

Ekspertyza ichtiologiczna na potrzeby przedsięwzięcia pn. budowa zbiornika wodnego „Łasice”

Autor opracowania: dr Lidia Marszał

Ichtiofauna zasiedlająca Łasicę i przyległe do jej ujścia odcinki Bzury

Na potrzeby niniejszej ekspertyzy w dniu 20.08.2017 roku przeprowadzono elektropułowy na rzece Łasicy powyżej projektowanego zbiornika „Łasice” (st. 1., 52°19'57.6''N, 020°19'06.9''E) oraz w miejscu, w którym ma powstać zbiornik (st. 2. o długości 400 m; koniec badanego odcinka ok. 350 m od ujścia, 52°20'52.8''N, 20°15'41.67''E), a także na przyległych do ujścia Łasicy odcinkach Bzury (tj. powyżej st. 3. 52°20'54.7''N, 20°15'28.0''E i poniżej ujścia st. 4. 52°20'59.82''N, 20°15'26.14''E).

Tabela 1. Liczebność (N) i biomasa (B w gramach) gatunków ryb stwierdzonych w elektropułach na badanych stanowiskach; grupy rozrodzce według Balona (1975).

Stanowisko	Łasica 1		Łasica 2		Bzura 3		Bzura 4	
	N	B	N	B	N	B	N	B
Grupy rozrodzce								
Niepilnujące, jaja rozproszone na odkrytym podłożu (A.1)								
lito-pelagofile (A.1.2)								
Miętusz <i>Lota lota</i>	2	22			1	47	1	8
litofile (A.1.3)								
Piekielnica <i>Alburnoides bipunctatus</i>					4	4	1	0,5
Brzana <i>Barbus barbus</i>					1	1		
Kleń <i>Leuciscus cephalus</i>					18	566,5	11	196,2
fito-litofile (A.1.4)								
Jaź <i>Leuciscus idus</i>	10	667	4	1628	14	524	18	2186,9
Płoc <i>Rutilus rutilus</i>	98	312,5	23	142	33	583	38	326,5
Ukleja <i>Alburnus alburnus</i>			33	24,75	27	21,6	38	85,2
Leszcz <i>Abramis brama</i>			2	17	6	15		
Krąp <i>Blicca bjoerkna</i>							9	42
Okoń <i>Perca fluviatilis</i>	3	9	4	57	6	493	8	388
fitofile (A.1.5)								
Szczupak <i>Esox lucius</i>	16	982	22	2417	4	1014	20	2102
Wzdreğa <i>Scardinius erythrophthalmus</i>			1	6				
Lin <i>Tinca tinca</i>							3	684
Karaś srebrzysty <i>Carassius gibelio</i>							1	44
Koza <i>Cobitis taenia</i>	1	1	1	4	21	121	9	48
psammofile (A.1.6)								
Śliz <i>Barbatula barbatula</i>	5	30						
Kiełb <i>Gobio gobio</i>	53	149,4	5	12	2	15	5	46

Niepilnujące, wylęg ukryty (A.2)**ostrakofile (A.2.4)**Różanka *Rhodeus**sericeus* 86 88,5 1 3 23 32,4 21 13,4**Pilnujące, wylęg dozorowany (B.1)****fitofile (B.1.4)**Słonecznica *Leucaspis**delineatus* 15 6,6 27 13,5Trawianka *Perccottus**glenii* 1 7

babka szczupła

Neogobius fluviatilis 3 11 2 2babka łysa *Babka**gymnotrachelus* 3 5,3

Łącznie na stanowisku	292	2273,3	123	4324,25	164	3455,5	185	6172,7
-----------------------	-----	--------	-----	---------	-----	--------	-----	--------

