6 m/s. Głazy redukują szybkość przepływu i zwiększają głębokość wody, stwarzając również kryjówki dla ryb. W przypadku obecności elektrowni wodnej, lokalizacja obejścia na tym samym brzegu co elektrownia, a wejście do przepławki od strony wody dolnej musi być zlokalizowane obok wylotu wody spod turbin. Kryterium lokalizacji – strefa spadku szybkości prądu wody poniżej wartości krytycznych dla ichtiofauny (zależne od struktury gatunkowej zespołu ryb).

Przykładowe rozwiązanie obejścia pokazano na rys 6.4. w załączniku nr I.

### 6.3.2. Urządzenia techniczne służące do migracji ryb (przepławki)

Są to najczęściej dowolnie długie rynny betonowe lub kamienne, o geometrycznych kształtach ścian, przegród i otworów przelewowych, których celem jest wyłącznie umożliwienie migracji ryb. Dno tych urządzeń wykonywane z elementów skalnych o różnej wysokości, ułożonych „na sztorc” i zamocowanych niekiedy w betonowym dnie. Wykładzina kamienna ma zmniejszyć prędkości wody przy dnie i umożliwić pokonywanie przepławki słabo pływającym przedstawicielom ichtiofauny. Urządzenia techniczne takie jak przepławki stosowane są przy niewielkich i średnich piętrzeniach maksymalnie do 10 m wysokości.

#### 6.3.2.1. Przepławka komorowa konwencjonalna

Przepławki komorowe należą do najstarszych konstrukcji umożliwiających rybom wędrówkę w górę rzeki. Główną zasadą ich działania jest przepływ wody poprzez kaskadowo ułożone komory łączące dolną i górną wodę. Rozmiary poszczególnych elementów, a przy tym i całej budowli, zależne są od rozmiarów gatunków ryb migrujących danym ciekim, różnicy poziomów między wlotem a wylotem przepławki oraz wielkości i charakteru rzeki (Lubieniecki 2002).

Minimalne wymiary przepławek technicznych konwencjonalnych zestawiono w tabeli nr 6.1.

**Tabela 6.1.** Minimalne wymiary przepławki komorowej konwencjonalnej (Źródło: DVWK1996r.)

Gatunek ryb	Wymiary komory [m]			Wymiary przesmyków dla ryb [m]		Wymiary wycięć górnych [m]		Przepływy w komorach m <sup>3</sup> /s
	L <sub>b</sub>	b	h	b <sub>s</sub>	h <sub>s</sub>	b <sub>a</sub>	h <sub>a</sub>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
jesiotr	5,0-6,0	2,5-3,0	1,5-2,0	1,5	1	-	-	2,50
łosoś, głowacica, troć	2,5-3,0	1,6-2,0	0,8-1,0	0,40-0,50	0,30-0,40	0,30	0,30	0,20-0,50
lipień, leszcz, kleń i inne	1,4-2,0	1,0-1,5	0,6-0,8	0,25-0,35	0,25-0,35	0,25	0,25	0,08-0,20

W konstrukcji konwencjonalnej przepławki komorowe, ważne jest, aby, dno przepławki było szorstkie, co zapewnia możliwość migrowania małym rybom i innym organizmom. W tym celu w dno komory wbetonowuje się kamienie o średnicy do 30 cm, w taki sposób, aby wystawały na około 20 cm. Różnica poziomów między kolejnymi komorami nie powinna być większa niż 20 cm.

Jednostkowa energia przepływającej przez przepławkę wody nie powinna przekraczać wartości 150 W/m<sup>3</sup>.

Oprócz wymiarów przepławki, niezmiernie istotne, o ile nie najważniejsze, jest jej umiejscowienie. Należy zwrócić szczególną uwagę na usytuowanie wylotu, musi ono spełniać dwa warunki: łączyć koryto przepławki z dnem rzeki oraz znajdować się na granicy turbulencji wody wypływającej z turbin elektrowni lub spływającej z jazu. Umiejscowienie wylotu (wejścia dla ryb) powinno zapewnić powstanie tak szybkiego prądu wody wypływającej, aby stał się prądem wabiącym dla ryb (Pawlaczyk i in. 2001).

Za główną zaletę przepławek komorowych uważa się to, że mogą one sprawnie działać nawet przy niskich stanach wód, linie prądu najkorzystniej układają się w nich pomagające rybom w orientacji, kiedy woda nie przelewa się górnymi wcięciami w przegrodach. Przy wyższych stanach występują w komorach zbędne turbulencje dezorientujące rybę. Zwiększa się również wtedy możliwość zablokowania przepływu przez naniesione przez rzekę przedmioty. Przy małych przepływach, a zarazem mniejszych prędkościach, zwiększa się niebezpieczeństwo zamulenia koryta przepławki.

Przykładowe rozwiązanie przepławki komorowej pokazano na rys 6.5., podczas gdy na rys. 6.6. pokazano poprawne umiejscowienie wlotu do przepławki (oba rys. w załączniku nr I).

