



Tomasz Figarski, Łukasz Kajtoch

WPLYW WEZBRAŃ POWODZIOWYCH ORAZ PRZEKSZTAŁCEŃ HYDROTECHNICZNYCH RZEK NA WARUNKI WYSTĘPOWANIA PTAKÓW LĘGOWYCH PODGÓRSKICH KORYT RZECZNYCH

The impact of severe floods and alterations of riverine ecosystems on the occurrence conditions of birds breeding in submontane river channels

ABSTRAKT: Praca opisuje wpływ zmian wywołanych w podgórskich korytach rzecznych na skutek wezbrań powodziowych w 2010 r., a także podjętych później (2011/2012 r.) prac hydrotechnicznych na warunki występowania zgrupowań ptaków lęgowych. Wykazano pozytywny wpływ zjawisk powodziowych na bogactwo gatunkowe i liczebność populacji ptaków, który szczególnie wyraźnie zaznaczony był na tych odcinkach cieków, które przed powodzią podlegały intensywnym przemianom antropogenicznym (hydrotechnicznym). Wpływ o charakterze przeciwnym, a więc zubożenie populacji ptaków stwierdzono w wyniku działań regulacyjnych.

SŁOWA KLUCZOWE: powódź, prace hydrotechniczne, regulacje cieków, Karpaty, awifauna lęgowa

ABSTRACT: The paper describes the influence of sever flood which occurred in 2010 and later alterations of riverine habitats (2011/2012) on the breeding bird assemblages in submontane river channels. A positive influence of the flood event on the bird species richness and population abundance was demonstrated. This effect was particularly marked in those river channels which previously had been subjected to hydrotechnical transformations and regulations. An impact of the opposite character, consisting in a significant decline in the breeding bird assemblages, was found to be the effect of intensive water control transformations.

KEY WORDS: flood, hydrotechnical works, river regulations, Carpathians, breeding birds

Wstęp

Doliny rzeczne stanowią ważny element przestrzeni, zarówno ze względów gospodarczych, kulturowych, jak i środowiskowych (np. Bojarski et al. 2005, Wyźga et al. 2008b). Nie bez przyczyny, w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej EECONET, będącej spójnym przestrzennie i funkcjonalnie systemem obszarów o wysokich wa-

lorach przyrodniczych, najcenniejsze obszary lokują się właśnie w dolinach rzecznych (Liro 1998). O trudnych do przecenienia walorach przyrodniczych wielu dolin rzecznych świadczy częste uznawanie ich za obszary Natura 2000, zarówno „siedliskowe”, jak i „ptasie” (<http://natura2000.gdos.gov.pl/>) oraz ostoje ptasie o znaczeniu międzynarodowym - IBA (Wilk et al. 2010). Charakterystyczną cechą koryt rzecznych jest

ich zmienność czasowa i przestrzenna oraz podleganie intensywnym przemianom środowiskowym. Naturalnie przemiany takie są skutkiem intensywnych wezbrań i powodzi, które okresowo doprowadzają do gwałtownych przekształceń morfologii koryt i dolin rzecznych, przez co stwarzają warunki do dynamicznego utrzymywania się dużej heterogenności siedlisk rzecznych i nadrzecznych, wykorzystywanych przez bogate zespoły organizmów (np. Sparks 1995, Reeves et al. 1996). W przypadku rzek karpackich istotne przemiany morfologiczne zaszły ostatnio w wyniku dużych wezbrań w 2010 r. (Wiejaczka i Bochenek 2013). Gatunki rzeczne i nadrzeczne ewolucyjnie i ekologicznie przystosowane są do takich, często pozornie „katastrofalnych”, przemian hydromorfologicznych. Naturalne siedliska koryt rzecznych nie bez powodu określane są jako pionierskie, ponieważ dynamiczny wpływ wezbrań wymusza ich okresowe „odradzanie się” i „odmładzanie”. Analogicznie populacje organizmów rzecznych są zaadaptowane do fluktuacji zasięgu i liczebności, gatunki takie potrafią szybko „regenerować” swoje populacje (Poff et al. 1997, Hart i Finelli 1999). Oprócz zjawisk naturalnych, na koryta i doliny rzeczne oddziałują również przekształcenia antropogeniczne, będące czynnikiem stosunkowo nowym, drastycznie zmieniającym charakter koryt rzecznych oraz (co być może istotniejsze) poprzez ujarzmienie wody - niwelującym naturalne dynamiczne zmiany siedliskowe. Zjawisko regulacji rzek karpackich przybrało nasilone rozmiary w XX wieku (Wyźga 2007). Efektem regulacji jest zazwyczaj przekształcenie koryt z wielonurtowych w jednonurtowe, ich skrócenie, wyprostowanie i zwężenie oraz pogłębienie, w efekcie czego następuje zwiększenie spadku i prędkości przepływu wody, a w konsekwencji wzmocniony proces erozji wgłębnej (Korpak 2007, 2008). W efekcie budowy infrastruktury hydrotechnicznej usuwane są naturalne elementy koryt rzecznych (aluwia, skarpy, wykroty i rumosz drzewny), a brzegi i dno są umacniane i/lub przegra-

dzane. Powoduje to zanik lokalnych siedlisk charakterystycznych dla koryt rzecznych i jednocześnie może prowadzić do ekspansji gatunków nierodzimych dla tego typu środowisk oraz zubożenia bazy pokarmowej wielu organizmów. Po regulacjach rodzime gatunki mają więc ograniczoną możliwość występowania i rozrodu. Zaburzenia w naturalnym przepływie wód (m.in. poprzez budowę i funkcjonowanie infrastruktury hydrotechnicznej) są uznawane za jedno z najpoważniejszych zagrożeń dla środowiska i przyrody (Naiman et al. 1995, Sparks 1995, Ward et al. 1999).

Wpływ regulacji i przegradzania rzek na przyrodnicze elementy dolin rzecznych był przedmiotem stosunkowo licznych opracowań (rewizje w Nilsson i Dynessius 1994, Knutson i Klass 1997, Nilsson i Berggren 2000), przy czym większość z nich dotyczyła siedlisk lub gatunków terenów zalewowych (mokradeł, lasów łągowych) (np. Kingsford i Thomas 2004, DesGranges et al. 2006) lub sztucznych zbiorników (np. Dyrz et al. 1998, Szlama i Majewski 1998, Gwiazda 2000, Wiehle et al. 2002), a w literaturze prawie brak było przykładów analogicznych badań nad gatunkami zasiedlającymi koryta rzeczne. Ponadto badania wpływu przemian hydrotechnicznych na ogół odnosiły się do jakiegoś stanu dalekiego od naturalnego, z uwagi na długą historię regulacji i tamowania rzek. Jeszcze mniej opracowań dotyczyło wpływu wezbrań i powodzi na przyrodę z oczywistego powodu braku możliwości przewidywania tych zjawisk, a co za tym idzie - planowania badań. Nieliczne prace obrazujące wpływ wezbrań na siedliska lub gatunki dotyczyły ponownie terenów zalewowych, a nie koryt rzecznych (np. Brown i Johnson 1987, Knopf i Sedgwick 1987, Morant i O'Callaghan 1990, Knudson i Klass 1997, Turley i Holthuijzen 2005).

