Polish Journal for Sustainable Development

Tom 25 (1) s. 43-56 rok 2021

MATEUSZ MICHALICHA

Pracownia Bioróżnorodności, Instytut Nauk Rolniczych, Ochrony i Kształtowania Środowiska Uniwersytet Rzeszowski; e-mail: *mmichalicha@gmail.com*

RENATURYZACJA RZEK SZANSĄ DLA OCHRONY POPULACJI BRZEGÓWKI *RIPARIA RIPARIA* W POLSCE

Regulacja i przebudowa rzek oraz ich dolin, oprócz drastycznych zmian hydrologicznych, często prowadzą do zmiany lub zaniku siedlisk cennych gatunków roślin i zwierząt. Szczególnie narażone na utratę miejsc rozrodu są gatunki bezpośrednio związane z urwistymi brzegami oraz skarpami nadrzecznymi, które powstają w wyniku procesów erozyjnych oraz osuwiskowych. Stosowane intensywne zabiegi hydrotechniczne takie jak prostowanie koryt czy likwidacja nieregularności brzegów powodują zahamowanie naturalnych, procesów rzecznych, które są pożądane. Gatunki ptaków występujące w Polsce, potrzebujące do gniazdowania naturalnych wysokich brzegów, to m. in.: brzegówka Riparia riparia, zimorodek Alcedo atthis oraz żołna Merops apiaster. Coraz liczniej podejmowane są działania, prowadzące do przywrócenia rzekom stanu zbliżonego do naturalnego. Celem renaturyzacji jest nie tylko zwiększenie możliwości retencyjnych, ochrona przed powodziami, lecz także ogólna poprawa funkcjonowania ekosystemów rzecznych oraz zachowanie bioróżnorodności w obrębie ich dolin. Renaturyzacja obejmuje działania takie jak: tworzenie odsłoniętych skarp, naśladujących podcięcia erozyjne, likwidacja umocnień brzegów czy utrzymanie wyrw brzegowych. Oprócz drapieżnictwa, ze strony takich gatunków jak norka amerykańska Neovison vison, lis Vulpes vulpes oraz lokalnie jenot Nyctereutes procyonoides, największym zagrożeniem dla populacji brzegówki jest utrata odpowiednich miejsc rozrodu. Uregulowanie rzeki, gdzie wprowadzone zabiegi hydrotechniczne spowodowały zaburzenie funkcjonowania naturalnych procesów rzecznych, powoduje również straty w lęgach ptaków przez gwałtowne powodzie, które niszczą gniazda wraz z jajami lub pisklętami. Brzegówki w wielu miejscach zaprzestały użytkowania koryt rzecznych jako miejsc lęgowych, zajmując antropogeniczne siedliska, które mają jednak pewne ograniczenia i zagrożenia. Renaturyzacja jest więc ważnym działaniem, które należy podjąć w miejscach, gdzie regulacje w przeszłości przyniosły największe szkody w środowisku. Należy wspierać rozwój terenów antropogenicznych w zgodzie z zasadami zrównoważonego użytkowania zasobami środowiska naturalnego.

Słowa kluczowe: renaturyzacja, regulacja, rzeka, erozja, ptaki, brzegówka, *Riparia riparia*

I. WSTĘP

Utrata siedlisk spowodowana ich zniszczeniem lub zmianą, jest jednym z najważniejszych negatywnych oddziaływań antropogenicznych wpływających na populacje zwierząt [Bender i in. 1998, Foley i in. 2005]. Regulacje prowadzone niegdyś na wodach płynących spowodowały, że rzeki posiadają coraz bardziej liniowy charakter [Nilsson i Britta in 1996].

DOI: 10.15584/pjsd.2021.25.1.5

Zanikają meandry, łachy oraz odsłonięte fragmenty brzegów rzecznych. Całe ekosystemy rzeczne ulegają w ten sposób zmianom, które z biegiem czasu sprawiają, że wiele naturalnych procesów ekologicznych zanika i ostatecznie prowadzi to pośrednio, a niekiedy bezpośrednio do spadku bioróżnorodności [Kuiper i in. 2014]. Skutkiem wykonanych zabiegów hydrotechnicznych jest pogorszenie stanu hydromorfologicznego cieków naturalnych, niekiedy o całe klasy [Ilnicki i in. 2010, Rinaldi i in. 2016]. Powstałe inwestycje hydrologiczne nie zawsze zostały przemyślane i stały się przyczyną unicestwienia ogromnych obszarów o niepodważalnych walorach przyrodniczych i historycznych wraz z zamieszkującą tam fauną i występującą florą [Figarski i Kajtoch 2015].

Brzegówka *Riparia riparia* jest gatunkiem jaskółki ściśle związanym z dolinami rzecznymi [Cramp 1988, Turner i Rose 1989]. Gnieździ się w wykopanych norach w stromych brzegach rzek i obrywach ziemnych. Z uwagi na wspomniane działania regulujące rzeki jest gatunkiem narażonym na utratę miejsc lęgowych oraz bazy pokarmowej [Garrison i in. 1987]. Co prawda, siedliskiem zastępczym pochodzenia antropogenicznego są żwirownie, cegielnie oraz inne miejsca wydobycia surowców, jednakże i tu istnieją różne zagrożenia, takie jak niszczenie gniazd przez maszyny czy wysoki stopień drapieżnictwa [Asbirk 1976, Burke i in. 2019, Campbell i in. 1997]. Sztuczne ściany z otworami lęgowymi stwarzają ryzyko występowania zwiększonej liczby pasożytów i wymagają stałej konserwacji oraz czyszczenia [Bachmann i in. 2008, Etxezarreta i Arizaga 2014].