### 6.3.2.2. Przepławka szczelinowa

Ten typ przepławki opracowany został w drugiej połowie XX wieku na kontynencie północnoamerykańskim, z przeznaczeniem dla gatunków wędrownych ryb łososiowatych (Clay 1961). Rozwiązanie to przeniesione zostało do Europy i zastosowane na dwóch piętrzeniach Loary i jednym Dordoni we Francji. Okazało się przy tym, że dobrze funkcjonuje ono w odniesieniu nie tylko do troci i łososia, lecz również w odniesieniu do ryb karpowatych (Gebler 1991 za Lepetit et al. 1988).

Przepławka szczelinowa stanowi modyfikację klasycznej przepławki komorowej, w której otwory przelewowe i przesmykowe zastąpione zostały jednostronnie lub dwustronnie ułożoną pionowo szczeliną, otwartą na całej wysokości przegrody, to jest od dna komory aż po górną krawędź ścianki działowej. Dzięki temu funkcjonowanie przepławki uniezależnione jest od wahań poziomu wody, a szczeliny przesmykowe znacznie rzadziej zatykane są nanoszonymi z wodą przedmiotami (w porównaniu do klasycznych przepławek komorowych). Szerokość szczeliny uzależniona jest od rozmiarów ryb, które mają korzystać z przepławki, zaś jedno - czy dwustronna lokalizacja wynika z ilości dostępnej wody. Gdy jest jej

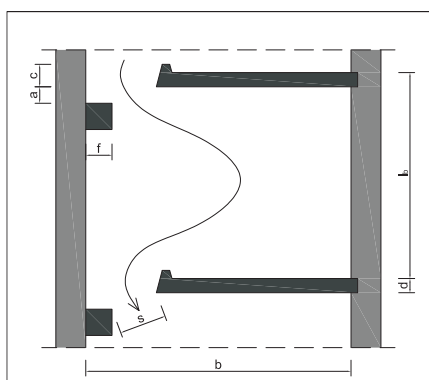


dużo wykonuje się dwie szczeliny.

Podstawowe parametry przepławki szczelinowej typu Vertical-Slot zestawiono w tabeli nr 6.2.

**Tabela nr 6.2.** Minimalne wymiary przepławki szczelinowej (Źródło: DVWK1996r.).

Parametry przepławki		Gatunki ryb		
		pstrąg	łosoś, głowacica, troć	jesiotr
1	2	3	4	5
szerokość szczeliny [m]	s	0,15-0,17	0,30	0,60
szerokość komory [m]	b	1,20	1,80	3,00
długość komory [m]	$l_b$	1,90	2,75-3,00	5,00
długość występu ściany dzielącej komory [m]	c	0,16	0,18	0,40
odległość ściany dzielącej komory od deflektora [m]	a	0,06-0,10	0,14	0,30
różnica poziomu wody w komorach [m]	$\Delta h$	0,20	0,20	0,20
minimalna głębokość wody w komorach [m]	h	0,50	0,75	1,30
szerokość deflektora [m]	f	0,16	0,40	0,84
wielkość przepływu wody [ $m^3/s$ ]	Q	0,14-0,16	0,41	1,40



**Rys.6.8.** Oznaczenie parametrów (do tab. 6.2) przepławki szczelinowej z jednym przesmykiem.

Wielkość turbulencji (dyssypacji objętościowej) dla przepławek komorowych oblicza się ze wzorów podanych przez Larinier'a, określających zdolność rozpraszania energii kinetycznej wody wpływającej do komory przepławki. Wartość ta w poszczególnych komorach przepławki może się wahać w granicach od 150 do 200  $W/m^3$ , a w basenach spoczynkowych nie powinna przekraczać 50  $W/m^3$ .

Przykładowe rozwiązanie techniczne przepławki typu Vertical-Slot pokazano na rys 6.7. w załączniku nr I.

### 6.3.2.3. Przeławkki deflektorowe

Przeławkki tego typu wykonywane są w formie betonowych rynien bez wydzielonych komór, w których elementem spowalniającym prąd wody są gęsto ułożone deflektory denne o różnych kształtach, wykonane z drewna lub metalu. Przeławka ta składa się z rynien o maksymalnej długości 6-8 m i kącie nachylenia nawet do 45°, rozdzielonych basenami spoczynkowymi o różnicy rzędnych poziomu wody 1,5-2,0 m.

W grupie przeławek deflektorowych najpopularniejsza jest przeławka systemu Denila, w której zastosowano deflektory wykonane w kształcie litery „U”. Przeławkę o prądzie wstecznym skonstruował belgijski inżynier Denil w 1909 r. Rynna przeławki biegnie po linii prostej, a w koryto wbudowane są w regularnych odstępach listwy (żebra) ustawione pod kątem 45° pod prąd wody. Powodują one redukcję prędkości szczególnie przy dnie budowli. Wykonywane były początkowo z mosiądzu lub betonu, ostatnio coraz częściej robione są z drewna. Standardową formą tej przeławki jest litera „U”. Przeławka Denila może z powodzeniem funkcjonować nawet przy nachyleniu 1:5. Jednak maksymalne nachylenie jak i wymiary żeber zależne są od gatunków ryb migrujących danym ciekim.