Powódź, jaka wystąpiła w Europie Środkowej (głównie w Karpatach) w 2010 r. stworzyła okazję do przeanalizowania wpływu tego zjawiska na organizmy zasiedlające koryta rzeczne. Ponadto intensywne prace

hydrotechniczne, jakie wykonano po tej powodzi, głównie na przełomie 2011 i 2012 r. umożliwiły porównanie stanu „po powodzi” ze stanem „po regulacjach”, w krótkim przedziale czasowym. Niniejsza praca podsumowuje wyniki badań ornitologicznych wykonanych na karpackich podgórskich rzekach w Polsce południowej, obejmujących swym zakresem czasowym oba przeciwstawne wydarzenia (silne wezbrania i hydrotechniczne przekształcenia), opracowanych i przedstawionych szczegółowo w dwóch niezależnych publikacjach (Kajtoch i Figarski 2013, Figarski i Kajtoch 2015). Celem zestawienia wyników tych badań było pokazanie dynamicznych zmian w składzie gatunkowym i liczebności zespołu ptaków gniazdujących w korytach rzecznych oraz wyciągnięcie wniosków przydatnych dla planowania ochrony siedlisk i gatunków rzecznych oraz zarządzania wodami.

Metodyka

Analiza wpływu nieprzewidywalnego zjawiska, jakim była powódź w 2010 r., na ptaki lęgowe koryt rzecznych okazała się możliwa dzięki dostępności danych gromadzonych od lat 2000-2005 na wybranych fragmentach rzek pogórskich w Małopolsce (Kajtoch i Piestrzyńska-Kajtoch 2008, Kajtoch 2012). W niniejszej pracy wykorzystano dane z lat 2007-2009 oraz z pierwszego sezonu po powodzi (2011), a także z sezonu tuż po intensywnych pracach hydrotechnicznych (2012). Badania obejmowały szesnaście 1-km odcinków (sekcji) usytuowanych w dorzeczach środkowej Raby (Raba, Stradomka, Tarnawka, Krzyworzeka) i środkowego Dunajca (Łososina), czyli w rzekach o charakterze podgórskim (ze żwirowym dnem i gliniastymi skarpami, z wartkim nurtem), o średniej wielkości (10-30 m szerokości koryta) i maksymalnych przepływach w marcu-kwietniu oraz w lipcu (tab. 1). Sekcje były wybrane spośród odcinków badanych w latach 2007-2009 w taki sposób by w odniesieniu do stanu przed powodzią

połowa z nich (8) usytuowana była we fragmentach koryt o charakterze naturalnym (bez obecności infrastruktury hydrotechnicznej), a druga połowa we fragmentach silnie przekształconych (uregulowanych). W kolejnych sezonach liczono i mapowano ptaki lęgowe podczas czterech kontroli, przeprowadzanych od początku kwietnia do końca czerwca, przy zastosowaniu zmodyfikowanych metod liczenia ptaków (Bibby et al. 2000, Gregory et al. 2004), tj. kartowania ptaków lęgowych wzdłuż powierzchni o charakterze liniowym (1-km sekcji) w korytach rzecznych, których obszar dostosowany był do kształtu koryta. Modyfikacje były konieczne z uwagi na specyficzny charakter badanych terenów i ograniczone możliwości ich penetracji (Kajtoch i Figarski 2013).

Ponadto w każdym z okresów badań gromadzono dane na temat udziału kilku elementów środowiskowych koryt rzecznych. W zestawieniu przed/po powodzi wykorzystano informacje dotyczące udziału naturalnych elementów koryt rzecznych w ciągu analizowanych sekcji (aluwia, skarpy i rumosz drzewny), których obecność łącznie złożyła się na miarę określoną jako „naturalność” koryt rzecznych (sekcje podzielono na krótsze sektory, w których odnotowywano obecność każdego z wymienionych elementów). Natomiast w analizie przed/po regulacjach posłużono się bardziej szczegółowymi danymi siedliskowymi obrazującymi analogiczny udział naturalnych elementów koryt rzecznych (określonych dla danej sekcji jako proporcja 50 m sektorów, w których obecne były poszczególne elementy w stosunku do całkowitej długości odcinka), udział fragmentów uregulowanych (jako proporcja długości fragmentów poddanych tym działaniom), oraz pokrycie sekcji wysoką i gęstą roślinnością ekspansywną (ruderalną: dziewannami, żmijowcami i obcą - nawłocią). W analizie tej wykorzystano wyliczoną zmianę powyższych parametrów między sezonami z lat 2011 i 2012.

Zestawione informacje na temat bogactwa gatunkowego i liczebności par pta-

ków w obrębie dwóch okresów porównano statystycznie stosując odpowiednie testy (współczynnik korelacji Spearmana - R, test Wilcozona - Z, U-test Manna-Witneya, czy uogólniony model liniowy GLM (ang. Generalized Linear Model), w którym testy istotności efektów uwzględnionych w modelach przeprowadzono w oparciu o statystykę Walda - W) w programie Statistica 10 (Statsoft, Polska).

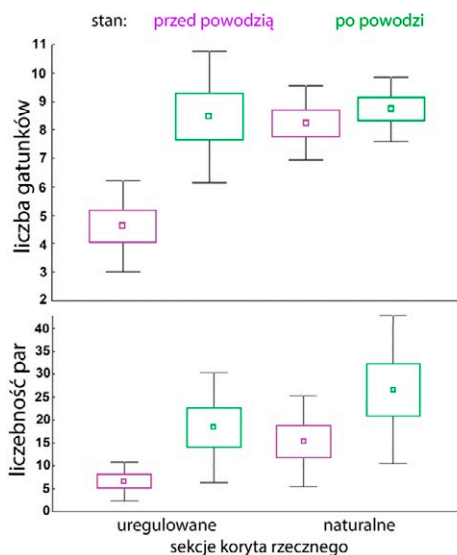
Wyniki

Efekt powodzi

Różnice między ciekami uregulowanymi i naturalnymi przed powodzią przejawiały się niewielkim udziałem naturalnych elementów koryta w tych pierwszych (10%) i znacznie większym ich udziałem w drugich (38%) (różnica istotna statystycznie: $U=0.00$, $p<0.001$). Badane grupy cieków różniły się także istotnie pod względem stopnia ich uregulowania ($U=0.00$, $p<0.001$). Udział fragmentów uregulowanych był silnie negatywnie skorelowany z udziałem naturalnych elementów koryt rzecznych, zarówno przed, jak i po powodzi (odpowiednio $R=-0.88$, $p<0.001$ i $R=-0.51$, $p<0.05$). Co ciekawe, po powodzi udział tych elementów prawie wyrównał się w obu kategoriach cieków (odpowiednio 34% i 43%, różnica nieistotna). Jednocześnie, w wyniku zniszczenia elementów infrastruktury hydrotechnicznej, znacząco zmniejszył się stopień uregulowania cieków – w przypadku cieków uregulowanych przed powodzią, z ok. 86% do 17%.