Renaturyzacja to działanie dążące do odtworzenia stanu ekosystemu lub procesów przyrodniczych w nim zachodzących, który został zdegradowany lub zniszczony [Żelazo 2006]. Odpowiednio przeprowadzona renaturyzacja ekosystemów wodnych przynosi, oprócz poprawy ich stanu ekologicznego czy zwiększenia bioróżnorodności, również korzyści społeczne i gospodarcze [Aronson i in. 2010, Woolsey i in. 2007]. Renaturyzacja jest działaniem długotrwałym i złożonym, coraz częściej stosowanym. Tworzone są ogólnokrajowe lub regionalne projekty, których celem jest przywrócenie wodom płynącym stanu zbliżonego do naturalnego [Bańkowska 2010, Pawlaczyk i in. 2020]. W dzisiejszych czasach istnieje silna potrzeba zachowania zasobów przyrody, której częścią są ptaki [Sekercioglu i in. 2016].

Celem pracy jest przedstawienie działań w ramach renaturyzacji rzek, które są szansą na zachowanie lub stworzenie dogodnych miejsc lęgowych dla populacji brzegówki w Polsce.

II. MATERIAŁ I METODY

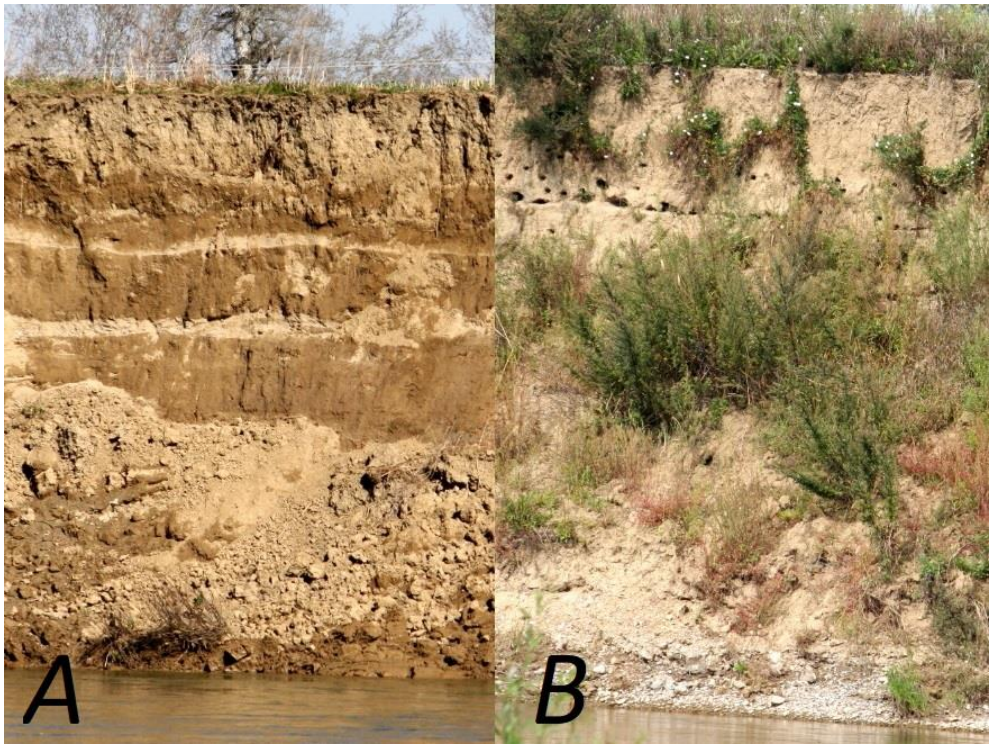
Praca ma charakter teoretyczno-przeglądowy, a do zrealizowania problemu badawczego wybrano metodę analizy literatury oraz wykorzystano wybrane publikacje naukowe poruszające pokrewne zagadnienia z obranym tematem. Oprócz tego, przedstawione zagadnienia oparto na prowadzonych od roku 2016 badaniach terenowych autora nad biologią i ekologią brzegówki, głównie w dolinie Sanu. W analizie problemu badawczego wykorzystano metodę opisową. Opisano metody działań z zakresu renaturyzacji wód płynących oraz ich znaczenie dla populacji brzegówki *Riparia riparia* w Polsce.

III. WYNIKI

Charakterystyka miejsc lęgowych brzegówki

Brzegówki pierwotnie gnieździły się głównie na terenach wzdłuż rzek, potoków, jezior, czy wybrzeży morskich. Jest to gatunek związany z krajobrazem otwartym [Cramp 1988]. Obecnie wykorzystuje do gniazdowania również miejsca pochodzenia antropogenicznego, takie jak sztuczne zbiorniki wodne, żwirownie, cegielnie, wyrobiska czy hałdy pokopalniane [Tomiałojć i Stawarczyk 2003]. Efemeryczne kolonie lokalizowane były w związku z prowadzeniem prac

