

*Łukasz Nowak , Beata Malczewska , Bartosz Jawecki*

**ODDZIAŁYWANIE STOPNIA WODNEGO BRZEG DOLNY  
NA POPULACJĘ I KONDYCJĘ ZDROWOTNĄ RYB,  
NA PRZYKŁADZIE ZACHORWAŁOŚCI  
NA CZERNIACZKĘ PASOŻYTNICZĄ**

***IMPACT OF WATER BARRAGE ON FISH POPULATION  
AND HEALTH CONDITION ON THE EXAMPLE  
OF THE MORBIDITY RATE  
ON POSTHODIPLOSTOMUM CUTICOLA***

*Streszczenie*

Celem niniejszej pracy jest opis zmian wywołanych w ekosystemie wodnym na skutek ingerencji człowieka poprzez wybudowanie stopnia wodnego piętrzącego wodę. Elementem badawczym pracy było określenie różnic w ilości ryb na stanowisku górnym i dolnym zbiornika Brzeg Dolny zaatakowanych przez czerniaczkę pasożytniczą. Ogólna ocena składu gatunkowego ryb w zbiorniku wodnym i poniżej stopnia w Brzegu Dolnym pozwoliła na przeprowadzenie analizy ilościowej ryb występujących w Odrze. Na rozpatrywanym odcinku cieku, najwięcej ryb zaliczono do rodziny karpiowatych tj. 89% w stosunku do całej populacji. W trakcie prowadzonych badań określono ogólną kondycję zdrowotną ryb na stanowisku dolnym i górnym. Szczególną uwagę poświęcono zmianom parazytologicznym tj. zmianom powłokowym ryb wywołanych przez przywry (*Posthodiplostomum cuticola*). Wstępna analiza badań i przegląd danych literaturowych wykazują na zróżnicowany charakter ekosystemu rzeczno-powodziennego i poniżej stopnia w Brzegu Dolnym. Stopień ten stanowi przeszkodę w rzece, która tworzy dwa oddzielne środowiska dla bytowania ryb. Stopień wodny w Brzegu Dolnym wpływa na liczebność populacji ryb poniżej i powyżej stopnia wodnego oraz występowanie osobników porażonych czerniaczką pasożytniczą. Przejście fali wezbraniowej przyczyniło się do migracji osobników (w tym zatakowanych czerniaczką) w dół rzeki.

**Słowa kluczowe:** zbiornik wodny, ryby, choroby ryb, przywry

### Summary

*The essential element of presented research is a description of the changes induced in the aquatic system as a result of human intervention by building barrage. The main objective of this study is to determine the differences in the quantity and condition of fish at the upper and lower station of the reservoir with regard to infected fish with *Posthodiplostomum cuticola*. Overall assessment of the species composition of fish at the upper and lower station of the reservoir in Brzeg Dolny allowed the quantitative analysis of fish in the Odra River. In the relevant section of the watercourse, the biggest fish of the carp family originated e.g. 89% of the total population. The study determines the overall health condition of fish at the lower and upper station. Particular attention was paid to changes in shell fish caused by vermines such as worm (*Posthodiplostomum cuticola*). Preliminary analysis, testing and a review of the literature data show the heterogeneous nature of the river ecosystem above and below grade on the Brzeg Dolny Reservoir. The barrage is an obstacle in the river which forms two separate living environments for fish, due to a significant difficulty in migrating between the upper and lower station, and marks differences in colonized environment.*