W Łasicy na st. 1 stwierdzono występowanie 11 gatunków ryb, wśród których pod względem liczebności dominowała płoć (33,6%), a subdominantami były różanka (29,5%) i kiełb (18,2%). Największy udział w całkowitej biomacie osiągnął szczupak (43,2%), a w dalszej kolejności jaź (29,3%) i płoć (13,7%) (Tab. 1, Rys.1). W zespole ryb, za wyjątkiem miętusa *Lota lota*, dominowały gatunki ubikwistyczne (wszędobylskie), o szerokim zakresie tolerancji względem środowiska, oraz limnofilne, preferujące wody stojące bądź wolno płynące. W elektropołowie stwierdzono 2 młodociane osobniki miętusa (o długości całkowitej 124 i 106 mm). Fakt ten jest o tyle interesujący, że dorosłe osobniki miętusa zamieszkują dobrze natlenione wody płynące o różnej wielkości, duże i głębokie jeziora, a także duże rzeki z powolnym nurtem (źródło: FishBase), a zatem stagnująca Łasica nie zapewnia odpowiednich siedlisk dla tego gatunku. Tym bardziej, iż pomiary tlenu rozpuszczonego w wodzie wykazały jego niskie stężenie (Tab. 2). Źródłem pochodzenia miętusa (oraz jazia) w Łasicy mogą być zarybienia prowadzone przez PZW Skierniewice (obwód rybacki rz. Bzura Nr 3, obejmujący Łasicę od granicy Kampinoskiego PN do jej ujścia do Bzury). Prawdopodobnie w Łasicy miętus utrzymuje się jedynie w siedliskach z zauważalnym nurtem.

Tabela 2. Parametry fizykochemiczne wody w dniu elektropołowu.

Numer stanowiska	1	2	3 + 4
Rzeka	Łasica	Łasica	Bzura
Temperatura wody [°C]	18,7	18,7	19,8
pH	7,4	7,4	7,9
Przewodnictwo wody [$\mu\text{S cm}^{-1}$]	619	625	720
Tlen rozpuszczony [mg dm^{-3}]	2,41	4,72	7,4
Nasylenie tlenem [%]	26,1	50,8	81,5

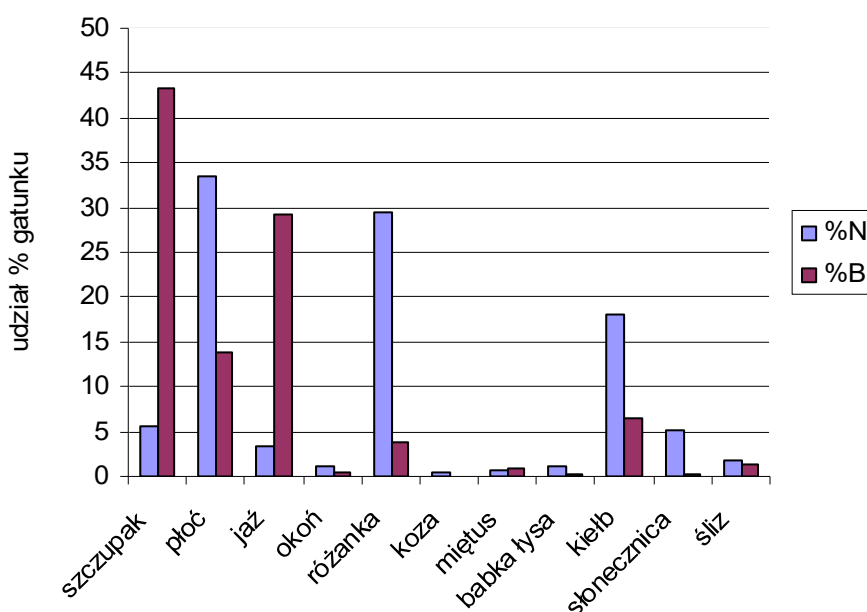
Na st. 1 odnotowano obecność dwóch gatunków ryb chronionych: różanki i kozy. Różanka *Rhodeus sericeus* była licznie reprezentowana przez wszystkie klasy wiekowe, osiągając zagęszczenie 0,29 os./m², co pozwala na uznanie jej populacji za zadowalającą (FV) według zasad oceny przyjętej w pracy Monitoring gatunków zwierząt Przewodnik

metodyczny (Makomaska-Juchiewicz i Baran 2012). Graniczną wartością wskaźnika populacji, pozwalającą uznać stan danej populacji różanki za właściwy, jest zagęszczenie $>0,01$ os./m². Ponadto, jak wyżej wspomniano, różanka była drugim co do liczebności gatunkiem w zespole ryb, powyżej 20% całkowitej liczby ryb na stanowisku (FV), tak więc w Łasicy na st. 1 różanka jest gatunkiem o bardzo dobrych perspektywach przetrwania.