budowlanych przy budowie autostrad czy dróg ekspresowych [Petersen i Mueller 1979]. Rzeki, gdzie występują siedliska lęgowe brzegówki, charakteryzują się licznymi meandrami z erodującymi brzegami oraz stromymi, przynajmniej w części brzegami [Florsheim i in. 2008]. Gatunek ten unika uregulowanych odcinków rzek oraz zarośniętych brzegów rzecznych [Chylarecki i Sikora 2007]. Brzegówka gnieździ się w samodzielnie wykopanych norach sięgających od 30 cm do prawie 200 cm [Cowley 1979, Hjertaas 1984, Humphrey i Garrison 1987, Morgan 1979, Stoner 1936] zazwyczaj kolonijnie, tworząc kolonie liczące nawet kilka tysięcy par [Hoogland i Sherman 1976]. Sporadycznie spotykane są stanowiska z pojedynczymi gniazdami. Do najważniejszych zagrożeń populacji brzegówki, oprócz drapieżnictwa należą: prowadzenie nieprzemyślanych prac hydrotechnicznych w dolinach rzek oraz niszczenie przez ludzi kolonii zlokalizowanych w miejscach wydobycia surowców, np. żwirowniach czy wyrobiskach piasku. Jakość siedliska lęgowego brzegówki zależy od ciągłej podaży nowych, odpowiednich miejsc do utworzenia norek – czyli od powstawania wyrw, podcięć erozyjnych i innych procesów skutkujących utworzeniem stromych skarp w brzegach rzek.



Rys. 1. Porównanie tego samego fragmentu skarpy przed i pod koniec sezonu lęgowego brzegówki – A) skarpa ze świeżymi podcięciami erozyjnymi – 09.04.2018 r., B) skarpa ze znacznym udziałem roślinności z widocznymi otworami wlotowymi do gniazd brzegówek – 25.08.2020 r. (Fot. M. Michalicha)

Fig. 1. *Comparison of the same fragment of the bank before and at the end of the sand martins breeding season - a) bank with fresh erosion cuts – 09.04.2018, b) bank with a significant part of vegetation with visible inlets to sand martins nests – 25.08.2020 (Photo. M. Michalicha)*

Potrzeba renaturyzacji

Renaturyzacja jest niezbędna, aby poprawić stan ekologiczny wód płynących [Giller 2005]. Należy dążyć do odtworzenia właściwych funkcji rzek, jezior, wód przejściowych oraz brzegów morskich. Renaturyzacja może być formą wspierania rozwoju terenów wiejskich lub innych antropogenicznych w zgodzie z zasadami zrównoważonego użytkowania zasobami środowiska naturalnego oraz w poszanowaniu dziedzictwa przyrodniczo-kulturowego. Renaturyzacja wpływa na zwiększenie możliwości retencyjnych cieków i zbiorników, co przy obecnych zmianach klimatycznych odgrywa ważną rolę w bilansie wodnym [Brierley i in. 2009]. Woda w meandrujących korytach rzek znacznie wolniej spływa do zlewni, co ogranicza występowanie gwałtownych powodzi, niszczących infrastrukturę, zabudowę, uprawy ale i lęgi wielu par ptaków, w tym brzegówek. Renaturyzacja wprowadzana jest w coraz to większych odcinkach rzek Polski. Tworzone są zadania i cele wprowadzające działania w zakresie renaturyzacji, np. „Krajowy program renaturyzacji wód powierzchniowych" opracowany na zlecenie Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie. W projekcie za obszary wymagające renaturyzacji uznano 91% jednolitych części wód powierzchniowych, zaś 57% JCWP jeziornych. Renaturyzacja techniczna powinna obejmować działania, które mają na celu przywrócenie procesów fluwialnych np. erozji – dzięki rozbiórce zbędnej zabudowy regulacyjnej. Należycie prowadzona renaturyzacja jest sposobem na odtworzenie siedlisk lęgowych brzegówki, a pośrednio przyczynia się do zwiększenia bioróżnorodności w obrębie rzek i dolin rzecznych [Moffatt i in. 2005].

Metody renaturyzacji wód płynących sprzyjające gniazdowaniu brzegówki

Metody stosowane w ramach renaturyzacji poprawiają stan ekologiczny rzek i ich dolin, wpływając pośrednio i bezpośrednio na konkretne gatunki zwierząt i roślin [Griffin i in. 2015, Sundermann i in. 2011]. W przypadku ptaków, właściwy stan ich siedlisk wymaga zagwarantowania istnienia na rzekach łach i odsypisk, dla innych z kolei gatunków ważne jest zapewnienie regularnego występowania zalewu doliny rzecznej [Buckton i Ormerod 2002]. Skupiając się na poprawie lub odtworzeniu warunków niezbędnych do bytowania brzegówki, należy zwrócić uwagę na działania, które przede wszystkim promują utworzenie świeżych skarp rzecznych [Moffatt i in. 2005]. Takie odświeżanie miejsc lęgowych, jest często korzystne dla udatności lęgów, przez ograniczenie pasożytów żyjących w starych komorach gniazdowych [Hoogland i Sherman 1976, Moffat i in. 2005]. Jedne z głównych metod poprawiających lub stwarzających siedlisko gniazdowe brzegówki przedstawiono poniżej.