**Key words:** reservoir, fish, fish disease, worm

### WSTĘP

Zmiany wywołane w ekosystemie wodnym spowodowane są w dużej mierze ingerencją człowieka. Przekształcanie rzek do celów gospodarczych spowodowało przerwanie ciągłości biologicznej cieków, co ograniczyło naturalną migrację organizmów wodnych. Wszystkie gatunki ryb podejmują w ciągu roku w drówek związane z realizacją poszczególnych etapów ich cyklu życiowego, np. w drówek na tarło, czy poszukiwanie dogodniejszych miejsc na erowanie [Wi niewolski 2006, 2007]. Przeszkody w drówek ryb, szczególnie w gór rzeki są wszelkiego rodzaju spi trzenia takie jak jazy, stopnie, progi i inne budowle hydrotechniczne. Obecnie zwraca się szczególną uwagę na umoliwienie pokonywania pi trze budowli hydrotechnicznych przez organizmy wodne, jak i zapewnienia równowagi hydrodynamicznej i ekologicznej w korytach cieków na całej ich długości [Ksi ęk, Bartnik 2009]. W przypadku gdy pi trzenie wykorzystywane jest dla celów poboru wody, a cały przepływ kierowany jest na uj cie np. do elektrowni wodnej, wówczas straty w ród ryb są bardzo duże [Wi niewolski i in. 2008, Jele ski 2008]. W celu umoliwienia rydom pokonywania skoncentrowanego spadku na rzekach powstałego w wyniku sztucznego spi trzenia wody przez przegrody, buduje się urządzenia zwane przepławkami [Mokwa 2007, Mokwa, Tarnawski 2008]. Aktualnie przeprowadzane są rozliczne badania nad skutecznością tego typu urządzeń i możliwości renaturyzacji rzek.

## METODYKA I CEL BADAŃ

Badania prowadzone były w okresie od wiosny 2009r. do późnej wiosny 2011r. na stanowisku górnym i dolnym stopnia wodnego Brzeg Dolny. Odłowy przeprowadzane były metodami spławików, gruntów oraz spinningów (w oparciu o opłacone pozwolenie wódkarskie Polskiego Związku Wódkarskiego). Wybór kilku metod połowu związany był z różnym charakterem łowienia ryb. Zastosowane metody odłowu, pozwoliły na uzyskanie pełnego przekroju gatunkowego populacji ryb spokojnego nurtu oraz drapieżników. Wszystkie połowy prowadzone były w różnych miejscach zbiornika tak, aby uzyskać jak najbardziej reprezentatywne dane. W wyniku przeprowadzonych połowów uzyskano 2980 osobników zaliczonych do 14 gatunków, które poddano ocenie w kierunku porównania czerniaczkopasożytnicz.

Głównym celem przeprowadzonych badań było zidentyfikowanie różnic w populacji ryb bytujących w utworzonym zbiorniku wodnym oraz poniżej stopnia wodnego w Brzegu Dolnym. Podjęto próby określenia kondycji zdrowotnej ryb na podstawie analizy zainfekowania ryb czerniaczkopasożytnicz.

## CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Stopień wodny zlokalizowany jest na 281,77 km rzeki Odry, oddalony o 21,11 km od stopnia wodnego w Rędzinie. Omawiany obiekt znajduje się w miejscowości Wały w gminie Brzeg Dolny, 30 km od Wrocławia. Budowa stopnia wodnego w Brzegu Dolnym rozpoczęta w 1954 roku a zakończona w 1958 [Pływaczyk 1997]. Głównym zadaniem stopnia wodnego jest:

- wytworzenie cofki i wsparcia stopnia wodnego w Rędzinie,
- dostarczenia wody przemysłowej dla zakładów chemicznych PCC Rokita,
- uregulowania stosunków wodnych w korycie Odry po stronie wody górnej od stopnia wodnego, a tym samym umożliwienie sprawniejszej nawodnienia roślinności,
- wykorzystania siły trzenia do hydroenergetyki.

Przepływy charakterystyczne dla omawianego stopnia wodnego kształtują się następująco:

- przepływ najniższy NNQ=  $33,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ,
- przepływ średni niski SNQ=  $66,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ,
- przepływ średni roczny SSQ=  $170 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Maksymalny możliwy przepływ, przy którym realnie jest utrzymanie normalnego poziomu siły trzenia (108,0 m n.p.m.) wynosi  $1300 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Wzrost przepływu powoduje przyrost stanu wody i zwiększenie siły trzenia na stopniu wodnym [Mokwa, Tarnawski 2008, Instrukcja eksploatacji...1999].

Przepuszczenie wód powodziowych odbywa się tylko przez wiatło jazu, a przepławka i elektrownia zostają zamknięte. Maksymalna zdolność przepustowa jazu wynosi odpowiednio dla poszczególnych pięter:

- przy poziomie wody górnej = 108,10 m –  $1780 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ,
- przy poziomie wody górnej = 108,65 m –  $2060 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ,
- przy poziomie wody górnej = 109,26 m –  $2455 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Maksymalna zdolność przepustowa jazu została odnotowana podczas powodzi w lipcu 1997 r., kiedy to przepływ zarejestrowany na obiekcie przez IMGW wynosił około  $3200 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Najmniejszy przepływ na stopniu Brzeg Dolny wynosił  $33,4 \text{ m}^3/\text{s}$  [Mokwa, Tarnawski 2008].