Przykładowe rozwiązania techniczne przeławki Denila pokazano na rys 6.9. w załączniku nr I.

Tabela 6.3. Nachylenie i wymiary żeber w przeławce Denila (Źródło: Larinier 1983).

Ichtiofauna	Szerokość koryta	Zalecane nachylenie		Przepływ optymalny przy $h^*/ba=1,5$
	m	%	1:n	m <sup>3</sup> /s
1	2	3	4	5
Pstrąg potokowy, karpowate i inne	0,6	20	1:5	0,26
	0,7	17	1:5,88	0,35
	0,8	15	1:6,67	0,46
	0,9	13,5	1:7,4	0,58
Łosoś, troć i głowacica	0,8	20	1:5	0,53
	0,9	17,5	1:57	0,66
	1,0	16	1:6.25	0,82
	1,2	13	1:7,7	1,17

Długość koryta dla ryb karpowatych nie powinna przekraczać 8 m, a dla łososiowatych 10 m. Jeżeli wysokość pokonywanej przeszkody wymusza dłuższą konstrukcję, projektuje się baseny wypoczynkowe. Powinny one mieć długość 4-6 m wg Lubienieckiego, lub 3-5 m wg DVWK (1996). Na jego brzegach i w środku powinna się znajdować roślinność szuwarowa umocowana w odpowiedni sposób (Żelazo, Popek 2002). Wylot z przeławki, nawet przy najniższych stanach, powinien znajdować się pod wodą, zapewniając tak samo jak w przeławkach komorowych powstanie odpowiedniego prądu wabiącego. Dno przy wylocie z przeławki powinno być umocnione kamieniami, żeby ograniczyć możliwość wystąpienia erozji. Przy wlocie do przeławki powinno znajdować się zamknięcie używane podczas konserwacji budowli.

Do zalet przeławek Denila można zaliczyć to, że nadają się do łączenia górnej i dolnej wody na krótkim odcinku. Rynna wraz z żebrami może być z racji małych rozmiarów wykonywana jako prefabrykat poza miejscem montażu i transportowana w elementach. Tego typu konstrukcje charakteryzuje mała wrażliwość na wahania dolnej wody, a zarazem dobrze wykształcony prąd wabiący. Poza bardzo nienaturalnym charakterem budowli jej wadą jest duża łatwość blokowania przepływu przez dryfujące przedmioty z racji wąskiego przekroju. Przeławkki Denila dla odpowiedniej skuteczności wymagają dużych ilości wody, a co za tym idzie, ich działanie zależy bardzo od stanów górnej wody. Wśród ryb tylko łososiowate i niektóre karpowate dobrze radzą sobie w tych przeławkach, toteż stosuje się je tylko tam gdzie niemożliwe jest zastosowanie innego rodzaju budowli umożliwiającej rybom wędrówkę.

#### 6.3.2.4. Przełaski węgorzowe (rynny)

Węgorz wędruje z rejonu Morza Sargassowego na żerowiska do europejskich jezior i rzek. Jako forma dojrzła wraca i po rozrodzie ginie (katadromiczny charakter wędrowki). Młode węgorze (długość ciała 7-20 cm) są zdolne pokonać niskie, mokre, pionowe przeszkody. Podczas wędrowki jest on w stanie pokonać czasem krótkie odcinki pelzając po wilgotnej trawie do następnego zbiornika wodnego lub ciek. Dorosłe węgorze długości powyżej 30 cm mogą wędrować przez konwencjonalne przełaski (komorowe).

Dawniej dla ułatwienia migracji węgorzy stosowano rury w dnie rzeki wypełnione gałazkami związanymi w pęczki. Taki typ konstrukcji nie spełniał jednak zbyt długo swojej roli z racji dużej podatności na zamulanie przy wysokiej wodzie (Lubieniecki 2002).

Skutecznym pomysłem okazały się niewielkich rozmiarów (około 16x23 cm) rynny łączące górną wodę z dolną. Konstrukcja ich może być betonowa, stalowa lub z tworzyw sztucznych, jednak dno powinno być wyłożone materiałem umożliwiającym wędrowkę węgorzy pod prąd wody. Stosuje się szczotki nylonowe osadzone pionowo do podłoża na skośnie założonej tafli (rys. 6.10). Imitują one naturalną roślinność. Rozpraszając energię płynącej wody, stwarzają zróżnicowane warunki dla wędrowki ryb (zróżnicowana prędkość wody w przekroju).

Jako podłoże stosowane są gałazki w wiązках, kamienie lub drewniane kratownice. Z góry rynnę przykrywa pokrywa, mająca za zadanie ochronę przed drapieżnikami jak i kłusownikami.