– *Zaniechanie ingerencji w ciek wodny*

Metoda ta może przynieść zadowalające efekty, jednak nie są one w pełni do przewidzenia. Całkowite zaprzestanie stosowania zabiegów hydrotechnicznych, może prowadzić do samoistnych przekształceń rzeki w wyniku naturalnych procesów hydromorfologicznych. Efektywność tej metody zależna jest od wcześniejszego stopnia regulacji cieku. Zwykle obserwuje się wzrost krętości nurtu, kształtowanie się odsypów brzegowych oraz pojawiania się nowych gatunków roślin [Gurnell 2014, Rinaldi i in. 2016]. Korzyścią dla brzegówek, spowodowaną całkowitym zaniechaniem ingerencji w ciek, może być postępująca migracja boczna koryta oraz okresowe zalewanie doliny, tworzące nowe skarpy, gdzie gatunek ten może się gnieździć. Działania wymienione powyżej należy stosować na terenach z ograniczoną zabudową czy infrastrukturą w bliskim sąsiedztwie cieku. Stabilizacja brzegów rzek zabudową regulacyjną jest kosztowna i wywołuje niekorzystne skutki hydrologiczne i ekologiczne. W odcinkach dolin o słabym zagospodarowaniu terenów nadrzecznych celowe jest dopuszczenie do swobodne migracji

koryta w obszarze zalewowym [Nieznański i in. 2008, Biron i in. 2014, Bojarski i Wyżga 2009]. Samorzutna renaturyzacja jest bardziej intensywna w ciekach górskich i podgórskich. Przyczyniają się szczególnie do niej wezbrania i generowane przez nie przekształcenia koryta, w tym erozja brzegów. Brak kontaktu cieku ze strefą brzegową wpływa negatywnie na florę i faunę siedliska [Bartnik 2006].

– *Modyfikacja roślin z dna śródlądowych wód powierzchniowych*

Wybiórcze zabiegi usuwania roślinności porastającej dno rzeki, służy kształtowaniu nurtu inicjującego zmianę przebiegu regulowanego odcinka cieku. Przed wdrożeniem tych działań, należy zweryfikować czy dany gatunek nie podlega ochronie i jeśli jest taka potrzeba, zgłosić ten fakt do Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska. Pozostawianie płatów roślinności w odpowiednich miejscach, może zbliżyć nurt rzeki do brzegu, gdzie zapoczątkowane zostaną procesy erozji. W cieku tak zarządzanym mogą z czasem utworzyć się skarpy, sprzyjające zajęciu ich przez brzegówki, a pozostawione płaty roślinności będą stanowić siedlisko dla m.in. entomofauny, która zwiększy bazę żerowiskową siedliska brzegówki. Metoda ta skuteczna jest na szerokich odcinkach rzek [Tisserant i in. 2020, Gurnell 2014].

– *Ograniczenie zasypywania wyrw w brzegach śródlądowych wód powierzchniowych*

Zasypywanie wyrw w brzegach to działanie utrzymaniowe polegające na wypełnieniu erozyjnych podcięć brzegu materiałem mineralnym, najczęściej w formie żwiru lub kamienia, w celu wypełnienia miejsc wyerodowanych przez nurt cieku i zapobieganiu dalszej erozji. Zaniechanie lub ograniczenie usuwania wyrw to działania pozwalające na częściowe przywrócenie erozji bocznej i migracji koryta rzecznego. Konsekwencją jest zróżnicowane morfologicznie koryto, z dostawą rumowiska do rzeki, umożliwiające zachowanie dynamicznie kształtujących się miejsc lęgowych dla gatunków korzystających z wyrw, jak np. brzegówka. Wykazano wzrost populacji brzegówki po powodziach, które doprowadziły do powstania wielu wyrw w brzegach rzek, a następnie spadek liczebności tego gatunku w wyniku zasypywania tych wyrw [Figarski i Kajtoch 2014]. Działanie to z racji zagrożenia dla zabudowy, zastosowanie znajdzie na terenach niezurbanizowanych.

– *Kształtowanie układów bystrzy i plos przez wprowadzenie pryzm żwirowo kamiennych*

Celem tej metody jest m.in. utrzymanie cieku w hydrodynamicznej równowadze. Polega na planowym wprowadzeniu do koryta rzeki kamieni i żwirów o odpowiedniej ziarnistości formujących element bystrzy. Działanie ma zastosowanie na rzekach żwirodennych lub na takich, które występowały kiedyś w takiej postaci [Jeleński i Mikuś 2016]. Dzięki przemyślanemu rozlokowaniu bystrzy i plos, można ukierunkować przepływ rzeki. Metoda ta głównie poprawia lub stwarza warunki tarliskowe ryb np. łososiowatych. Ukierunkowanie i zwiększenie krętości strumienia wody, może powodować podmywanie brzegów, prowadzące do erozji, stwarzając tym samym siedlisko lęgowe dla brzegówek.

Rys. 2. Wyrwa wyerodowana przez płynącą wodę powstała w brzegu rzeki Wiar – stanowisko lęgowe brzegówki (Fot. M. Michalicha)

Fig. 2. *The breach eroded by flowing water was formed on the bank of the Wiar River – a breeding site of the sand martin (Photo. M. Michalicha)*

– *Wprowadzanie naturalnych deflektorów*

Deflektory mają za zadanie wybiórcze zabezpieczenie brzegu, na którym zostaną umieszczone, a tym samym skierowanie prądu rzeki na brzeg przeciwny. Dzięki temu tworzą się meandry, powiększa się szerokość koryta rzeki oraz zwiększa się erozja boczna [Zhou i Endreny 2012]. Przez zarządzanie miejscem wprowadzenia deflektorów, można odsunąć nurt od miejsc gdzie zbyt szybko postępuje erozja lub powstają wyrwy i ukierunkować podcięcia erozyjne tam gdzie są pożądane. Odcinkowe wprowadzenie deflektorów skutkuje meandryzacją rzeki, dlatego działania te należy prowadzić na ciekach przekształconych, uregulowanych, wyprostowanych. Stosowanie tej metody na ciekach o naturalnym charakterze nie ma sensu, nie należy zaburzać naturalnej dynamiki tego typu rzek. Wprowadzenie deflektorów w postaci martwego drewna, oprócz wymienionych wcześniej korzyści dla brzegówki, stwarza dogodny teren żerowiskowy dla innego gatunku zamieszkującego skarpy rzeczne – zimorodka.