Cały kompleks składa się z bloku elektrowni, pięciu przesyłowych w jazach klapowo-zasurowych, przepławki technicznej komorowej oraz łuzi eglugowej. Elektrownia i siedząca z nią przesyłka jazu posadowione jest w korycie właściwym, pozostałe przesyłki umiejscowione są w sztucznie wytworzonym tarasie zalewowym.

Wybudowanie stopnia wodnego w Brzegu Dolnym spowodowało wzrost poziomu wody w rzece po stronie wody górnej, a co za tym idzie zalanie dużych obszarów gruntów, z jednoczesnym utworzeniem płycizny i wysp. Dodatkowo odkładanie i akumulacja osadów powoduje wypływanie zbiornika i tworzenie nowych obszarów do zasiedlenia. Zaobserwowano również zjawisko infiltracji wody z rzeki na tereny przyległe, co zdecydowanie wpłynęło na zmiany w szacie roślinnej w zbiorniku i na terenach siedliskich [Pływaczyk 1997, Głuchowska, Pływaczyk 2008, Olszewska, Paluch, Pływaczyk 2007]. Wszystkie powyższe czynniki umożliwiają bardzo dobry rozwój roślinności. Warto podkreślić, że panujące warunki w zbiorniku sprzyjają rozwojowi flory przybrzeżnej, w przeciwieństwie do roślinności dennej. Ciągły ruch rumowiska uniemożliwia porastanie dna zbiornika roślinnością podwodną. Inwentaryzacja przeprowadzona na miedzynale pozwoliła zidentyfikować rośliny takie jak: trzcina pospolita, tatarak zwyczajny, pałka szerokolistna, kosaciec łąkowy. Trzcina rośnie najczęściej jako wielkie skupiska gęsto porośniętych koloni brzegowych, w których często zatrzymują się wody. Tak powstałe strefy roślinności utrudniają ekspansję roślinności. W okolicach wałów przeciwpowodziowych występuje degradacja roślinności spowodowana działalnością człowieka, a zwłaszcza rekreacyjnym połowem ryb. Obszary wysp znajdują się w strefie zalewowej i są najczęściej odizolowane gęstym trzcinowiskiem tworząc trudno dostępne dla człowieka ekosystemy. Powstałe wyspy porastają turzycę i inne rodzaje traw tolerujące okresowe podtopienia. Drzewostan wysp stanowi gatunki wodolubne, takie jak wiąz, topole i wierzby [Nowak 2011].

Zawale jest poddane intensywnej infiltracji wody ze zbiornika, co powoduje wzrost wód gruntowych [Głuchowska B., Pływaczyk L. 2008] i zmniejszony procentowy udział powietrza w profilu glebowym. Czynniki te powodują rozwój roślin o mniejszych wymaganiach tlenowych. Zawale po stronie wsi

Stary Dwór jest intensywnie wykorzystywane rolniczo i posiada rozbudowaną sieć rowów melioracyjnych, natomiast po stronie przeciwnej występują duże wyspy ków i ródlik, które porasta roślinność tolerująca trwałe zalanie wodne. Oprócz roślinności podobnej do tej rosnącej między wałami, występują także gatunki jak: strzałka wodna, wiśńka błotna, abieniec babka wodna i abieniec drobnokwiatowy.

Spora ilość zagłębionych terenowych wypełniona jest wodą infiltrującą ze zbiornika. Różne zbiorniki wodne zlokalizowane na obszarze zasilania wodą ze zbiornika wodnego Brzeg Dolny charakteryzują się różnym zróżnicowaniem składu florystycznego. W powstałych tu akwenach rozwijają się bardzo licznie: rzęsa wodna, pływacz zwyczajny, abiecik pływający, rdestnica pływająca, grzebiel i manna mielec. [Nowak 2011].

Brzegi zbiorników bardzo licznie porasta trzcina pospolita i pałka w skostniała, stanowiska wilgotne i zacienione idealnie sprzyjają rozwojowi pokrzywy zwyczajnej. Skład botaniczny małych zbiorników wodnych utworzonych w starorzeczach i zagłębieniach terenowych świadczy o różnym zróżnicowaniu warunków środowiskowych i sprzyja dalszemu rozwojowi tych ekosystemów [Olszewska, Pałuch, Pływaczyk 2007].