Sumarycznie, biorąc pod uwagę wszystkie 16 badanych odcinków cieków (bez ich podziału ze względu na zniekształcenie), przed powodzią gniazdowało 11 gatunków ptaków, a po powodzi – 14. Różnice zarysowywały się, gdy pod uwagę wzięto charakter poszczególnych odcinków. Na sekcjach uregulowanych przed powodzią gniazdowało 9 gatunków ptaków (w łącznej liczbie 53 par), natomiast na nieuregulowanych – 11 gatunków i 123 pary. Po powodzi na sekcjach

uprzednio uregulowanych do łęgów przystąpiło 12 gatunków (147 par), a na sekcjach naturalnych również 12 gatunków (213 par). Uwzględniając z kolei wartości średnie, najmniej gatunków gniazdowało na odcinkach uregulowanych przed powodzią (średnio 4.4 gat./km). Od wartości tej znacznie (prawie dwukrotnie) odbiegają wyniki uzyskane na odcinkach nieuregulowanych przed powodzią, a także na odcinkach uregulowanych i naturalnych po powodzi (odpowiednio: 7.5, 8.0 i 8.3 gat./km; tab. 1-2, ryc. 1). Analogiczne różnice dotyczyły liczebności par, która na odcinkach uregulowanych przed powo-



Ryc. 1. Średnie liczby gatunków oraz liczby par ptaków gniazdujących w podgórskich korytach rzecznych przed i po powodzi w 2010 r. z podziałem na sekcje o stanie naturalnym i silnie uregulowane przed powodzią. Wykresy obrazują średnią, błędy standardowe (ramka) i odchylenia standardowe (wąsy).

Fig. 1. Average numbers of species and numbers of pairs of birds breeding in submontane river channels before and after the flood of 2010 divided into natural and regulated river sections. Figures show averages, standard errors (boxes) and standard deviations (whiskers).

dzią (6.6 p/km) znacząco odbiegała od wartości tego parametru na ciekach nieuregulowanych przed i po powodzi (15.4 oraz 26.6 p/km), a także na ciekach uregulowanych po powodzi (18.4 p/km; tab. 1-2, ryc. 1). Wyniki zastosowania uogólnionego modelu liniowego (GLM), uwzględniającego interakcję czynników: rodzaju cieku (uregulowany/naturalny) oraz zjawiska powodziowego (przed/po powodzi), wskazały na istotną statystycznie różnicę, zarówno w odniesieniu do liczby gatunków ($W=3.9$, $p=0.048$), jak i liczby par ptaków ($W=5.8$, $p=0.016$). Oznacza to, że wpływ zmian zaistniałych po intensywnych wezbraniach powodziowych w 2010 r. był pod względem skali odmienny

na odcinkach naturalnych i uregulowanych. O ile na tych pierwszych zmiany były stosunkowo niewielkie (odcinki te stwarzały właściwe warunki dla występowania awifauny, a w wyniku wezbrań zostały jedynie „odświeżone”), o tyle na drugich zaistniała bardzo istotna zmiana jakościowa i ilościowa dotycząca zgrupowań ptaków.

Efekt regulacji

W efekcie przeprowadzonych następnie prac hydrotechnicznych krajobraz podgórskich dolin rzecznych uległ drastycznej przemianie. Uregulowane zostało 36.3%

Tab. 1. Podstawowe informacje na temat badanych 1-km sekcji w podgórskich dolinach rzecznych oraz liczby gatunków i par ptaków gniazdujących w poszczególnych sekcjach przed powodzią (<2010), po powodzi (2011) i po regulacjach (2012).

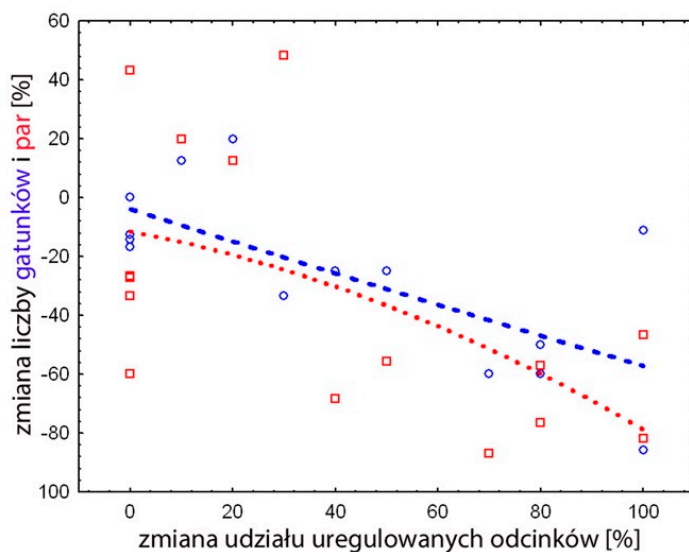
Tab. 1. Basic information about the studied 1-km submontane river sections and about numbers of species and numbers of pairs of birds breeding there before the flood (<2010), after the flood (2011) and after regulations (2012).

Rzeka	Lokalizacja sekcji	GPS		Liczba gatunków			Liczba par		
		N	E	<2010	2011	2012	<2010	2011	2012
Sekcje uregulowane przed powodzią									
Raba	Fałkowice	49.8955	20.1764	5	11	11	7	30	43
Raba	Pierzchów	49.9331	20.3052	7	11	11	16	41	30
Łososina	Witowice	49.7806	20.6457	3	8	6	4	11	8
Łososina	Łososina	49.7571	20.6443	2	5	2	2	7	3
Krzyworzeka	Stadniki	49.8865	20.1482	5	8	4	7	17	4
Stradomka	Kępanów	49.8446	20.2516	5	6	6	6	8	9
Stradomka	Sobolów	49.9083	20.3240	3	7	1	4	11	2
Stradomka	Stradomka	49.9254	20.3099	5	8	6	7	22	7
Sekcje naturalne przed powodzią									
Raba	Winiary	49.8973	20.1280	9	9	4	31	38	5
Raba	Chełm	49.9740	20.3110	9	10	5	29	60	89
Łososina	Żbikowice	49.7469	20.5877	9	9	8	20	30	16
Łososina	Ujanowice	49.7529	20.5376	7	7	6	9	18	8
Krzyworzeka	Krzyworzeka	49.8747	20.1338	7	9	7	8	15	11
Stradomka	Kawec	49.8473	20.2351	7	6	5	9	12	8
Tarnawka	Boczów	49.8435	20.2928	6	8	9	9	15	18
Stradomka	Wieruszyce	49.8683	20.3168	6	8	7	8	25	10

długości badanych odcinków rzek podgórskich. Znacznie większy ubytek udziału odnotowano ponadto w przypadku naturalnych i ważnych dla ptaków elementów koryt rzecznych - aluwioń, skarp i rumoszu drzewnego, których udział w ciągu analizowanych odcinków zmalał odpowiednio o: 51.3, 46.9 i 66.3%. Efektem regulacji był za to odwrotny trend dla niepożądanego rośliności, która zwiększyła swoją powierzchnię o 46.3%.