– *Inicjacja erozji bocznej koryta*

Działania dążące do zapoczątkowania lub wzmocnienia erozji bocznej to m.in. punktowe odsłanianie brzegu, usuwając roślinność i kopiąc skarpy, tworzenie budowli kierujących nurt takich jak wspomniane wcześniej pryzmy żwirowo-kamienne. Jeżeli w cieku istnieją umocnienia stabilizujące brzegi, należy je zlikwidować, biorąc pod uwagę

bliskość zabudowy i infrastruktury. Metoda ta prowadzona powinna być na ciekach uregulowanych, gdzie nie ma możliwości zachodzenia samoistnej erozji. Nawiezienie odpowiedniego materiału skutkuje zmianą kierunku nurtu i podmywanie naprzeciwległych do odsypu brzegów. Niekiedy należy wykupić grunty znajdujące się w bliskości planowanego odsłaniania brzegu.

Ryc. 3. Meandrujący odcinek rzeki San z widocznymi podcięciami erozyjnymi brzegu (Fot. M. Michalicha)

Fig 3. *Meandering section of the San River with visible erosive undercuts (Photo. M. Michalicha)*

– *Tworzenie nowego koryta rzecznego, odnawianie starorzeczy*

Gdy ciek jest uregulowany w sposób utrudniający jakiekolwiek działania na rzecz przywrócenia stanu zbliżonego do naturalnego, istnieje możliwość pokierowania nurtu przez nowo stworzone koryto. Włączanie starorzecza może być szansą na stworzenie meandrującego odcinka rzeki i przywrócenia naturalnych procesów, m.in. erozji. Należy jednak przemyśleć takie przedsięwzięcie z uwagi na fakt, że starorzecza często są ostoją cennych gatunków roślin i zwierząt [Florek 2008]. Drugą sprawą jest czy ciek posiada zasoby hydrologiczne, które będą w stanie wypełnić starorzecze. Rozważyć należy w przypadku takich działań dokładną analizę terenu, inwentaryzację przyrodniczą i waloryzację siedliska [Obolewski i in. 2010]. Stworzenie meandrujących odcinków rzek daje możliwość występowania brzegówki tam, gdzie zaprzestała gniazdowania w związku z regulacjami.

Ryc. 4. Zakole rzeki San – typowy element meandrujących koryt rzecznych – widoczne podcięcie brzegowe oraz odsypisko meandrowe. Miejsce gniazdowania kilkuset par brzegówki (Fot. M. Michalicha)

Fig. 4. *The bend of the San River - a typical element of meandering riverbeds - visible bank undercut and meander dumping site. A nesting site for several hundred sand martin pairs (Photo. M. Michalicha)*

– *Likwidacja umocnień brzegów oraz „umocnienia śpiące”*

Istnieją trzy rodzaje umocnień: biologiczne, biotechniczne oraz techniczne. Aby erozja boczna sprzyjająca zajęciu koryta przez brzegówki miała szansę występowania, należy usunąć umocnienia brzegowe takie jak: kosze siatkowo-kamienne (gabiony), mury oporowe, okładziny i walce kamienne, opaski brzegowe, płotki i materace faszynowe, żłoby kamienne czy betonowe. Likwidacja tych budowli antropogenicznych umożliwia wytworzenie się naturalnej strefy brzegu i stale odświeżanych podcięć erozyjnych. Korzystną z perspektywy gatunku ptaków gnieżdżących się w norach brzegowych jest boczna migracja koryta cieku zainicjowana zabiegami wymienionymi wyżej. Niekiedy siła nurtu oraz wezbrania powodziowe powodują samoistny rozpad umocnień technicznych brzegu. W przypadku takim, należy zweryfikować czy umocnienia są niezbędne, czy nie znajdują się w pobliżu obszarów zabudowanych, a jeżeli to możliwe zostawić do naturalnego rozpadu. Zmniejszy to koszty robót technologicznych i przywróci naturalne procesy rzeczne. Na terenach górskich usuwanie umocnień może wiązać się z ryzykiem powstania osuwiska, dlatego należy analizować każde działanie indywidualnie. Gdy rzeka ma tendencję do zbyt rozległego meandrowania, można zastosować tzw. „śpiące zabezpieczenia”. Budowa tego typu zabezpieczeń polega na wykonaniu w pewnej odległości od rzeki rowów wypełnionych materiałem kamiennym. Funkcję śpiącego

zabezpieczenia może pełnić pas drzew zasadzony zawczasu w pewnej odległości od brzegu. Likwidacja antropogenicznych umocnień z jednoczesnym zastosowaniem „śpiących zabezpieczeń" może być kompromisem, między ochroną terenów zabudowy a możliwością erozji bocznej – sprzyjającej zwiększeniu bioróżnorodności w dolinie rzeki.