## WYNIKI BADAŃ

Ogólna populacja gatunkowa, jak udało się zbadać składa się z 14 gatunków ryb, takich jak: ukleja (*Alburnus Alburnus*), płośc (*Rutilus Rutilus*), leszcz (*Abramis Brama*), krupiec (*Abramis Bjorkna*), klej ( *Squalius cephalus*), jaź (*Leuciscus idus*), oko (*Percidea*), jazgarz (*Gymnocephalus Cernus*), kara srebrzysta (*Carassius gibelio*), sumik karłowaty (*Silurus Glanis*), szczupak (*Esox Lucius*), sandacz (*Sander lucioperca*), boleń (*Aspius aspius*) i karp (*Cyprinus carpio*). Dalsza selekcja związana z liczebnością złowionych ryb pozwoliła na wykonanie analizy porównawczej tylko kilku gatunków. Całkowity rejestr połowów obejmuje 2980 sztuk ryb słodkowodnych (tabela 1).

Ogólna ocena składu gatunkowego ryb powyżej i poniżej stopnia w Brzegu Dolnym pozwoliła na przeprowadzenie analizy ilościowej ryb występujących w Odrze. Na analizowanym odcinku cieku, najwięcej było ryb z rodziny karpowatych tj. 89% w stosunku do całej populacji ryb. Przeważały ukleje, płośce, leszcze i krupiec. Ilość przeprowadzonych połowów na stanowisku górnym była zbliżona z ilości połowów na stanowisku dolnym.

W analizowanym okresie stwierdzono wyraźne zmiany, która nastąpiła po wezbraniu w maju 2011 roku. Zmiana ta dotyczyła gatunków ryb takich jak leszcz, płośc, boleń oraz ukleja i szczupak. W zbiorniku przed powodzią, płośc stanowiła około 9% całej populacji ryb, a na stanowisku dolnym tylko 7,7%. Przejście wód powodziowych spowodowało spadek procentowego udziału płoci do 2,2% w zbiorniku i do 3,3% na stanowisku dolnym. Liczba leszczy na stano-

wisku górnym wynosiła 1,7%, a na stanowisku dolnym 1,5%. Po wezbraniu na stanowisku dolnym liczba ta wzrosła z 0,9% do 3,3% całej populacji ryb. W przypadku bolenia, gatunek ten stanowił odpowiednio 0,03% i 0,23% na stanowisku górnym i poniżej, natomiast po wezbraniu udział ten odpowiednio zwiększył się do 0,1% i 1,3%. Przed przejściem fali powodziowej przez stopień wodny w Brzegu Dolnym, na stanowisku dolnym szczupak stanowił około 1% całej populacji ryb, po wezbraniu nie zanotowano obecności szczupaków. Zwiększona ilość bolenia powinna zrównoważyć brak obecności szczupaka i wpłynąć na populację uklei. Przeprowadzone badania wykazały wzrost ilości uklei na dolnym stanowisku z 3,6% do 11,7%.

**Tabela 1.** Rejestr połowu ryb w zbiorniku Brzeg Dolny w latach 2009-2011  
**Table 1.** Register of caught fish in the Brzeg Dolny reservoir in 2009-2011

Gatunek	Sezon 2009		Sezon 2010 do majowej powodzi		Sezon 2010 po majowej powodzi		Sezon 2011	
	górną wodą	dolną wodą	górną wodą	dolną wodą	górną wodą	dolną wodą	górną wodą	dolną wodą
Ukleja	178	98	37	11	76	153	83	197
Płoć	201	147	71	84	43	60	22	37
Leszcz	33	20	18	9	32	61	14	38
Karp	230	185	71	82	53	56	21	49
Kleń	3	1	8	2	7	11	4	13
Jaź	2	7	2	3	5	1	1	2
Okoń	4	11	17	23	27	79	13	42
Jazgarz	18	31	0	3	0	0	0	0
Karaś srebrzysty	0	3	3	2	1	42	4	1
Sumik karłowaty	4	0	5	0	1	0	0	0
Szczupak	1	7	2	19	4	0	1	0
Sandacz	2	9	1	0	0	1	0	2
Boleń	1	6	0	1	0	23	3	17
Karp	0	1	0	0	0	3	0	0
Suma	677	526	235	239	249	490	166	398