Koza *Cobitis taenia* reprezentowana była nielicznie (zagęszczenie 0,003 os./m²), gdyż odłowiono tylko 1 osobnika o długości 69 mm. Jeżeli wartość tego wskaźnika jest mniejsza niż 0,005 os./m² (Makomaska-Juchiewicz i Baran 2012), stan jej populacji należy uznać za zły (U2).

Obławiany odcinek rzeki znajdował się poniżej jazu (Fot. 1 i 2) z przepławką, która przy średnim stanie wody w dniu badań nie spełniała swojego zadania i stała się okresową pułapką dla ryb, mogących ją opuścić dopiero przy wysokim stanie wód. Średnia głębokość wody wynosiła 0,5 m.

Odnotowano jeden gatunek inwazyjny - babkę łusą *Babka gymnotrachelus* (Tab. 1). Obecność narybku różanki, płoci, kielbka i słonecznicy świadczy o istnieniu właściwych siedlisk dla tych gatunków ryb w tym odcinku rzeki.

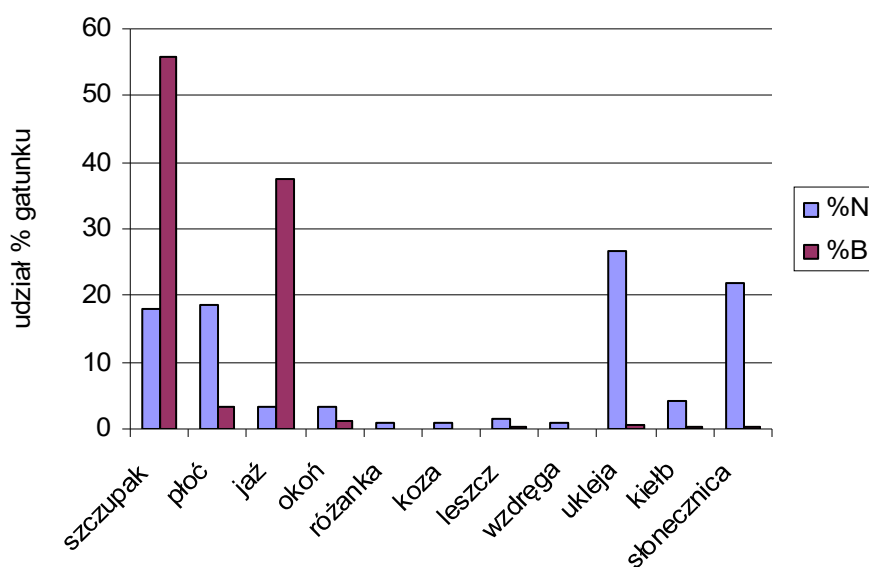


Rys. 1. Udział procentowy gatunków w całkowitej liczebności i biomacie ryb stwierdzonych w Łasicy na stanowisku 1.

Na st. 2, w miejscu planowanego zbiornika, odłowiono 11 gatunków ryb, reprezentowanych przez ponad dwukrotnie mniej osobników niż na poprzednim stanowisku (Tab. 1). Większość z nich stanowiły gatunki ubikwistyczne, a pozostałe - stagnofilne (wzdreğa, słonecznica). Pod względem liczebności dominowały ukleja (26,8%) i słonecznica (22,0%), a subdominantami były płoć (18,7%) i szczupak (17,9%). Udział pozostałych gatunków w zespole nie przekraczał 4% (Rys. 2). W biomacie dominowały ryby osiągające