– *Odtwarzanie wysokich skarp brzegowych*

Tworzenie odsłoniętych skarp, naśladujących podcięcia erozyjne, wyrwy brzegowe. Biotopy zastępcze muszą być tworzone, gdy brak jest lub zostały ograniczone naturalne procesy erozji bocznej, podcinającej brzegi. Służy zwykle tworzeniu siedlisk dla gatunków ptaków takich jak: zimorodek, brzegówka, żołna lub niektórych gatunków owadów, gdy samo pozostawienie naturalnie powstających i rozwijających się wyrw nie jest efektywne. Obserwacje prowadzone w środkowym biegu Wisły wykazały, że brak odpowiednich urwisk był najważniejszym czynnikiem ograniczającym liczebność brzegówki [Luniak 1971]. Urozmaicone hydromorfologicznie koryto rzeczne sprawia, że woda odpływa wolniej do ujścia – dłużej pozostając w środowisku. Sytuacja taka sprawia, że ekosystem rzeczny będzie bardziej odporny na ewentualne skutki suszy, a w okresach wezbrań może relatywnie zmniejszyć ryzyko wystąpienia powodzi obszarów zabudowanych znajdujących się w pobliżu.

Potrzeba monitoringu stanu rzek i populacji brzegówki

Monitoring populacji zwierząt to powtarzane w określonych odstępach czasu oceny ich parametrów, tj. liczebności, zagęszczenia, rozmieszczenia czy rozrodczości. Ma na celu pomiar reakcji ekosystemu na zastosowane działania związane z ochroną i zrównoważonym użytkowaniem zasobów przyrodniczych. Ptaki są uznawane za bardzo dobre wskaźniki stanu całego środowiska przyrodniczego. Występowanie brzegówki świadczy o dobrej kondycji rzeki, oraz o jej zbliżonym do naturalnego charakterze. Gatunek objęty ochroną ścisłą. Status zagrożenia w Europie to LC – least concern, jednak w wielu państwach liczebność brzegówki wykazuje trend spadkowy [BirdLife International 2017]. Jest to gatunek występujący na większości obszaru Polski, a trend liczebności nie jest rozpoznany [Chylarecki i Sikora 2007, BirdLife International 2017]. W Polsce liczebność populacji brzegówki szacowana jest na 420 tyś. par. (2% populacji europejskiej) [Wilk i in. 2020] i podlega znacznym fluktuacjom [Chylarecki i Sikora 2007]. Przykładowo na 260 kilometrowym odcinku środkowej Wisły w latach 1987-1991 stwierdzono 7375-7377 nor brzegówek [Dombrowski i in. 1994], w latach 1998-1999 [Chylarecki i in. 1998, Keller i in. 1998, 1999] znacznie mniej - 1491 nor, zaś w roku 2009 odpowiednio 11133-11875 nor [Keller i in. 2017]. Dane pochodzące z Doliny Narwi i Doliny Dolnego Bugu przedstawiają zmiany w liczebności brzegówki, wykazujące trend o charakterze spadkowym [Kasprzykowski i in. 2017]. W roku 1993 w Dolinie Narwi liczebność brzegówki oszacowano na 5800-6170 par, zaś w roku 2011 – 2725-2854 par. Na odcinku Dolnego Bugu w latach 1996-1999 stwierdzono występowanie 18786 par, a w roku 2015 – 11250 par. Konieczne są badania na jak największym obszarze dolin rzecznych oraz stanowisk pochodzenia antropogenicznego. W Kanadzie o 98% populacja brzegówki zmniejszyła swoją liczebność w ciągu 40 lat [Giesbrecht i Falconer 2013]. Monitorowanie populacji krajowej jest potrzebne nie tylko aby oszacować liczebność, a śledzić jak zabiegi w ramach renaturyzacji rzek wpłynęły na zajmowanie nowo powstałych miejsc lęgowych. Pomoże to w ocenie czy działania te przeprowadzono w sposób odpowiedni. Monitoring stanowi więc integralną część strategii gospodarowania zasobami biologicznym i podejmowania odpowiednich decyzji w zakresie zarządzaniem i ochroną zasobów środowiskowych. Monitoring taki istnieje od dawna w prowincji Ontario w Kanadzie [Tozer i Richmond 2013],

w dolinie rzeki Sacramento [Schlorff 1997, Humphrey i in. 1987, Laymon i in. 1988], czy Cisy na Węgrzech [Szep i in. 2003]. Realizowany jest przez organizacje pozarządowe, uczelnie, stowarzyszenia ornitologiczne ale również przy pomocy obserwatorów – wolontariuszy.

IV. PODSUMOWANIE

Renaturyzacja to zespół działań, który rzece zdegradowanej lub uregulowanej ma przywrócić stan zbliżony do naturalnego [Żelazo 2006]. Przedsięwzięcia renaturyzacji rzek wymagają dobrej znajomości morfologii rzek, hydrauliki, hydrotechniki, gospodarki wodnej, a także wiedzy z zakresu biologii, hydrobiologii i ekologii oraz planowania przestrzennego. W wyniku uszczuplenia siedlisk brzegówki na przestrzeni lat w Polsce, niezbędne są działania dające szansę na odtworzenie przynajmniej części z nich. Działanie to pozwoli na zachowanie krajowej populacji tego ptaka na obecnym poziomie lub jej zwiększenie. Brzegówka to gatunek wskaźnikowy, mówiący o dobrym stanie rzeki. Żwirownie czy cegielnie oraz inne antropogeniczne skarpy stanowią zamiennik pierwotnego siedliska brzegówki. Jednak posiadają pewne ograniczenia, takie jak mniejsza baza żerowiskowa, ryzyko celowego bądź przypadkowego zniszczenia kolonii przez ludzi. Renaturyzacja rzek wspomaga odtworzenie siedlisk wielu gatunków roślin i zwierząt. Przemyślane działania, stały monitoring populacji lęgowej oraz badanie biologii i ekologii rozrodu brzegówki, jest koniecznością w dzisiejszych czasach. Chroniąc brzegówki, pośrednio chroni się wiele innych gatunków zwierząt, przez ekosystemowy inżynieryjny charakter tego gatunku. Renaturyzacja to również sposób na zwiększenie korzyści gospodarczych i społecznych.