Prawdopodobną przyczyną zmian w liczebności ichtiofauny było przepuszczenie wód powodziowych przez stopień wodny w Brzegu Dolnym i migracja ryb na dolne stanowisko wraz z falą powodziową. Populacja szczupaka została dodatkowo jeszcze bardziej zmniejszona na stanowisku dolnym, czemu jednocześnie nie towarzyszy nadmierny rozwój populacji uklei. Ryba ta jest pokarmem wielu gatunków ryb drapieżnych, zatem jej liczebność jest bezpośrednio związana z populacją szczupaka.

W trakcie prowadzonych badań określono ogólną kondycję zdrowotną ryb, którą oceniono jako dobrą. Ryb ze zmianami wywołanymi uszkodzeniami ciała i chorobami (pleśniawka) nie odnotowano, zaobserwowano jednak bardzo du-

ich ilo zainfekowanych przez przywr (*Posthodiplostomum cuticola*). Przywra ta jest typowym paso ytem wewn trznym lub zewn trznym zwierz t kr go- wych, a okre la si jako czerniaczka. W przypadku ryb czerniaczka paso ytnicza jest to choroba przejawiaj ca si głównie w zmianach powłokowych. Charakterystycznymi objawami jej s czarne plamy na skórze i płetwach. Czynnikiem wywołuj cym to schorzenie jest *Neascuscuticola Nordmann* nale cy do grupy *Digenaea*. Paso yta tego okre la si w literaturze pod wieloma nazwami (*Neodiplostomumcuticola*, *Tetracotylecuticola*) [Kocyłowski, Miaczy ski 1960]. W jego cyklu rozwojowym wyst puj trzy ywiciele. Pierwszy z nich to limak (*Limnaea stagnalis*), nast pnie pewne gatunki ryb karpioatych, ko cowym za gospodarzem s ptaki wodne ywi ce si rybami.

Czerniaczka jest najbardziej niebezpieczna dla ryb młodych, gdy poja- wienie si jej podczas rozwoju ryby powoduje nieodwracalne zmiany, takie jak skrzywienia kostne, deformacja kształtu ciała i zahamowanie tempa wzrostu. Ryby starsze wykazuj znacznie wi ksz odporno na czerniaczk . Intensywno przebiegu choroby zale na jest od ogólnej kondycji ryby oraz warunków rodowiskowych, w jakich yje.

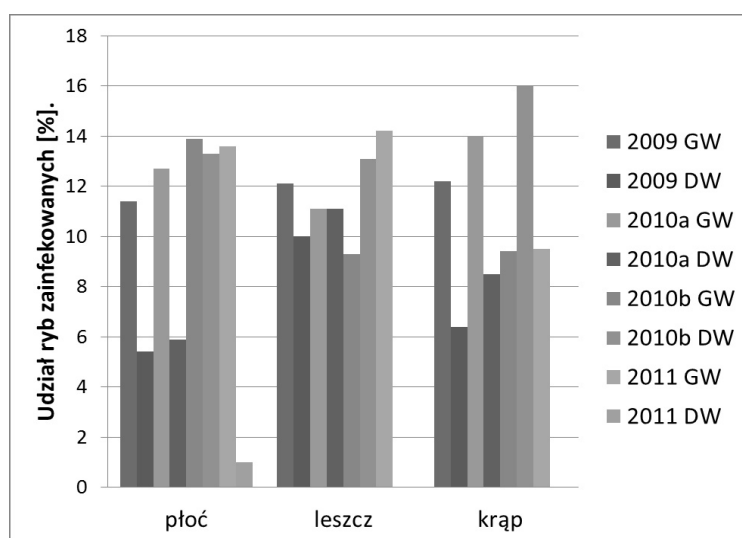
Najwi ksze nasilenie choroby wyst puje w miesi cach, w których reje- struje si najwi ksze temperatury wód, tj. w lipcu i sierpniu. Drobne plamy na łusce, skrzelach oraz płetwach s typowymi sygnałami zainfekowania ryb czer- niaczk . Nast pnie plamki te zaczynaj ciemnie i rosn , wyra ne zaczyna by widoczne uwypuklenie przywry. Wytwarza si torebka ł cznotkankowa, w któ- rej znajduje si paso yt.