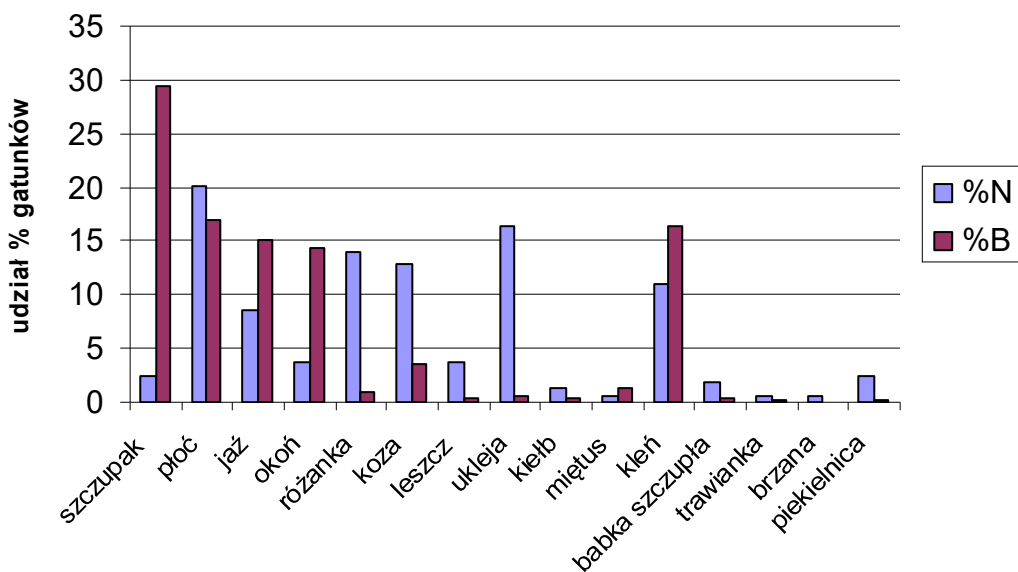
duże rozmiary ciała: szczupak (55,9%) i jaź (37,6%). Spośród gatunków chronionych stwierdzono różankę (1 osobnik o długości całkowitej 63 mm adult) i kozę (1 osobnik – 96 mm adult), zatem stan ich populacji należy ocenić jak zły (U2), podobnie jak perspektywy ich przetrwania.

Obecność wyłącznie narybku uklei i słonecznicy świadczy o ograniczonym wykorzystywaniu tego odcinka rzeki przez inne gatunki ryb. Szybkość nurtu na tym stanowisku (Fot. 3) wynosiła zaledwie 0,066 m/s, przy średniej szerokości koryta 8 m i średniej głębokości 0,8 m. Piaszczyste dno było silnie zamulone. Ponadto obficie występowała tu roślinność wodna: grązel żółty, strzałka wodna i trzcina wodna.



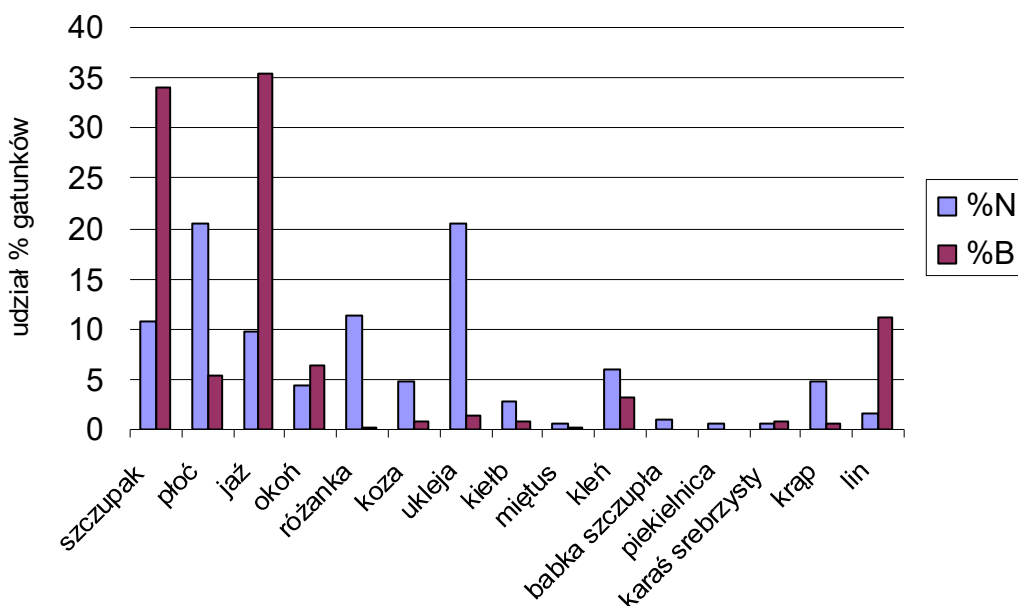
Rys. 2. Udział procentowy gatunków w całkowitej liczebności (%N) i biomacie (%B) ryb stwierdzonych w Łasicy na stanowisku 2.