Powyższe zmiany wywarły znaczny wpływ na ptaki gniazdujące w korytach rzecznych. Po regulacjach gniazdowało 12 gatunków (271 par łącznie; tab. 2). Ustąpiły trzy gatunki, tj. sieweczka obrożna *Charadrius hiaticula*, mewa siwa *Larus canus* i żołą *Merops apiaster*. Sześć gatunków (sieweczka rzeczna *Charadrius dubius*, piskliwiec *Actitis hypoleucos*, rybitwa rzeczna *Sterna hirundo*, śmieszka *Larus ridibundus*,

pluszcz *Cinclus cinclus* i zimorodek *Alcedo atthis*) wykazało umiarkowany lub silny spadek liczebności (rzędu 35-70%), a dalsze trzy (brzegówka *Riparia riparia*, pliszka górską *Motacilla cinerea* i nurogęś *Mergus merganser*) zmniejszyły liczebność nieznacznie (10-15%). Pliszka siwa *Motacilla alba* nie wykazała statystycznie istotnych zmian liczebności, natomiast jedynie czajka *Vanellus vanellus* zareagowała nieznacznym wzrostem liczebności (o 12%). Pojawił się także jeden nowy gatunek - pliszka żółta *Motacilla flava*. Rozpatrując cały zespół ptaków lęgowych w podgórskich korytach rzecznych, skumulowany wpływ regulacji, usuwania naturalnych elementów koryt rzecznych i ekspansji roślinności spowodował spadek bogactwa gatunkowego o 24.8%, natomiast liczebność populacji zmniejszyła się o 32.7% (obie zmiany istotne statystycznie: $Z=2.7$, $p<0.01$ i $Z=1.99$, $p<0.05$ i skorelowane silnie



Ryc. 2. Korelacje Spearmana pomiędzy procentową zmianą stopnia uregulowania analizowanych sekcji pogórskich koryt rzecznych a procentową zmianą liczby gatunków i liczby par ptaków tam gniazdujących. Zmiany wyliczone są między rokiem 2011 (po powodzi, przed regulacjami) i 2012 (po regulacjach).

Fig. 2. Spearman-rank correlations between changes of degree of river sections regulation with changes of bird species richness and population abundance. Changes are calculated for pre- (2011) and post-regulations (2012) periods.

ze sobą, $R=0.68$, $P<0.05$). Spośród badanych czynników szczególnie istotnie na zmiany liczby gatunków i liczebności ptaków wpływały regulacje ($R=-0.59$ dla zmiany liczby gatunków i $R=-0.57$ dla zmiany liczebności; ryc. 2).

Dyskusja

W wyniku intensywnych wezbrań powodziowych w 2010 r. udział naturalnych elementów w ciągu koryt rzecznych, uprzednio uregulowanych (a więc w dużej mierze pozabawionych tych elementów) oraz naturalnych, wyrównał się. Prowadzi to do wniosku, że powódź przywróciła naturalny charakter cieków na odcinkach uregulowanych i utrzymała taki stan na nieuregulowanych,

dotatkowo przyczyniając się do ich „odświeżenia”. Konsekwencją tej samoistnej renaturalizacji był wzrost bogactwa gatunkowego i liczebności populacji ptaków gniazdujących w korytach rzecznych. Należy podkreślić, że wzrost ten nastąpił pomimo znacznych strat w lęgach, do jakich doszło w roku powodzi, która miała miejsce w środku sezonu wegetacyjnego i lęgowego (maj-czerwiec) i złożona była z trzech fal wezbraniowych, które uniemożliwiły ptakom powtórzenie lęgów w korytach rzek. Obserwacje z 2010 r. wskazują, że część ptaków próbowała przystąpić do powtórnych lęgów poza doliną (podobnie jak to miało miejsce nad dolną Odrą; Jankowiak i Ławicki 2014) – głównie na żwirowniach, które jednak w warunkach podgórskich często okazywały się być pułapką ekologiczną z uwagi na trwającą eksplo-

Tab. 2. Liczebności gatunków ptaków gniazdujących w podgórskich dolinach rzecznych przed powodzią (<2010, na odcinkach uregulowanych – U i naturalnych – N), po powodzi (2011) i po regulacjach (2012).

Tab. 2. Numbers of pairs of birds breeding in submontane river sections before the flood (<2010, regulated sections – U, natural sections - N), after the flood (2011), and after regulations (2012).

Gatunek		Liczba par		
		<2010 (U/N)	2011 (U/N)	2012
Sieweczka rzeczna	<i>Charadius dubius</i>	24 (10/14)	49 (24/25)	29
Sieweczka obrożna	<i>Charadius hiaticula</i>	0	1 (1/0)	0
Czajka	<i>Vanellus vanellus</i>	3 (0/3)	8 (3/5)	9
Piskliwiec	<i>Actitis hypoleucos</i>	13 (3/10)	26 (10/16)	17
Rybitwa rzeczna	<i>Sterna hirundo</i>	7 (2/5)	20 (14/6)	6
Śmieszka	<i>Larus ridibundus</i>	3 (1/2)	6 (4/2)	3
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	0	1 (1/0)	0
Pliszka siwa	<i>Motacilla alba</i>	31 (14/17)	45 (21/24)	43
Pliszka góraska	<i>Motacilla cinerea</i>	11 (2/9)	20 (8/12)	17
Pliszka żółta	<i>Motacilla flava</i>	0	0	3
Pluszcz	<i>Cinclus cinclus</i>	3 (0/3)	4 (0/4)	2
Nurogęś	<i>Mergus merganser</i>	16 (7/9)	18 (8/10)	16
Zimorodek	<i>Alcedo atthis</i>	14 (6/8)	28 (14/14)	10
Brzegówka	<i>Riparia riparia</i>	51 (8/43)	133 (39/94)	116
Żoła	<i>Merops apiaster</i>	0	1 (0/1)	0
Suma		176 (53/123)	360 (147/213)	271