Czerniaczka jest chorob bardzo powszechnie spotykana w krajach całej Europy, a zwłaszcza w Polsce i Niemczech. Rozprzestrzenianiu si jej sprzyja migracja ptaków wodno-błotnych oraz wyst powanie limaków. W stawach hodowlanych ograniczenie rozwoju choroby zale ne jest od przeprowadzanych zabiegów technicznych, takich jak osuszanie i dezynfekcja. Eliminacja czynni- ków sprzyjaj cych rozwojowi limaków oraz dobra kondycja ryb małych rów- nie zmniejsza ryzyko zachorowania ryb na czerniaczk . Ograniczenie rozwoju choroby w zbiornikach i rzekach jest przedsi wzi ciem bardzo trudnym. Naj- prostszym rozwi zaniem mo e by eliminowanie ptactwa roznosz cego larwy paso yta, co przy obecnych wymogach ochrony przyrody jest działaniem prawie niewykonalnym.

Wszystkie przypadki wyst pienia analizowanej choroby zostały przedsta- wione w tabeli 2, która przedstawia rejestr ilo ciowy, tj. udział ryb chorych na czerniaczk w poszczególnych populacjach. Na rysunku 1 przedstawiono pro- centowy udział ryb zainfekowanych w poszczególnych populacjach.

**Tabela 2.** Ilościowy udział ryb chorych na czerniaczkę w poszczególnych populacjach.  
**Table 2.** Quantitative amount of infected fish in different populations

Gatunek	Sezon 2009		Sezon 2010a do powodzi majowej		Sezon 2010b po powodzi majowej		Sezon 2011	
	górną wodę GW	dolną wodę DW	górną wodę GW	dolną wodę DW	górną wodę GW	dolną wodę DW	górną wodę GW	dolną wodę DW
pło	23	8	9	5	6	8	3	4
leszcz	4	2	2	1	3	8	2	5
kr p	28	12	10	7	5	9	2	8



**Rysunek 1.** Procentowy udział ryb chorych w poszczególnych populacjach [%]  
**Figure. 1.** Percentage of infected fish in the various populations [%]

W przypadku omawianego obiektu, zaobserwowano, iż czerniaczkę pasywnie zainfekowane były ryby z gatunku płoc (rys. 2, 3), leszcz i kr p. Nie zaobserwowano przypadków zachorowań u innych gatunków. Zainfekowanie wymienionych wyżej gatunków jest bezpośrednio związane z charakterem życia ryb. Wszystkie bowiem należą do ryb stadnych, które dodatkowo są najliczniejsze w Odrze, a tym samym są najbardziej podatne na zarażenie pasożytem. Sytuacja ta nie dotyczy uklei, która chociaż jest rybą stadną, to jednak okazuje się odporniejsza na ataki pasożytów, co wymaga przeprowadzenia dalszych szczegółowych badań.





3. W latach 2010-11 odnotowano wi ksz liczebno ryb na stanowisku poni ej stopnia wodnego w Brzegu Dolnym, co prawdopodobnie spowodowane było wi ksz swobod migracji ryb podczas powodzi w maju 2010r.

4. W warunkach badanego obiektu pora enie czerniaczk paso ytnicz odnotowano u ryb stadnych (płoci, leszcza i kr pa) przy braku objawów chorobowych u innych odnotowanych na obiekcie gatunków ryb. Brak objawów chorobowych i ukleji (ryby stadnej) mo e wynika z jej prawdopodobniewi kszej odporono ci na t jednostk chorobow i wymaga dalszych bada .

5. Wieksz liczebno osobników chorych odnotowano przed przejściem fali wezbraniowej na stanowisku górnym, natomiast po powodzi obserwowano spadek liczebno ci osobników chorych, przy jednoczesnym wzro cie liczebno ci osobników chorych na stanowisku dolnym.

6. Stopie wodny utrudnia swobodn migracj ryb wzdłu ciek, jednocze nie przyczyniaj c si do ograniczenia przemieszczania si osobników chorych, natomiast przej cie fali wezbraniowej ułatwia migracj ryb (w tym chorych) w dół rzeki.