W Bzurze, na st. 3 powyżej ujścia Łasicy (Fot. 4), ichtiofauna była bardziej różnorodna, gdyż występowały tu również gatunki z litofilnej grupy rozrodczej (brzana, piekielnica, kleń) (Tab. 1). Ogólnie wykazano tu obecność 15 gatunków ryb, z których najliczniej reprezentowane były płoć (20,1% udziału w zespole), ukleja (16,5%) i różanka (14,0%). Pod względem udziału w biomacie wyraźnie dominował szczupak (29,3%), natomiast klenia, płoć, jazia i okonia charakteryzował zbliżony udział w całkowitej biomacie ryb na stanowisku, pozostający w zakresie 14-17% (Rys. 3). Spośród ryb chronionych stwierdzono nieliczną piekielnicę oraz znacznie liczniejszą: różankę i kozę. Zarówno różanka, jak i koza, reprezentowane były przez wszystkie klasy wiekowe, co oznacza że znajdują one na tym odcinku Bzury właściwe siedliska do rozrodu. Potwierdziła się też obecność gatunków inwazyjnych: trawianki i babki szczupłej, które przemieszczają się systematycznie w górę koryta Wisły, po drodze wnikając do jej dopływów.



Rys. 3. Udział procentowy gatunków w całkowitej liczebności (%N) i biomasy (%B) ryb stwierdzonych w Bzurze na stanowisku 3 powyżej ujścia Łasicy.

Na st. 4 w Bzurze (Fot. 5) wykazano 15 gatunków ryb, w większości tych samych co na st. 3 (Tab. 1). Dominantami pod względem liczebności były plóć i ukleja (po 20,5% każdy), a w następnej kolejności różanka (11,4%) i szczupak (10,8%). Pod względem biomasy największy udział odnotowano dla jazia (35,4%) i szczupaka (34,0%) (Rys. 4).



Rys. 4. Udział procentowy gatunków w całkowitej liczebności (%N) i biomasy (%B) ryb stwierdzonych w Bzurze na stanowisku 4 poniżej ujścia Łasicy.

Łącznie w Bzurze (st. 3 i 4) stwierdzono 18 gatunków ryb, w tym 3 obcego pochodzenia (karaś srebrzysty, babka szczupła, trawianka) (Tab. 1). Co istotne, populacje różanki i kozy stanowiły odpowiednio 12,6 oraz 8,6% w całkowitej liczbie ryb odłowionych na obu stanowiskach w Bzurze, dlatego należy przyjąć, że tworzą one stabilne populacje. Według przewodnika metodycznego (Makomaska-Juchiewicz i Baran 2012) wskaźnik ten byłby oceniony w przypadku kozy jako zadowalający (FV, udział >5%), natomiast dla różanki jako niezadowalający (U1, udział w przedziale 0,5-20%). Teoretycznie, przy zachowanej drożności pomiędzy Bzurą a Łasicą, populacje te mogłyby stanowić rezerwar osobników zasilających Łasicę.

Oddziaływanie budowy i funkcjonowania zbiornika wodnego na ekosystem wodny

Jak powszechnie wiadomo przegrodzenie rzeki tamą powoduje zróżnicowanie siedlisk powyżej i poniżej piętrzenia. W wielu badaniach dowiedziono, że charakterystyka warunków fizycznych w korycie rzeczonym jest istotnie różna po obu stronach tamy. Powyżej tamy większa jest średnia głębokość, przeciwnie niż szybkość prądu wody, która jest wyższa poniżej piętrzenia. Ponadto średnia wielkość cząstek podłoża jest niemal dwukrotnie wyższa poniżej piętrzenia. Takie różnice obserwowane są również w bogactwie gatunkowym grup taksonomicznych organizmów żywych, stosowanych jako bioindykatory: peryfitonu, makrofitów, makrobezkręgowców i ryb, które z reguły są reprezentowane przez większą liczbę gatunków w odcinkach rzeki poniżej piętrzeń. W przypadku ryb dotyczy to przede wszystkim gatunków reofilnych.