atację i niewielką dostępność bezpiecznych łęgówisk oraz bazy pokarmowej (Kajtoch 2007, Kajtoch i Piestrzyńska-Kajtoch 2008). W sezonie następującym po powodzi doszło do wzrostu liczby gatunków łęgowych o trzy, wśród których był jeden całkiem nowy dla analizowanych fragmentów dolin rzecznych (żoźna), a dwa powróciły po około 10-letniej przerwie (mewa siwa i sieweczka obrożna; Kajtoch 2002, Kajtoch i Piestrzyńska-Kajtoch 2008). Dodatkowo, już poza analizowanymi odcinkami (na Dunajcu) zaobserwowano ekspansję kolejnego gatunku – rybitwy białoczelnej *Sterna albifrons* (Sz. Mazgaj, niepubl.). Na sekcjach uregulowanych wzrost liczby gatunków był średnio niemal dwukrotny. Wzrost jeszcze wyższego rzędu (ok. 2.8 razy) odnotowano w liczebności populacji na odcinkach uregulowanych, a co ciekawe, również na odcinkach naturalnych zaobserwowano dość znaczny wzrost liczby par (ok. 1.7 razy). Wskazuje to na istotną rolę cyklicznych wezbrań w odbudowie („odświeżaniu”) populacji ptaków w warunkach naturalnych, prawdopodobnie poprzez zwiększenie dostępności miejsc gniazdowych (nowe żwirowiska, skarpy i wykroty) oraz wzbogacenie bazy pokarmowej, np. wzrost liczebności bezkręgowców nadrzecznych raportowany w innych opracowaniach (Ellis et al. 2001, Hering et al. 2004, Scrimgeour et al. 2011) oraz ryb w efekcie ich spłukiwania z wyżej położonych odcinków cieków (widoczne np. w porównaniu prac Dumnickiej et al. 2006 i Szczerbika 2010).

Aby poprawnie zrozumieć istotę stwierdzonych zmian i ich przyczyny, podkreślić należy fakt, że badane odcinki (uregulowane i naturalne) znajdowały się na tych samych ciekach, niejednokrotnie ze sobą sąsiadowały, stwarzając porównywalne potencjalne warunki dla występowania ptaków. Pomimo tego, stwierdzono znaczne różnice w bogactwie awifauny, w zależności od zniekształcenia odcinka, co świadczy, że to właśnie ingerencje hydrotechniczne są tym czynnikiem, który powoduje zubożenie walorów przyrodniczych cieków podgórskich. Wpłyły

o charakterze przeciwnym mają intensywne wezbrania i powódzie. Wnioski niniejszej pracy potwierdza przeprowadzona przez Korpak (2008) analiza skutków wezbrań w uregulowanych korytach rzek karpackich pokazująca, że dochodzi wówczas do zniszczenia zabudowy regulacyjnej i częściowego odzyskania przez koryta cech naturalnych. Sztucznie skrócone, wyprostowane i zwężone koryta ulegają wydłużeniu, zwiększają krętość i poszerzają się. Wzrasta także liczba form korytowych, zwłaszcza akumulacyjnych.

Dokonywanie regulacji cieków pociąga za sobą negatywne zmiany w ich korytach, a wręcz degradację ekosystemów rzecznych (Wyźga et al. 2008b, Korpak et al. 2009). W niniejszej pracy wykazano, że roboty hydrotechniczne i towarzyszące im przekształcenia koryt rzecznych miały odmienny efekt od wcześniej stwierdzonego, pozytywnego wpływu silnych wezbrań. W rezultacie wykonanych prac, ponad 1/3 ciągu badanych cieków podgórskich została uregulowana, ponadto z koryt rzecznych usunięto około połowy zakumulowanych tam żwirowisk i powstałych po powodzi skarpy, oraz prawie 2/3 nagromadzonego rumoszu drzewnego. Warto zaznaczyć, że spora część z tej eksploatacji „surowców” nie była związana z samymi regulacjami, stanowiła natomiast efekt „zaradności” lokalnych mieszkańców pobierających - na ogół nielegalne - żwir i drewno z koryt rzecznych. Na zjawisko to zwracali również uwagę m.in. Radecki-Pawlik (2002), Korpak et al. (2009) oraz Wyźga et al. (2010). Ponadto w sezonie wegetacyjnym, który nastąpił po regulacjach, doszło do ekspansji bujnej roślinności, w tym inwazyjnych gatunków obcych (nawłóć), które miały możliwość zajęcia dawnych koryt rzecznych dzięki odstonięciu żyznych namulów po wydobyciu żwiru i ujarzmieniu wody w umocnionych nowych korytach. Efektem tych przemian był spadek bogactwa gatunkowego ptaków o 1/4, a liczebności populacji o 1/3. Wpływ regulacji nie był jednolity na wszystkie gniazdujące gatunki. Ustąpiły

trzy gatunki, które zasiedliły badane koryta w 2011 r., korzystając z „efektu powodzi”, tj. sieweczka obrożna, mewa siwa i żółna. Stabilność lub nieznaczny spadek liczebności pliszek siwej i górskiej wynikał prawdopodobnie z szerokiej tolerancji środowiskowej tych gatunków. Niewielki spadek liczebności u brzegówki był efektem koncentracji łąg w nielicznych koloniach na „ocalałych” skarpach w odcinkach nieuregulowanych. W przypadku nurogęsi nałożyły się na siebie dwa przeciwstawne zjawiska: ekspansja gatunku w Karpatach (Kajtoch i Bobrek 2014) i spadek dostępności siedlisk po regulacjach. Odwrotny trendy w przypadku czajki i pliszki żółtej można wytłumaczyć upodobnieniem się po regulacjach aluwii do łąk (we wczesnym etapie sezonu wegetacyjnego), co nie jest właściwe i typowe dla podgórskich koryt rzecznych, a obecność powyższych dwóch gatunków świadczy raczej o degradacji niż o wzroście różnorodności biologicznej po regulacjach. Równocześnie największa grupa gatunków typowych dla badanych ekosystemów (sieweczka rzeczna, piskliwiec, rybitwa rzeczna, śmieszka, pluszcz i zimorodek) odnotowała umiarkowany lub silny spadek liczebności, co potęguje finalną negatywną ocenę zaistniałych zmian. Generalny obraz negatywnych zmian w składzie i liczebności awifauny po regulacjach jest zbliżony z wynikami innych opracowań na temat wpływu prac hydrotechnicznych na ptaki i inne organizmy dolin rzecznych (przy czym większość z tamtych prac dotyczyła populacji zasiedlających tereny zalewowe, np. Knutson i Klass 1997, Kingsford i Thomas 2004, DesGranges et al. 2006). Pozornym wyjątkiem są opracowania wskazujące na wzrost bogactwa gatunkowego i liczebności, głównie ptaków, w efekcie powstania zbiorników zaporowych na rzekach (np. Dyrz et al. 1998, Gwiazda 2000). Należy jednak zwrócić uwagę, że jest to wymiana zespołów ptaków – zanik populacji gatunków rodzimych dla koryt rzecznych i lasów łągowych, a ekspansja gatunków obcych siedliskowo – ptaków wodnych i wodno-błotnych, które