Rynny węgorzowe, poza konstrukcją, różnią się też od konwencjonalnych przełask usytuowaniem wlotu do przełaski od dolnej wody. Ponieważ przełaski węgorzowe służą prawie wyłącznie ułatwieniu wędrowki form młodocianych w strefie powierzchniowej wody, połączenie rynny węgorzowej z dnem rzeki nie jest konieczne. Koniecznością jednak jest usytuowanie dolnego stanowiska przy brzegu ciek. Na górnym stanowisku prąd musi być słaby i miejsce to musi być oddalone od krat zamontowanych przed turbinami elektrowni.

Rynny węgorzowe buduje się głównie w ujściach rzek, jako uzupełniające przy przełaskach konwencjonalnych lub Denila.

Rynny węgorzowe stosuje się wszędzie tam, gdzie nie ma możliwości zastosowania przełask o charakterze naturalnym. Sprawdzają się one jako najlepsze z urządzeń ułatwiających węgorzom wędrowkę w górę rzek.

Przykładowe rozwiązania techniczne rynien węgorzowych oraz ich usytuowania pokazano na rys. 6.10., 6.11. i 6.12. w załączniku nr I.

#### 6.3.2.5. Śluzy dla ryb

Konstrukcja, jak i działanie śluz dla ryb, nie różni się prawie wcale od śluz dla statków. Jednakże istnienie śluz dla statków nie zapewnia rybom warunków swobodnej migracji w górę rzeki. Śluza dla ryb ma dużą komorę oraz górną i dolną regulację dopływu i odpływu wody.

Otwieranie górnej i dolnej części jest zsynchronizowane i najczęściej następuje w półgodzicznych lub godzinnych odstępach czasowych. Śluzy dla statków otwierane są na krótko, nie zapewniając długotrwałego prądu wabiącego. W dużych komorach, usytuowanych w środku nurtu rzeki, wytwarza się duża turbulencja dezorientująca ryby. W śluzach dla ryb, aby zapewnić odpowiedni prąd wabiący, stosuje się rurę z dodatkowym dopływem wody z górnego poziomu i ujściem na wylocie komory. Dla sprawnego działania śluz wymiary wylotu i wlotu do komory powinny zapewnić średnią prędkość wody około 1,2 m/s. Prędkość opadania zwierciadła wody w komorze nie powinna przekraczać 2,5 m/min (SNiP 1987). Śluzy dla ryb, z racji swojej konstrukcji, zajmują niewiele miejsca oraz umożliwiają połączenia górnego i dolnego poziomu przy dużych różnicach wysokości. Wymagają one jednak ciągłego dozoru ze względu na ruchome części, napęd oraz urządzenia sterujące (Lubieniecki 2002).

Takie rozwiązanie w celu zachowania ciągłości biologicznej rzek jest od dawna stosowane w wielu krajach europejskich (Jens 1982). Należy nadmienić, że: „nieznane są dotąd możliwości wędrowek przez śluzę organizmów stanowiących pokarm dla ryb” (Lubieniecki 2002).

Schemat działania śluz dla ryb pokazano na rys. 6.13. w załączniku nr I.

### 6.3.2.6. Windy dla ryb

Windy dla ryb, buduje się przy dużych różnicach poziomów pomiędzy górną a dolną wodą (powyżej 6,0 m), ograniczeniu ilości wody dla przepławki i jeżeli brakuje miejsca.

Tego rodzaju budowle mają w swojej dolnej części dużą wannę, do której prowadzi ryby prąd wabiący uzyskany poprzez połączenie górnej wody z dolną rurą. Składana i ruchoma krata (wrota dwuczęściowe), przesuwana jest w kierunku wanny, gromadzi ryby w wannie. Wanna wyciągana jest do góry, a przez otwór w jej dolnej części ryby dostają się do górnej wody i płyną dalej w górę rzeki (rys. 6.14. w załączniku nr I)

## 7. KONCEPCJA LIKWIDACJI BRAKÓW CIĄGŁOŚCI MORFOLOGICZNEJ NA CIEKACH SZCZEGÓLNIIE ISTOTNYCH DLA JEJ ZACHOWANIA

Na podstawie dostępnych dokumentacji, a przede wszystkim inwentaryzacji terenowej przeprowadzonej na wszystkich przegrodach (budowlach hydrotechnicznych) znajdujących się na ciekach szczególnie istotnych dla zachowania ciągłości morfologicznej dla zidentyfikowanych populacji organizmów oraz elementów abiotycznych ekosystemów wodnych wrażliwych na brak ciągłości morfologicznej w źródłowym opracowaniu, określono zakres braków ciągłości morfologicznej tych cieków. Dokonano oceny drożności w przekroju każdej budowli hydrotechnicznej, uwarunkowań konstrukcyjnych budowli, wysokości piętrzenia, a także funkcji jakie one pełnią. Na przegrodach wyposażonych w urządzenia dla migracji ryb dokonano oceny ich skuteczności przez sprawdzenie ich parametrów i usytuowania pod kątem zgodności z aktualnymi zasadami projektowania i dostosowania do gatunków ryb występujących w danym cieku.