Powstanie bariery każdorazowo powoduje przerwanie naturalnego gradientu fizycznych warunków środowiska, przez co wymusza określoną odpowiedź zespołów organizmów zasiedlających zmieniony fragment ciek. Jak dowiedziono w badaniach, w wodach stojących poszczególne grupy taksonomiczne organizmów wodnych reagują indywidualnie na gradienty czynników środowiskowych, natomiast w wodach płynących te same grupy organizmów reagują podobnie. Reakcja poszczególnych grup taksonomicznych wykazywała różnice pomiędzy badanymi rzekami, ze względu na to, że każda rzeka ma swoją specyficzną strukturę abiotyczną, podobnie jak skład zespołów organizmów żywych i produktywność.

W przegradzanych rzekach obserwuje się znaczne różnice pomiędzy strukturą zespołów ryb powyżej i poniżej piętrzenia, złożonymi z gatunków o całkowicie odmiennych wymaganiach ekologicznych, gdyż wskutek istnienia tamy w bezpośrednim sąsiedztwie warunki siedliskowe mogą być tak odmiennie, jak różni się rhytal od potamalu w obrębie jednego ciek. Związane z piętrzeniem modyfikacje środowiska wynikają głównie ze zmian w głębokości wody, szybkości prądu wody i składu substratu dennego, które w porównaniu ze stanem naturalnym są silniej zaznaczone powyżej niż poniżej piętrzenia. W większości przypadków, powyżej tamy nie ma odpowiednich warunków siedliskowych dla gatunków, które mają duże wymagania pod względem struktury siedliska, natomiast te same warunki okazują się wystarczające dla ryb indyferentnych (fito-litofile). Na przykład gatunki reofilne *B. barbus*, *G. gobio* i *L. cephalus* występowały w większych zagęszczeniach poniżej tamy, podczas gdy generaliści *R. rutilus*, *P. fluviatilis* – powyżej tamy. W rzekach, w których

obecna była duża liczba gatunków ryb wyspecjalizowanych (np. reofili, litofili, bentosożerców) różnica pomiędzy strukturą zespołu ryb powyżej i poniżej piętrzenia była silniej zaznaczona, podczas gdy w rzekach z dużą liczbą gatunków o szerokim zakresie tolerancji różnica ta była słabo zaznaczona.

Wniosek: Łasica jest przykładem rzeki silnie zdegradowanej poprzez prostowanie i regulację, o spowolnionym przepływie, w większości zasiedlonej przez ubikwistyczne gatunki ryb, a więc efekt powstania dodatkowej przegrody poprzecznej w postaci zbiornika na ichtiofaunę może pozostać niezauważony. Budowa zbiornika będzie wiązała się z całkowitym zniszczeniem populacji wszystkich ryb na odcinku rzeki, na którym będą prowadzone prace. Po rozpoczęciu jego eksploatacji część gatunków ryb ponownie zasiedli powstały zbiornik.

Analiza wpływu inwestycji na poszczególne gatunki objęte ochroną gatunkową

Koza *Cobitis taenia* jest gatunkiem wrażliwym na oddziaływanie czynników o charakterze antropogenicznym, takich jak zabudowa hydrotechniczna rzeki, okresowy wzmożony pobór wody, powstanie kopalni kruszywa, wycięcie drzew i krzewów przy pracach konserwatorskich, wzrost ilości ścieków i odpadów komunalnych, zabudowa terenów nadrzecznych itp. Koza, jako gatunek bentoniczny, jest silnie związana z podłożem, w którym w razie niebezpieczeństwa zakopuje się. Gatunek ten często występuje w wodach stojących (jeziorach), ale na podłożu piaszczystym z niewielkim tylko zamuleniem. W rzekach natomiast, szczególnie istotne dla kozy jest zachowanie naturalnego, zróżnicowanego przepływu, który zapewnia istnienie mozaiki siedlisk.

Wniosek: Można stwierdzić z wysokim prawdopodobieństwem, że zamulony zbiornik „Łasice” z minimalnym przepływem nie będzie stanowił odpowiedniego siedliska dla kozy. Obecnie populację kozy na badanych stanowiskach w Łasicy można określić jako szczątkową i, ze względu na typ siedliska (stagnująca woda, silne zamulenie), bez większych szans na odbudowę.