swoje główne, naturalne łągowiska mają w jeziorach i mokradłach nizinnych. Analogicznie kontrowersyjne jest interpretowanie wzrostu bogactwa gatunkowego i populacyjnego w przypadku zakładania stawów rybnych lub żwirowni w dolinach rzecznych kosztem naturalnych lasów łągowych, koryt rzecznych i starorzeczy. Co więcej, upraszczanie układu koryt rzek oraz pogarszanie się ich hydromorfologicznej jakości, będące konsekwencją działań regulacyjnych, pociąga za sobą również negatywne zmiany w odniesieniu do innych grup organizmów, w szczególności zubożenie zespołów ichtiofauny (Wyźga et al. 2008a).

Wskazywano także, że zabudowa regulacyjna nie zmniejsza, ale *de facto* zwiększa zagrożenie powodziowe w skali biegu rzeki (Wyźga 1994, Wyźga i Radecki-Pawlik 2011). Znamienne jest jednak, że sytuacje takie, pomimo wykazywanej nieefektywności i szkodliwości technicznych działań regulacyjnych, w dłuższej perspektywie czasowej stają się przyczynkiem do kolejnych regulacji cieków i dalszych prób ich ujarzmania (Korpak 2007). W wyniku wezbrań w 2010 r. na fragmentach uregulowanych koryt badanych w niniejszej pracy, zniszczonych zostało ok. 80% kosztownych umocnień i innych elementów hydrotechnicznych. Aby uwypuklić wysoką nieefektywność, a wręcz szkodliwość tego rodzaju działań, warto zaznaczyć, iż odcinki uregulowane przed powodzią, w wyniku zaistnienia wezbrań, cechowały się dużo większym poziomem „zniszczeń” terenów nadrzecznych. Niejednokrotnie obserwować można było przypadki, kiedy to woda, nie mogąc sforsować np. kamiennych gabionów, z impetem opływała je, złościąc nowe koryta (na badanym terenie przykładem może być Raba w Fałkowicach (ryc. 3), możliwe porównanie zdjęć lotniczych przed i po powodzi poprzez dostęp do linków: <http://mapy.geoportal.gov.pl/imap/?locale=pl&gui=new&sessionID=1567634> i <https://www.google.pl/maps/@49.8950928,20.1679196,546m/data=!3m1!1e3?hl=pl>). Tak ekstremalnych sytuacji nie obserwowa-

no na odcinkach o naturalnym charakterze. Pokazuje to, że tradycyjne prace regulacyjne są nie tylko szkodliwe dla zasobów przyrodniczych, ale także nie spełniają roli, dla jakiej – rzekomo – się je stosuje, czyli ogólnej pojętej „ochrony przed powodzią”, a wręcz zagrożenie powodziowe implikują.

Uzyskane wyniki pozwalają dojść do wniosku, że powódzie są głównym czynnikiem mającym wpływ na zachowanie i odtwarzanie warunków właściwych ekosystemom rzeczny, stanowiąc przeciwwagę dla antropogenicznych przekształceń tych środowisk. W tym kontekście należy je uznać za zjawisko pożądane. Niestety, w wyniku działań regulacyjnych i „utrzymaniowych” na większości z badanych cieków wodnych, korzystny efekt ekologiczny powodzi z roku 2010 został zaprzepaszczonej. Znaczna utrata elementów przywróconej po powodzi naturalności koryt cieków pociągnęła za sobą negatywne zmiany w zespołach ptaków lęgowych na badanych odcinkach rzek podgórskich, które dotyczyły większości gniazdujących na tych obszarach gatunków. Istotnie negatywny wpływ miało nie tylko samo uregulowanie koryt, ale także pozyskanie żwiru i rumoszu drzewnego, niwelacja skarpy oraz sukcesja roślinności. Działania regulacyjne, jakie podjęto w opisywanych ciekach wodnych były w sposób oczywisty niezgodne chociażby z Zasadami dobrej praktyki w utrzymaniu rzek i potoków górskich (Bojarski et al. 2005).

Wiele działań instytucji odpowiedzialnych za zarządzanie ekosystemami wodnymi w Polsce (regionalne zarządy gospodarki wodnej i wojewódzkie zarządy melioracji i urządzeń wodnych) nie posiada merytorycznego uzasadnienia, a nade wszystko – jest wysoce szkodliwych dla zasobów przyrodniczych ekosystemów rzecznych (w tym może powodować znaczące oddziaływania na przedmioty ochrony „riecznych” obszarów sieci Natura 2000, powołanych na podstawie dyrektyw siedliskowej i ptasiej, oraz przyczyniać się do utraty siedlisk gatunków ustawowo chronionych, w tym ptaków) oraz

zasobów wodnych (których odpowiedni stan określa między innymi ramowa dyrektywa wodna). W wielu przypadkach działania hydrotechniczne są zbędne również z gospodarczego punktu widzenia (z uwagi na wykonywanie prac w korytach oddalonych od obszarów zurbanizowanych, często na odcinkach rzek sąsiadujących wyłącznie z lasami lęgowymi lub terenami bagiennymi i łąkowymi; też Wyżga i Radecki-Pawlik 2011). Bardzo niepokojące jest wykonywanie prac hydrotechnicznych bez przeprowadzenia odpowiednich ocen oddziaływania na środowisko lub wręcz bez uzyskania jakichkolwiek decyzji sankcjonujących takie prace (za co odpowiadają regionalne dyrekcje ochrony środowiska), także w obszarach chronionych (m.in. w ostojach sieci Natura 2000). Rozpowszechnionym zjawiskiem jest także, pozbawione prawnego i merytorycznego uzasadnienia, uznawanie działań o charakterze typowych regulacji cieków za tzw. „prace utrzymaniowe”, co w istotnym stopniu wyłącza możliwość kontroli tego rodzaju działań. Formy kontroli hydrotechnicznej rzek stosowane w Polsce od dziesięcioleci wyraźnie odbiegają od tych wykorzystywanych w krajach Europy Zachodniej, które nauczone błędami przeszłości od dwóch-trzech dekad dążą do oddawania rzekom przestrzeni zamiast przegradzania i odtwarzania infrastruktury hydrotechnicznej po kolejnych powodziach (Buijse et al. 2002, Hughes i Rood 2003). Tymczasem w Polsce utworzony po powodzi w 2010 r. „Program ochrony przed powodzią w dorzeczu górnej Wisły” (Uchwała Rady Ministrów 2011) miał docelowo pochłonąć 13,2 miliarda złotych w ciągu najbliższych 20 lat na różnego typu prace związane z ujarzmianiem wody i odbudową infrastruktury po tamtej powodzi. Prawie trzy lata realizacji Programu przyczyniło się do znacznej degradacji przyrodniczej rzek w południowej Polsce. W 2014 r. Program ten został zaniechany w efekcie skargi złożonej w 2012 r. do Komisji Europejskiej przez krajowe ekologiczne organizacje pozarządowe (skarga opracowana



Ryc. 3. Zmiany morfologii koryt rzecznych w efekcie powodzi w 2010 r. - Raba w Falkowicach (zdjęcie górne – regulacja w 2002 r., dolne – efekt powodzi, stan z 2011 r.). Zdjęcia Ł. Kajtoch.