Dla każdej budowli hydrotechnicznej sporządzono informację, zawierającą następujące dane: nazwę rzeki wg MPHP, lokalizację budowli km wg MPHP, nr zlewni wg MPHP, kolejny nr budowli na cieku, współrzędne geograficzne, nazwę obiektu, miejscowość, gminy, powiat i województwo, rodzaj przegrody, funkcję przegrody, podstawowe parametry technologiczno - eksploatacyjne (wys. piętrzenia, światło, konstrukcja wyposażenie w przepławkę), ocenę drożności rzeki w przekroju przegrody, wielkości przepływów charakterystycznych, lokalizację budowli na mapach od 1:5000 do 1:50000, widok przegrody (zdjęcie satelitarne), ogólną charakterystykę przegrody, ocenę sprawności istniejącego urządzenia dla migracji ryb (jeżeli jest), sugerowane działania udraźniające – wskazania dotyczące lokalizacji oraz budowy lub przebudowy przepławki dla ryb, dokumentację zdjęciową.

W tabelach 7.1. i 7.2. w załączniku nr II podano zbiorcze zestawienie ilościowe budowli (przegród) na ciekach w zakresie potrzeb przywracania ciągłości morfologicznej na ciekach szczególnie istotnych dla zachowania ciągłości morfologicznej dla zidentyfikowanych populacji organizmów oraz elementów abiotycznych ekosystemów wodnych wrażliwych na brak ciągłości morfologicznej, na obszarze dorzecza Wisły i Odry, wraz określeniem wymaganych i planowanych działań udraźniających i szacunkowych kosztów.



## Literatura

- Adam B., Bosse R., Dumont U., Hadderingh R., Jörgensen L., Kalusa B., Lehmann G., Pischel R., Schwevers U. 2005. Fischschutz und Fischabstiegsanlagen–Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle. 2. korrigierte Auflage. DWA. Henschel, s. 256.
- Backiel T., 1958. Stosunki narybkowe w płytkich środowiskach środkowej Wisły. *Rocz. Nauk Rol.*, 75, B, 2: 313-362.
- Backiel T., 1964. Populacje ryb w systemie rzeki Drwęcy. *Roczniki Nauk Rolniczych* 4: 193-214.
- Backiel T., 1993. Ichtyofauna dużych rzek–trendy i możliwości ochrony. W: (red L. Tomiałojć) *Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych rzek Polski*. Wydawnictwo Instytutu Ochrony Przyrody PAN Kraków: 39-48.
- Backiel T. i Bontemps S., 1994. Ocena wpływu projektowanej Kaskady Dolnej Wisły na środowisko przyrodnicze. Ichtyofauna i rybactwo. *Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, Warszawa*.
- Backiel T., Kossakowski J., Rudnicki A., 1956. Gospodarstwo rybactwa na zbiornikach zaporowych. *Rocz. Nauk Rol.*, B, 71, 1: 65-138.
- Backiel T., Penczak T., 1989. The fish and fisheries in the Vistula River and its tributary, the Pilica River. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.*, 106: 488-503.
- Bartel R. 2002: Ryby dwuśrodowiskowe, ich znaczenie gospodarcze, program restytucji tych gatunków. *Supplementa ad Acta Hydrobiol.* 3:37-55.
- Bartel R., Bieniarz K., Epler P., 1996. Przechodzenie ryb przez turbinę elektrowni Kamienna na rzece Drawie. *Rocz. Nauk. PZW*, 9: 23-28.