Różanka *Rhodeus sericeus* należy do ostrakofilnej grupy rozrodczej (Balon 1975), gdyż składa ikrę do jamy płaszczowej małży z rodziny skójkowatych Unionidae, a zatem jej obecność jest ściśle związana z występowaniem małży. W konsekwencji siedliska zajmowane przez różankę muszą być również odpowiednie dla małży, które są wrażliwe na zanieczyszczenia i w wielu miejscach zanikają z powodu zanieczyszczenia środowiska.

Według danych literaturowych pod względem siedliskowym różanka zaliczana jest do ryb limnetycznych, gdyż preferuje wody stojące lub wolno płynące, zasiedlając jeziora, stawy, starorzecza i kanały. Cechami wyróżniającymi różankę są specyficzny metabolizm, umożliwiający przetrwanie deficytu tlenowego, oraz szeroki zakres temperatur optymalnych. W wodach płynących ryba ta wybiera miejsca zarośnięte roślinnością zanurzoną, o dnie mulistym, wyraźnie utrzymując się bliżej brzegów. Zbiorniki zamieszkiwane przez różankę są zwykle silnie zarośnięte przez roślinność zanurzoną i pływającą (m.in. moczarka kanadyjska, rdestnica pływająca, pałka szerokolistna, trzcina pospolita). Różanka współwystępuje z innymi limnofilnymi gatunkami karpiołowatymi, takimi jak: lin *Tinca tinca*, słonecznica *Leucaspis delineatus* czy karasie: pospolity *Carassius carassius*, srebrzysty *Carassius*

gibelio i złocisty *Carassius auratus*. W niektórych odcinkach rzek zasiedlanych przez różankę stwierdzono również obecność gatunków reofilnych, tj. piekielnicy *Alburnoides bipunctatus* i klenia *Leuciscus cephalus*. W Zbiorniku Włocławskim różanka współwystępowała z inwazyjnymi gatunkami, tj. trawianką *Percottus glenii*, czy babką szczupłą *Neogobius fluviatilis* i babką łysą *Babka gymnotrachelus* (Makomaska-Juchiewicz i Baran 2012). Identyczne spostrzeżenia wynikają z przeprowadzonych w Łasicy i Bzurze elektropólów (Tab. 1).

Wniosek: powyżej planowanego zbiornika, Łasica stanowi właściwe siedlisko dla różanki, gdyż jest to gatunek ryby fizjologicznie przystosowany do okresowych deficytów tlenowych, ponadto Łasica jest w okresie wegetacyjnym silnie zarośnięta przez roślinność podwodną, będącą wskaźnikiem kardynalnym, który oprócz małży Unionidae decyduje o jej występowaniu. Przydatność zbiornika dla różanki zostanie zweryfikowana poprzez możliwość zasiedlenia go przez małże z rodziny Unionidae, niezbędne w reprodukcji tego gatunku. Z pewnością, siedliska w odcinkach Łasicy powyżej planowanego zbiornika, licznie zamieszkiwane przez różankę, nie ulegną degradacji z powodu jego budowy (np. stanowisko 1).

Analiza efektu bariery jaki dla ichtiofauny będzie stanowił zbiornik wodny wraz progiem, piętrzeniem i pozostałą zabudową

Przyległe do ujścia Łasicy odcinki Bzury zbadano w celu sprawdzenia ewentualnego potencjału kolonizowania Łasicy przez ryby z Bzury. Jak wiadomo przy zachowanej łączności między korytem głównym (Bzura) a dopływami (Łasica) następuje wymiana ichtiofauny między nimi, co nie tylko zwiększa potencjalną liczbę siedlisk niezbędnych dla rozwoju ryb na poszczególnych etapach ontogenezy, ale również pomaga odbudowywać liczebność gatunku po ustąpieniu niekorzystnych zjawisk (np. suszy). W tym przypadku Bzura mogłaby stanowić rezerwuar gatunków chronionych. Jednak z powodu silnie zmienionego przez człowieka środowiska rzeczno-jeziornego w tej okolicy, m.in. poprzez oddzielenie doliny Bzury od doliny Łasicy wałem przeciwpowodziowym i wybudowanie hydrokonstrukcji umożliwiających odprowadzanie wód Łasicy do Bzury (Fot. 6) ciągłość cieków jest silnie zaburzona, przez co migracja ryb jest najprawdopodobniej ograniczona jedynie do okresu kiedy jest wysoki poziom wody. Przy niższym poziomie wody przepust pod wałem uniemożliwia rybam migrację w górę rzeki (Fot. 7). O istnieniu okresowej łączności z rzeką główną (Bzurą) świadczy obecność w Łasicy babki łysej, która jest bardzo ekspansywna i przedostała się tu z Wisły, za pośrednictwem Bzury. Brak ekspansji do Łasicy babki szczupłej może być związany z jej większymi wymaganiami siedliskowymi względem prędkości nurtu i rodzaju podłoża.