Fig. 3. Changes of river channels morphology caused by the flood in 2010 - Raba in Falkowice (upper photo – regulation in 2002, lower – flood effect, state from 2011). Photo by Ł. Kajtoch.

pod kierunkiem Światowego Funduszu na rzecz Przyrody - World Wide Fund For Nature, WWF). Można jednak mieć obawy, że podobnego typu praktyki walki z wodnym żywiołem będą nadal realizowane, co stawia

pod dużym znakiem zapytania utrzymanie stanu siedlisk i populacji gatunków chronionych między innymi w ramach europejskiej sieci Natura 2000 oraz doprowadzenie polskich wód do stanu wymaganego przez ramową dyrektywę wodną.

LITERATURA

- BIBBY C.J., BURGESS N.D., HILL D.A., MUSTOE S.H. 2000. *Bird Census Techniques*, 2nd ed. Academic Press, London.
- BOJARSKI A., JELEŃSKI J., JELONEK M., LITEWKA T., WYŻGA B., ZALEWSKI J. 2005. *Zasady dobrej praktyki w utrzymaniu rzek i potoków górskich*. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- BROWN B.T., JOHNSON R.R. 1987. Fluctuating flows from Glen Canyon Dam and their effect on breeding birds of the Colorado River. *Glen Canyon Environmental Studies, GCES/23/87*, Bureau of Reclamation, Upper Colorado Region, Salt Lake City, UT.
- BUIJSE, A.D., COOPS H., STARAS M., JANS L.H., VAN GEEST G.J., GRIFTS R.E., IBELINGS B.W., OOSTERBERG W., ROOZEN F.C.J.M. 2002. Restoration strategies for river floodplains along large lowland rivers in Europe. *Freshwater Biology* 4: 889-907.
- DESGRANGES J.-L., INGRAM J., DROLET B., SAVAGE C., MORIN J., BORCARD D. 2006. Modelling wetland bird response to water level changes in the Lake Ontario - St. Lawrence River hydrosystem. *Environmental Monitoring and Assessment (Special Issue: Canada's Ecosystem Initiatives)* 113: 329-365.
- DUMNICKA E., JELONEK M., KLICH M., KWADRANS J., WOJTAL A., ŻUREK R. 2006. Ichtiofauna i status ekologiczny wód Wisły, Raby, Dunajca i Wisłoki. IOP PAN, Kraków.
- DYRCZ A., KOŁODZIEJCZYK P., MARTINI K., MARTINI M. 1998. Ptaki Zbiornika Mietkowskiego. *Ptaki Śląska* 12: 17-80.
- ELLIS L.M., CRAWFORD C.S., MOLLES Jr. M.C. 2001. Influence of annual flooding on terrestrial arthropod assemblages of a Rio Grande riparian forest. *Regul. River*. 17: 1-20.
- FIGARSKI T., KAJTOCH Ł. 2015. Alterations of riverine ecosystems adversely affect bird assemblages. *Hydrobiologia* 744: 287-296.
- GREGORY R.D., GIBBONS D.W., DONALD P.F. 2004. Bird census and survey techniques. In: SUTHERLAND W.J., NEWTON I., GREEN R.E. (Eds.). *Bird Ecology and Conservation; a Handbook of Techniques* Oxford University Press, Oxford: 17-56.
- GWIAZDA R. 2000. Awifauna i inne kręgowce. In: STARMACH J., MAZURKIEWICZ-BOROŃ G. (Eds.). *Zbiornik Dobczycki. Ekologia – eutrofizacja–ochrona*. ZBW PAN, Kraków: 149-162.
- HART D.D., FINELLI C.M. 1999. Physical-biological coupling in streams: The pervasive effects of flow on benthic organisms. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 30: 363-395.
- HERING D., GERHARD M., MANDERBACH R., REICH M. 2004. Impact of a 100-year flood on vegetation, benthic invertebrates, riparian fauna and large woody debris standing stock in an alpine floodplain. *River Res. Appl.* 20: 445-457.
- HUGHES F.M.R., ROOD S.B. 2003. Allocation of river flows for restoration of floodplain forest ecosystems: A review of approaches and their applicability in Europe. *Environ Manage* 32: 12-33.
- JANKOWIAK Ł., ŁAWICKI Ł. 2014. Marginal habitats as important refugia for riparian birds during flood years. *Bird Study* 61: 125-129.
- KAJTOCH Ł., BOBREK R. 2014. Range extension of the Goosanders into the Carpathians. *Wildfowl* 64: 91-101.
- KAJTOCH Ł., FIGARSKI T. 2013. Short-term revival of riverine bird assemblages after severe Flood. *Bird Study* 60: 327-334.
- KAJTOCH Ł., PIETRZYŃSKA-KAJTOCH A. 2008. Zmiany, zagrożenia i propozycje ochrony awifauny doliny środkowej Raby. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 64: 28-45.
- KAJTOCH Ł. 2012. Znaczenie karpaccich dolin rzecznych dla ptaków lęgowych: przykład zlewni Stradomki i Łososiny. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 68: 3-12.
- KINGSFORD R.T., THOMAS R.F. 2004. Destruction of wetlands and waterbird populations by dams and irrigation on the Murrumbidgee River in arid Australia. *Environ. Manage.* 34: 383-396.
- KNOPF F.L., SEDGWICK J.A. 1987. Latent population responses of summer birds to a catastrophic, climatological event. *Condor* 89: 869-873.