- Bartel R., Bieniarz K., Epler P., 1998. Przechodzenie ryb przez turbinę elektrowni wodnej na rzece Wieprzy w Darłowie. *Rocz. Nauk. PZW*, 11: 87-90.
- Bartel R., Bontemps S., 1989. Przechodzenie smoltów troci (*Salmo trutta* L.) przez zaporę na Wiśle we Włocławku. *Rocz. Nauk. PZW*, 2: 7-14.
- Bauch G., 1958. Untersuchungen über die Gründe für den Ertragsrückgang der Elbfischerei zwischen Elbsandsteingebirge und Boizenburg. *Z. Fisch.* 7: 161-438.
- Bayley P. B., Osborne L. L., 1993. Natural rehabilitation of stream fish populations in an Illinois catchment. *Freshwat. Biol.*, 29, 2: 295-300.
- Bieniarz K., Epler P., 1977. Przechodzenie ryb przez turbiny elektrowni wodnych w Polsce. *Gosp. Ryb.* 3: 12-13.
- Bless R., 1978. Bestandsänderungen der Fischfauna in der Bundesrepublik Deutschland–rsachen, Zustand und Schutzmassnahmen. *Kilda Verlag, Greven, Deutschland*, s. 66.
- Bless R., 1990. Die Bedeutung von gewässerbaulichen Hindernissen im Raum-Zeit-System der Groppe (*Cottus gobio* L.). *Natur u. Landschaft*, 65 Jg., 12.
- Błachuta J., Witkowski A., 1997. Problemy gospodarki wędkarskiej w rzekach. W: *Konferencja Naukowa „Wędkarstwo w ochronie wód i rybostanów”*, Łódź, 26-27.05.1997. Wydawnictwo PZW, Warszawa, 11-28.
- Błachuta J., Kuszewski J., Kuszniarz J., Witkowski A., 1993. Ichtyofauna dorzecza Baryczy. *Rocz. Nauk PZW*, 6: 19-48.
- Bontemps S., 1966. Znakowanie ryb w Bugu, Narwi i w Zbiorniku Zegrzyńskim. *Gosp. Ryb.* 12: 16-19.
- Borne M. v., 1877. Wie kann man unsere Gewässer nach den in ihnen vorkommenden Arten Klasifizieren. *Cirkular des Deutschen Fischerei-Vereines*. IV.
- Brylińska M., Bryliński E., 1970. Wędrówki leszcza (*Abramis brama*) w kompleksie jeziorowym Wdzydze. *Rocz. Nauk Rol.*, H, 92, 2: 7-33.
- Brylińska M. (red.), 2000. *Ryby słodkowodne Polski*. PWN, Warszawa, 429 str.
- Chełkowski Z., 1986. Łosoś w Drawie (XX). *Gosp. Ryb.*, 38, 10: 18-20.
- FAME Consortium, 2004. *Manual for the application of the European Fish Index – FI. A fish-based method to assess the ecological status of European rivers in support of the Water Framework Directive. Version 1.1, January 2005.*
- Frič A., 1872. Die Wierbeltiere Böhmens. *Prag. Archiv. F. Naturwis. Landes durchforschung vom Böhmen*. II. 2 Abt.: 1-152.
- Hadderingh R.H., Bakker H.D., 1998. Fish Mortality due to Passage through hydroelectric Power Stations on the Mouse and Vecht Rivers. *Fish Migration and Fish Bypasses*, Fishing News Books, 315-328.
- Huet M., 1946. Note préliminaire sur le relations entre la pente et les populations piscicoles des eaux courantes. *Régel des pentes. Biologisch Jaarboek, Dodonaea* 13: 232-243.
- Huet M., 1949. Aperçu des relations entre la pente et les populations piscicoles des aux courantes. *Revue Suisse d'Hydrologie* 11(3/4): 332-351.
- Huet M., 1954. Biologie, profils en long et en travers des eaux courants. *Bull. Franc. Pisciculture* 27: 41-53.