BIBLIOGRAFIA

1. Aronson J., Blingnaut J.N., Milton S.J., Le Maitre D., Esler K.J., Limouzin A., Fontaine C., De Wit M.P., Mugido W., Prinsloo P. i in. 2010. Are Socioeconomic Benefits of Restoration Adequately Quantified? a Meta-analysis of Recent Papers (2000–2008) in Restoration Ecology and 12 other Scientific Journals. Restor. Ecol. 18. 143-154.
2. Asbirk, S. 1976. Studies on the breeding biology of the Sand Martin Riparia riparia (L.) (Aves) in artificial nest sites. Vidensk. Medd. Dan. Naturhist. Foren. 139: 147-177.
3. Bachmann S., Haller B., Lötscher R., Rehsteiner U., Spaar R., Vogel C. 2008. Leitfaden zur Förderung der Uferschwalbe in der Schweiz: Praktische Tipps zum Umgang mit Kolonien in Abbaustellen und zum Bau von Brutwänden. Stiftung Landschaft und Kies, Uttigen; Fachverband der Schweizerischen Kies - und Betonindustrie, Bern; Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz, Zürich; and Schweizerische Vogelwarte. Sempach. Switzerland.
4. Bańkowska A., Sawa K., Popek Z., Wasilewicz M., Zelazo J. 2010. Studia wybranych przykładów renaturyzacji rzek. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich. 9. 181-196.
5. Batnik W. 2006. Charakterystyka hydromorfologiczna rzek i potoków górskich. Infrastruktura I Ekologia Terenów Wiejskich. 4. 1. 143-174.
6. Bender D., Contreras T., Fahrig L. 1998. Habitat Loss and Population Decline: A Meta-Analysis of the Patch Size Effect. Ecology. 79. 517-533.
7. BirdLife International. 2017. European birds of conservation concern:populations, trends and national responsibilities Cambridge. UK. BirdLife International.
8. Biron P., Buffin-Bélanger T., Larocque M., Choné G., Cloutier C. A., Ouellet M.A., Demers S., Olsen T., Desjarlais C., Eyquem J. 2014. Freedom Space for Rivers:

A Sustainable Management Approach to Enhance River Resilience. Environmental management. 54. 1056-1073.
9. Bojarski A., Wyżga B. 2009. Przeciwdziałanie zagrożeniom stanu środowiska cieków karpackich – środki zaradcze na tle planowania przestrzennego. Czas. Techn. 10. 63-68.
10. Brierley G., Fryirs K., Hobbs R. 2009. River Futures: An integrative scientific approach to river repair. Bibliovault Repository. University of Chicago Press.
11. Buckton S., Ormerod S. 2002. Global patterns of diversity amond the specialist birds of riverine landscapes. Freshwater Biology. 47. 695-709.
12. Burke T., Cadman M., Nol E. 2019. Reproductive success and health of breeding Bank Swallows (*Riparia riparia*) in aggregate (sand and gravel) pit and natural lakeshore habitats. The Condor. 121. 4. 65-78.
13. Campbell R., Dawe N., McTaggert-Cowan I., Cooper J., Kaiser G. 1997. The Birds of British Columbia. Vol. 3. University of British Columbia Press. Vancouver. 693.
14. Chylarecki P., Sikora A. 2007. Ocena liczebności gatunków lęgowych w Polsce. W: Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G., Chylarecki P. (red.) Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985-2004. Bogucki Wyd. Naukowe Poznań. 320-321.
15. Chylarecki P., Nowicki W., Bagiński W., Brauze T., Cenian Z., Półtorak W., Zieliński P. 1998. Charakterystyka poszczególnych elementów środowiska przyrodniczego doliny Wisły na odcinku od stopnia Włocławek do morza. Charakterystyka awifauny lęgowej w 1998 r. Msc. Warszawa.
16. Cramp S. (red.) 1988. The Birds of the Western Palearctic, Volume 5: Tyrant Flycatchers to Thrushes. Oxford University Press. Oxford. United Kingdom.
17. Dombrowski A., Nawrocki P., Krogulec J., Chmielewski S., Rzępała M. 1994. Awifauna bocznych odnóg Wisły środkowej w sezonie lęgowym. Not. Orn. 35. 49-78.
18. Etxezarreta J., Arizaga J. 2014. Characteristics of Sand Martin *Riparia riparia* Colonies in Artificial River Walls. Ardeola: revista ibérica de ornitología. 61. 127-134.
19. Figarski T., Kajtoch Ł. 2015. Alterations of riverine ecosystems adversely affect bird assemblages. Hydrobiologia. 744. 287-296.
20. Florek E., Florek W., Łęczyński L. 2008. Funkcjonowanie zbiorników zaporowych na Słupi jako czynnik rzeźbotwórczy. Landform Analysis. 7. 12-22.
21. Florsheim J., Mount J., Chin A. 2008. Bank Erosion as a Desirable Attribute of Rivers. BioScience. 58. 519-529.
22. Foley J., Defries R., Asner G., Barford C., Bonan G., Carpenter S., Chapin III, F. S., Coe M., Daily G., Gibbs H., Helkowski J., Holloway T., Howard E., Kucharik C., Monfreda C., Patz Jo., Prentice I., Ramankutty N., Snyder P. 2005. Global Consequences of Land Use. Science. New York. 309. 570-574.
23. Garrison, B. A., Humphrey J.M., Laymon S.A. 1987. Bank Swallow distribution and nesting ecology on the Sacramento River, California. Western Birds. 18. 71-76.
24. Giesbrecht D., Falconer M. 2013. COSEWIC Assessment and Status Report on the Bank Swallow (*Riparia riparia*) in Canada.
25. Giller P. 2005. River restoration: seeking ecological standards. Editor's introduction. Journal of Applied Ecology. 42. 201-207.
26. Griffin I., Perfect C., Wallace M. 2015. River restoration and biodiversity. Scottish Natural Heritage Comissioned Report No. 817.
27. Gurnell, A. 2014. Plants as river system engineers. Earth Surface Processes and Landforms. 39. 4-25.
28. Hjertaas D. 1984. Colony site selection in Bank Swallows. Master's Thesis. Univ. of Saskatchewan, Saskatoon.