Warunki migracji dla ryb nie odbywających dalekich wędrówek (m.in. koza, piskorz, różanka) uznaje się za bardzo dobre, wtedy jeśli brak jest barier na odcinku rzeki, w obrębie którego znajduje się stanowisko, o długości >10 km (Makomaska-Juchiewicz i Baran 2012). W tym kontekście utrudnienia wynikające z obecności już istniejących jazów i innych hydrokonstrukcji sprawiają, że warunki migracji dla wymienionych gatunków należy uznać za złe (U2).

Łasica pozostaje pod silnym wpływem antropopresji, jest rzeką o zmienionym reżimie hydrologicznym. Pod względem morfologii koryta poprzez wyprostowanie jej biegu posiada mało zróżnicowaną linię brzegową, a tym samym zubożone siedliska. Spowolniony nurt i długotrwałe niskie stany wód sprzyjają zarastaniu cieku w sezonie wegetacyjnym, a także pojawianiu się zakwitów glonów. Sprzyja to również odkładaniu się depozytów mułu. Oprócz wymienionych czynników, do występowania deficytów tlenowych może przyczyniać się też zła jakość wody, o której świadczy wysokie przewodnictwo wody (Tab. 2). Wszystko to sprawia, że w odcinku przyujściowym Łasicy utrzymują się jedynie gatunki ryb o dużej tolerancji siedliskowej, przy całkowitym braku gatunków wyspecjalizowanych, wymagających pod względem siedliska, gdyż występowanie gatunków prądolubnych (reofilnych) jest wykluczone ze względu na niewielki przepływ. Z dużym prawdopodobieństwem wybudowany zbiornik również ulegnie szybkiemu zamuleniu i z czasem będzie magazynował coraz mniejszą objętość wody.

Wniosek: Powstanie nowej bariery poprzecznej w korycie nie spowoduje zmniejszenia przepływu, gdyż obecnie jest on i tak znikomy. Zbiornik wraz z pozostałą zabudową będą niemal całkowicie blokowały migracje ryb, ale nie zmieni to istniejącej sytuacji.

Inwestycja w postaci budowy zbiornika retencyjnego będzie znacznie mniej negatywnie oddziaływała na środowisko w rzece z minimalnym przepływem, jakim charakteryzuje się Łasica, niż w rzece z naturalnym reżimem hydrologicznym.

Ocena oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na obszar Natura 2000 Puszcza Kampinoska PLC140001

Inwestycja nie będzie miała większego wpływu na ichtiofaunę Łasicy na obszarze Puszczy Kampinoskiej.

Piśmiennictwo

Balon E. K. 1975. Reproductive guilds of fishes: A proposal and definition. *J. Fish Res. Can.*, 32, 821–864.

Makomaska-Juchiewicz M., Baran P. (red.). 2012. *Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część III.* GIOŚ, Warszawa.

Zdjęcia (autor Bartosz Janic):



Fot. 1. Łasica - stanowisko 1 poniżej jazu.



Fot. 2. Łasica - przepławka na stanowisku 1 przy średnim stanie wody.



Fot. 3. Łasica - stanowisko 2 w miejscu planowanego zbiornika



Fot. 4. Bzura – stanowisko 3 powyżej ujścia Łasicy.



Fot. 5. Bzura – stanowisko 4 poniżej ujścia Łasicy.



Fot. 6. Łasica – jaz poniżej stanowiska 2. W tle budynek pompowni Tułowice.



Fot. 7. Przepust pod wałem umożliwia migrację ryb z Bzury do Łasicy tylko przy wysokim poziomie wody.