## BIBLIOGRAFIA

- Gluchowska B., Pływaczyk L. *Zwierciadło wody gruntowej w dolinie Odry poni ej stopnia wodnego w Brzegu Dolnym*, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu 2008. 108 ss.
- Instrukcja eksploatacji stopnia wodnego Brzeg Dolny, Hydroprojekt Wrocław (S-2420/00), Wrocław 1999.
- Jele ski J. *Ograniczenie powierzchni u ytecznej obwodu rybackiego poprzez zabudow hydrotechniczn* . Ochrona ichtiofauny w rzekach z zabudow hydrotechniczn , Monografia pod redakcj Mokwy M. i Wi niewolskiego W., Dolno l skie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2008, s. 33-40.
- Kocyłowski B., Miaczy ski T. *Choroby ryb i raków*, Pa stwowe Wydawnictwo Rolnicze i Le ne, Warszawa 1960, s. 290-292.
- Ksi ek L., Bartnik W., *Wykorzystanie warunków hydraulicznych do oceny typów siedlisk w korycie rzeczonym*, Nauka Przyroda Technologie 2009, tom 3, zeszyt 3, 1-7.
- Mokwa M., Tarnawski K. *Ocena hydrauliczna dziatania przepławki dla ryb przy stopniu wodnym Brzeg Dolny*. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich. Nr 2008/ 07 s. 131–142.
- Mokwa M.. *Przepławki dla ryb na stopniach regulacyjnych potoków górskich*. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich. Nr 2007/ 4 (2). s. 279–287.
- Nowak Ł. *Oddziaływanie zbiornika wodnego na wybrane elementy rodowiska przyrodniczego, na przykładzie zbiornika Brzeg Dolny*. Praca dyplomowa napisana w Instytucie In ynierii rodowiska, UP we Wrocławiu, Wrocław 2011, Maszynopis.
- Olszewska B., Paluch J., Pływaczyk L. *Wpływ warunków zasilania na jako wód w ródpólnych zbiornikach wodnych oraz skład florystyczny porostu w ich otoczeniu*. Acta Scientiarum Polonorum. Formatio Circumiectus 2007 [T.] 6 [nr] 3 s. 19-28.
- Pływaczyk L. *Oddziaływanie spi trzenia rzeki na dolin na przykładzie Brzegu Dolnego*. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wrocławiu, Wrocław 1997. Monografie.47 ss.
- Wi niewolski W., Girsztowtt Z. *Program ochrony i rozwoju zasobów wodnych województwa lubelskiego w zakresie udro nienia rzek dla ryb dwu rodowiskowych*. ICHT-LOG rybactwo

- i inne, Piaseczno i SPW EDYCJA, Olsztyn 2007, 93 ss. [http://www.um.bip.lublin.pl/upload/pliki/Program\\_ochrony\\_Lublin.pdf](http://www.um.bip.lublin.pl/upload/pliki/Program_ochrony_Lublin.pdf) (dost p 30.09.2012).
- Wi niewolski W., Mokwa M., Ziola S. *Migracje ryb – przyczyny zagrozenia i mo liwo ci ochrony*. Ochrona ichtiofauny w rzekach z zabudow hydrotechniczn , Monografia pod redakcj Mokwy M. i Wi niewolskiego W., Dolno l skie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2008, s.9–19.
- Wi niewolski W., *Ekologiczna ci glo rzek i restytucje ryb jako warunek ekorozwoju*. W: Rybactwo, w dkarstwo, ekorozwój. Monografia (red. Arkadiusz Wołos). Wydawnictwo IRS Olsztyn, Olsztyn 2006 s. 115-126.

Mgr in . Łukasz Nowak.  
JUKABUD Sp. z o.o.  
ul. Bolesława Krzywoustego 6-12  
51-165 Wrocław

Dr in . Beata Malczewska  
e-mail: [beata.malczewska@up.wroc.pl](mailto:beata.malczewska@up.wroc.pl)  
tel.: 71-320-5519  
Wydział In ynierii Kształtowania rodowiska i Geodezji  
Instytut In ynierii rodowiska  
50-363 Wrocław, pl. Grunwaldzki 24

Dr in . Bartosz Jawecki  
e-mail: [bartosz.jawecki@up.wroc.pl](mailto:bartosz.jawecki@up.wroc.pl)  
tel.: 71-320-1852  
Wydział In ynierii Kształtowania rodowiska i Geodezji  
Instytut Architektury Krajobrazu  
50-363 Wrocław, pl. Grunwaldzki 24A