- 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.
- Jungwirth M., 1998. River continuum and fish migration—going beyond the longitudinal river corridor in understanding ecological integrity. *Fish Migration and Fish Bypasses*, Fishing News Books: 19-32.
- Juszczak W., 1951. Przepływ ryb przez turbiny Zapory Rożnowskiej. *Rocz. Nauk Rol.*, 57: 307-335.
- Karr J.R., 1981. Assessment of biotic integrity using fish communities. *Fisheries* 6: 1-27.
- Karr J.R., 1987. Biological monitoring and environmental assessment: a conceptual framework. *Environmental Management* 11(2): 249-256.
- Karr J.R., 1991. Biological integrity: a long-neglected aspect of water resource management. *Ecological Applications*, 1(1): 66-84.
- Karr J.R., Fausch K.D., Angermeier P.L., Yant P.R., Schlosser I.J., 1986. Assessing biological integrity in running waters: a method and its rationale. Illinois National History Survey Special Publication 5, Urbana, Illinois, USA, 28 pp.
- Kindler J., Behnke M., Bojarski A., Bonenberg J., Chylarecki P., Engel J., Gręplowska Z., Jelonek M., Herbich P., Kamiński K., Kędziński J., Miłaszewski R., Mioduszewski W., Nachlik E., Nawrocki P., Owsiany M., Pasiciel E., Pawelczyk .,
- Pikor D., Tyszewski S., Walczykiewicz T., Wilkos-Gładki E., Wiśniewolski W., Wiśniewski J., Wołos A., Żelazo J., 2008. Projekt Narodowej Strategii Gospodarowania Wodami 2030 (z uwzględnieniem etapu 2015). PROEKO CDM Sp. zo.o. Warszawa. Opracowanie na zamówienie Ministra Środowiska. Manuskrypt ss. 100.
- Kölbinger A., 1978. The European method of fish harvest prediction in fluvial systems. *Env. Biol. Fish.* Vol. 3 : 249-251.
- Kolder W., 1965. Provisional results of research on the migration of fish in the upper basin of the River Vistula. *Ekol. Pol.*, A, 13: 33-37.
- König D., 1969. Biologisch-landschaftliche Aspekte bei wasserwirtschaftlichen Maßnahmen an Fließgewässern. *Deutsch. Gewässkundler. Mitteil., Sonderheft*.
- Kulmatycki W., 1926. Próba szkicu fizjografii rybackiej Polski. *Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych*, 15: 102-149.
- Kuhn G., 1976. Die Fischerei am Oberrhein. *Hohenheimer Arbeiten. Schr.-R. Univ. Hohenheim* 83: 7-193.
- Lassleben P., 1977. Das Schätzverfahren für Fischwässer nach Léger und Huet. *Österreichs Fischerei*, 28: 53-64.
- Léger L., 1910. Principes de la méthode rationnelle du peuplement des cours d'eau à Salmonides. *Trav. Labor Piscic. Univ. Grenoble* 1: 531-568.
- Lohmeyer W., Krause A., 1975. Über die Auswirkungen des Gehölzbewuchses an kleinen Wasserläufen des Münsterlandes auf die Vegetation im Wasser und an den Böschungen im Hinblick auf die Unterhaltung der Gewässer. *Schr.-R. Vegetationskunde*, 9: 7-105.
- Lundbeck J., 1927. Untersuchungen über die Beschädigung von Fischen, besonders Aalen, in den Turbinen des Kraftwerkes Friedland. *Zeit. f. Fisch.*, XXV.
- Mann R.H.K., 1996. Environmental requirements of European non-salmonid fish in rivers. *Hydrobiologia* 323: 223-235.
- Nowicki M., 1882. Krainy rybne Wisły. *Gazeta Rolnicza*, 23/24. 16 str. [Reforma 23, 6 str.]
- Nabiałek J., 1984. Przemieszczanie się ryb w rejonie zrzutu wód podgrzanych z Elektrowni Kozienice. *Rocz. Nauk Rol.*, H, 100, 4: 71-82.
- Nowicki M., 1882. Krainy rybne Wisły. *Kraków, Reforma*, 23, 16 pp.
- Oberdorff T., Hughes R.M., 1992. Modification of an index of biotic integrity based on fish assemblages to characterize rivers of the Seine Basin, France. *Hydrobiologia*, 228: 117-130.
- Opuszyński K., 1983. *Podstawy biologii ryb*. PWRiL Warszawa, ss. 591.
- Penczak T., 1973. Współwystępowanie krajowych gatunków ryb w rzekach w zależności od środowiska. *Kosmos*, 3: 255-264.
- Penczak T., 1999. Wpływ zmian w środowisku naturalnym na gospodarkę wędkarsko-rybacką. W: *Konferencja Naukowa „Wędkarstwo. Przeszłość – teraźniejszość – przyszłość”*, Łódź, 29-30.03.1999. Wydawnictwo PZW, Warszawa, 51-60.
- Penczak T., Kruk A., Koszaliński H., Zięba G., 2000. Ichtyofauna rzeki Bzury. *Rocz. Nauk. PZW.*, 13: 23-33.
- Penczak T., Zaczyński A., Koszaliński H., Galicka W., Ułańska M., Koszalińska M., 1991. Ichtyofauna dorzecza Narwi. Część III. Supraśl i inne rzeki Wysoczyzny Białostockiej. *Roczniki Naukowe PZW*, 4: 65-81.
- Plan Gospodarowania Zasobami Węgorza w Polsce. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Warszawa.
- Pliszka F., 1951. Wyniki badań nad wędrownkami ryb w Wiśle. *Rocz. Nauk Rol.*, 57: 273-283.
- Przybylski M., 1993. Longitudinal pattern in fish assemblages in the upper Warta River, Poland. *Arch. Hydrobiol.*, 126: 499-512.
- Rauck G. 1980. Mengen und Arten vernichteter Fische und Krebstiere an den Rechen des Einlaufbauwerkes im Kernkraftwerk Brunsbüttel. *Veröff. Inst. Küsten- und Binnenfischerei*, 71, 21.
- Rudek J. H., 1974. Gefährdete Wierbeltierarten – Fische – Ursachen und Auswege. *Landschaftspf. u. Naturschutz in Thüringen*, 11, 1:

3-11.

- Schiemer F., 1985. Die Bedeutung der Auegewässer als Schutzzonen für die Fischfauna. *Österr. Wasserwirtschaft* Jg. 37, 9/10.
- Schiemer F., 2000. Fish as indicators for the assessment of the ecological integrity of large rivers. *Hydrobiologia*, 422/423: 271-278.
- Sobocki M., 1997. Obserwacje węgorza wstępującego do Łupawy. *Przegląd Ryb.*, 1:55-56.
- Starmach K., 1956. Rybacka i biologiczna charakterystyka rzek. *Polskie Archiwum Hydrobiologii*, 3: 307-332.
- Steinmann P., Scheuring L., Koch W., 1937. Die Wanderungen unserer Süßwasserfische dargestellt auf Grund von Markierungsversuchen. *Zeitung f. Fisch. u. deren Hilfswiss.*, 35, Verlag J. Neumann-Neudamm, Berlin.
- Sych R., 1998: Program restytucji ryb wędrownych w Polsce – od genezy do początków realizacji. *Idee Ekologiczne*, 13, Seria szkice, 7: 71-86.
- Szczygielski W., 1967. Zarys dziejów rybactwa śródlądowego. PWRiL, Warszawa, 120 str.
- Szmidt P., 1950. Wędrowniki ryb. *Książka i Wiedza*, Warszawa, s. 375.
- Tesch F. W., 1983. *Der Aal – Biologie und Fischerei*. Verlag Paul Paray, Hamburg und Berlin.
- Vannote R. L., Minshall G. W., Cummins K. W., Sedell J. R., Cushing C. E., 1980. The river continuum concept. *Can. J. Fish. Ag. Sci.* 37: 130-137.
- Wiśniewolski W., 1987. Gospodarcze połowy ryb w Wiśle, Odrze i Warcie w latach 1953-1978. *Rocz. Nauk Roln. H.* 101: 71-114.
- Wiśniewolski W., 1992. Ochrona ryb wędrownych w Wiśle. *Aura* 3: 92-94.
- Wiśniewolski W., 1992a. Wyniki zarybiania Zbiornika Zegrzyńskiego znakowanymi: tołpygą pstrą, karpem i karasiem srebrzystym. *Rocz. Nauk PZW*, 5: 105-118.
- Wiśniewolski W., 2000. Eksploatowane zespoły ryb Zbiornika Włocławskiego przed i po katastrofie ekologicznej. W: „Wybrane aspekty gospodarki rybackiej na zbiornikach zaporowych”. *Materiały Konferencji Międzynarodowej Gołysz*, 15-16 maj 2000 r.: 152-165.
- Wiśniewolski W., 2002. Czynniki sprzyjające i szkodliwe dla rozwoju i utrzymania populacji ryb w wodach płynących. *Supplementa ad Acta Hydrobiologica*, 3: 1-28.
- Wiśniewolski W., Augustyn L., Bartel R., Depowski R., Dębowski P., Klich M., Kolman R., Witkowski A., 2004. Restytucja ryb wędrownych a drożność polskich rzek. *WWF Polska*, Warszawa, 42 str.
- Wiśniewolski W., Mokwa M., Ziola S., 2008. Migracje ryb – przyczyny, zagrożenia i możliwości ochrony. W: *Ochrona ichtiofauny w rzekach z zabudową hydrotechniczną*. Red. Marian Mokwa i Wiesław Wiśniewolski. *Monografia naukowa. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne Wrocław*: 10-19.
- Witkowski A., Błachuta J., Kotusz J., Heese T., 1999. Czerwona lista słodkowodnej ichtiofauny Polski. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 55(4): 5-19.
- Zalewski M., 1986. Regulacja zespołów ryb w rzekach przez kontinuum czynników abiotycznych i biotycznych. *Acta Universitatis Lodzianensis*, 86 s.
- Zalewski M., Naiman R. J., 1982. A continuum of abiotic-biotic factors as a regulator of fish communities in rivers. *Ann. Rep. 1981. Woods hols Oceanographic Institution, The Matamek Research program*, 219.
- Żelazo J., 1997. Renaturyzacja rzek – potrzeby i możliwości. *NOT „AURA”* Nr 1, 2.
- Armitage P.D., 1978: Downstream changes in the composition, numbers and biomass of bottom fauna in the Tees below Cow Green Reservoir and in an unregulated tributary Meize Beck, in the first five years after impoundment. *Hydrobiologia*, 58: 145-156,
- Allan J.D., 1998: *Ekologia wód płynących*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Junk W.J., Bayley P.B., Sparks R.E., 1989: The flood pulse concept in river – floodplain systems. W: D.P. Dodge (red.): *Proceedings of the International Large River Symposium*. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquati. Sci.*, 106:110-127.
- Muller K., 1954: Investigation on the organic drift in North Swedish streams. *Rep. Inst. Freshwater res. Drottningholm*, 35: 133-148.
- Paulson L.J., Baker J.R., 1981: Nutrient interactions among reservoirs on the Colorado River. W: H.G. Stefan (red.): *Proceedings of the Symposium on Surface Water Impoundments*. American Society of Civil Engineers, New York.
- Szozkiewicz K., Zgoła T., Jusik S., Hryc-Jusik B., Dawson F.H., Raven P., 2008: Hydromorfologiczna ocena wód płynących. *Podrecznik do badań terenowych według metody River Habitat Survey w warunkach Polski*. Poznań-Wqrrington,
- Witkowski A., Błachuta J., 1980: Natural hybrids *Alburnus alburnus* (L.) x *Leuciscus cephalus* (L.) and *Rutilus rutilus* (L.) x *Abramis brama* (L.) from the Rivers San and Biebrza. *Acta Hydrobiol.*, 22: 473-487.
- Wolter C., Mischke U., Pottgiesser T., Kail J., Halle M., Van de Weyer K., Rehfeld-Klein M., 2009: A framework to derive most efficient restoration measures for human modified large rivers. *7th ISE & 8th HIC Chile*.

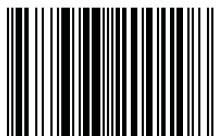






Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej  
ul. Grzybowska 80/82  
00-844 Warszawa  
tel.: +48 (22) 37 20 260  
fax: +48 (22) 37 20 295  
[www.kzgw.gov.pl](http://www.kzgw.gov.pl)

ISBN 83-932001-0-8



9 788393 200108 >