- KNUTSON M.G., KLAAS E.E. 1997. Declines in abundance and species richness of birds following a major flood on the Upper Mississippi River. *The Auk* 114: 367-381.
- KORPAK J. 2007. The influence of river training on mountain channel changes (Polish Carpathian Mountains). *Geomorphology* 92: 166-181.
- KORPAK J. 2008. Rola maksymalnych wezbrań w funkcjonowaniu systemów uregulowanych koryt górskich. *Landform Analysis* 8: 41-44.
- KORPAK J., KRZEMIEN K., RADECKI-PAWLIK A. 2009. Wpływ budowli regulacyjnych i poboru rumowiska na koryta rzek i potoków górskich – wybrane przykłady z rzek karpaccich. *Gospodarka Wodna* 7: 274-281.
- LIRO A. (Ed.). 1998. Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET - Polska. Fundacja IUCN Poland, Warszawa.
- MORANT P.D., O'CALLAGHAN M. 1990. Some observations on the impact of the March 1988 flood on the biota of the Orange River mouth. *Transactions of the Royal Society of South Africa* 47: 295-305.
- NAIMAN R.J., MAGNUSON J.J., MCKNIGHT D.M., STANFORD J.A., KARR J.R. 1995. Freshwater ecosystems and management: A national initiative. *Science* 270: 584-585.
- NILSSON C., BERGGREN K. 2000. Alterations of riparian ecosystems caused by river regulation. *BioScience* 50: 783-792.
- NILSSON C., DYNESIUS M. 1994. Ecological effects of river regulation on mammals and birds: a review. *Regul. River* 9: 45-53.
- POFF N.L., WARD J.V. 1990. Physical habitat template of lotic systems: Recovery in the context of historical patterns of spatiotemporal heterogeneity. *Environ. Manage.* 14: 629-645.
- RADECKI-PAWLIK A. 2002. Pobór żwiru i otoczków z dna potoków górskich. *Gospodarka Wodna* 2: 17-19.
- REEVES G.H., BENDA L.E., BURNETT K.M., BISSON P.A., SEDELL J.R. 1996. A disturbance-based ecosystem approach to maintaining and restoring freshwater habitats of evolutionarily significant units of anadromous salmonids in the Pacific Northwest. *American Fisheries Society Symposium* 17: 334-349.
- SCRIMGEOUR G., JONES B., TONNA W.M. 2011. Benthic macroinvertebrate response to habitat restoration in a constructed arctic stream. *River Res. Appl.* 29: 352-365.
- SPARKS R.E. 1995. Need for ecosystem management of large rivers and floodplains. *BioScience* 45: 168-182.
- SZCZERBIK P. 2010. Raport z badań ichtiofauny obwodu rybackiego Raba nr 4 w roku 2010. Katedra Ichtibiologii i Rybactwa Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Manuskrypt.
- SZLAMA D., MAJEWSKI P. 1998. Ptaki rezerwatu Łęczszak koło Raciborza. *Not. Ornitol.* 39: 1-12.
- TURLEY N.J.S., HOLTHUIJZEN A.M.A. 2000. An investigation of avian communities and avian habitat relationships in the Hells Canyon Study Area. Technical Report E.3.2-1 In License application for the Hells Canyon Complex. Idaho Power Company, Boise.
- UCHWAŁA RADY MINISTRÓW 2011. Uchwała Nr 151/2011 Rady Ministrów z dnia 9 sierpnia 2011 r. w sprawie ustanowienia „programu ochrony przed powodzią w dorzeczu górnej Wisły” RM 111-146-11.
- WARD J.V., TOCKNER K., SCHIEMER F. 1999. Biodiversity of floodplain ecosystems: Ecotones and connectivity. *Regul. River* 15: 125-139.
- WIEHLE D., WILK T., FABER M., BETLEJA J., MALCZYK P. 2002. Awifauna doliny górnej Wisły – część 1. Ptaki Ziemi Oświęcimsko-Zatorskiej. *Not. Orn.* 43: 227-253.
- WIEJACZKA Ł., BOCHENEK W. 2013. Przekształcanie dna koryta rzeki górskiej w czasie dużych wezbrań na przykładzie Ropy. *Prace Geograficzne* 132: 27-38.
- WILK T., JUJKA M., KROGULEC J., CHYLARECKI P. (Eds.). 2010. Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce. OTOP, Marki.

- WYŻGA B. 1994. Wpływ regulacji koryt rzek karpackich na wzrost zagrożenia powodziowego w dorzeczu górnej Wisły (na przykładzie Raby). *Czasopismo Geograficzne* 65: 241-262.
- WYŻGA B. 2007. 20 A review on channel incision in the Polish Carpathian rivers during the 20th century. *Developments in Earth Surface Processes* 11: 525-553.
- WYŻGA B., AMIROWICZ A., RADECKI-PAWLIK A., ZAWIEJSKA J. 2008a. Zróżnicowanie hydro-morfologiczne rzeki górskiej a bogactwo gatunkowe i liczebność ichtiofauny. *Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich* 2: 273-285.
- WYŻGA B., RADECKI-PAWLIK A., ZAWIEJSKA J. 2008b. Dlaczego konieczna jest rewitalizacja rzek karpackich? Zarządzanie krajobrazem kulturowym. *Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego* 10: 275-282.
- WYŻGA B., HAJDUKIEWICZ H., RADECKI-PAWLIK A., ZAWIEJSKA J. 2010. Eksploatacja osadów z koryt rzek górskich – skutki środowiskowe i procedury oceny. *Gospodarka Wodna* 6: 243-249.
- WYŻGA B., RADECKI-PAWLIK A. 2011. Jak zmniejszyć zagrożenie i ryzyko powodziowe w dorzeczu górnej Wisły? *Gospodarka Wodna* 10: 414-421.

Summary

The paper describes the influence of severe flood (2010) and later alterations of riverine habitats (2011/2012) on the breeding bird assemblages in submontane river channels. A positive influence of the flood event on bird species richness and population abundance was demonstrated. There were differences in bird assemblages response depending on the character of river sections (natural and previously regulated). This effect was particularly marked in those river channels which previously had been subjected to hydrotechnical transformations and regulations (the average number of breeding bird species per 1 km of river channel rose from 4.4 to 8.0, and the number of pairs rose from 6.6 to 18.4). In natural river sections, the number of species changed from 7.5 to 8.3, and the number of pairs from 15.4 to 26.6. On the other hand, the effect of river transformations and regulations was opposite. Due to intensive regulations works and decline in abundance of natural river elements (alluvia, scarps, dead wood), bird species richness decreased by 24.8% and populations abundance (number of breeding pairs) – by 32.7%. Negative impact of transformations of submontane rivers channels is of a real significance for the preservation of protected bird species and other aquatic organisms. Water policy in Poland is anachronistic and can have catastrophic consequences for nature, for instance in Natura 2000 sites.

Adres autorów:

Tomasz Figarski, Łukasz Kajtoch
Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk
ul. Sławkowska 17, 31-016 Kraków, Poland
e-mail: tomasz.figarski.isez@gmail.com
e-mail: lukasz.kajtoch@gmail.com