29. Hoogland J., Sherman P. 1976. Advantages and disadvantages of Bank Swallow Riparia riparia coloniality. Ecological Monographs. 46. 33-58.
30. Humphrey J., Garrison B. 1987. The status of Bank Swallow populations on the Sacramento River, 1986. Calif. Dept. of Fish and Game. 35.
31. Ilnicki P., Górecki K., Grzybowski M., Krzemińska A., Lewandowski P., Sojka M. 2010. Ecological quality classes of river hydromorphology in Poland. Journal of Water and Land Development. 14. 15-27.
32. Jeleński J., Mikuś J. 2016. Zastosowanie przyjaznego środowisku podejścia inżynierskiego do ograniczania ryzyka powodzi na przykładzie regulacji odcinka rzeki Bóbr w Wojanowie. Gospodarka Wodna. Sigma-Not. 4. 101-109.
33. Kasprzykowski Z., Dmoch A., Goławski A., Kozik R., Mitrus C. 2017. Zmiany liczebności wybranych lęgowych gatunków wodno-błotnych w Dolinie Dolnej Narwi i Dolinie Dolnego Bugu. Ornis Polonica. 58. 1-11.
34. Keller M., Bukaciński D., Piotrowska M., Wójciak J. 1999. Przyrodnicze podstawy opracowania optymalnej koncepcji zagospodarowania obszaru doliny Wisły na odcinku od ujścia Sanny do ujścia Pilicy. Inwentaryzacja awifauny lęgowej w 1999 r. Msc. Warszawa.
35. Keller M., Chylarecki P., Nowiciki W. 1998. Przyrodnicze podstawy opracowania optymalnej koncepcji zagospodarowania obszaru doliny Wisły na odcinku od ujścia Pilicy do ujścia Narwi. Inwentaryzacja awifauny lęgowej w 1998 r. Msc. Warszawa.
36. Keller M., Kot H., Dombrowski A., Rowiński P., Chmielewski S., Bukaciński D. (red.). 2017. Ptaki środkowej Wisły. M-ŚTO. Pionki.
37. Kuiper, J.J., Janse, J.H., Teurlincx S., Verhoeven J.T.A., Alkemade R. 2014. The impact of river regulation on the biodiversity intactness of floodplain wetlands. Wetlands Ecol Manage. 22. 647-658.
38. Laymon S., Garrison B., Humphrey J. 1988. Historic and current status of the Bank Swallow in California, 1987. Calif. Dep. of Fish and Game.
39. Luniak M. 1971. Ptaki środkowego biegu Wisły. Acta Ornithologica. 13. 2. 17-114.
40. Moffatt K., Crone E., Holl K. 2005. Importance of hydrologic and landscape heterogeneity for restoring Bank Swallow Riparia riparia colonies along the Sacramento River, California. Restoration Ecology. 13. 391-402.
41. Morgan R. 1979. Sand Martin nest record cards. Bird Study. 26. 129-132.
42. Nieznański P., Wyżga B., Obrdlik P. 2008. Korytarze swobodnej migracji rzeki – koncepcja i jej wdrażanie w czesko-polskim, granicznym odcinku Odry. [w:] B. Wyżga (red.). Stan środowiska rzek południowej Polski i możliwości jego poprawy – wybrane aspekty. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków. 135-144.
43. Nilsson C., Brittain J.E. 1996. Remedial strategies in regulated rivers: introductory remarks. Regulated Rivers, Research & Management. 12. 347-351.
44. Obolewski K., Miller M., Gardzielewski A. 2010. Projekt renaturyzacji starorzeczy na przykładzie doliny rzeki Słupi. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich. 9. 29-40.
45. Pawlaczyk P. (red.), Biedroń I., Brzóska P. Dondajewska-Pielka R., Furdyna A., Gołdyn R., Grygoruk M.,Grześkowiak A., Horska-Schwarz S., Jusik Sz., Kłósek K., Krzymiński W., Ligięza J., Łapuszek M., Okrasiński K., Przesmycki M., Popek Z., Szałkiewicz E., Suska K., Żak J. 2020. Podręcznik dobrych praktyk renaturyzacji wód powierzchniowych. Oprac. w ramach przedsięwzięcia „Opracowanie krajowego programu renaturyzacji wód powierzchniowych". Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej. Warszawa.

46. Petersen P., Mueller A. 1979. Longevity and colony loyalty in Bank Swallows. Bird-Banding. 50. 69-70.
47. Rinaldi M., Gurnell A., González del Tánago M., Bussettini M., Hendriks D. 2016. Classification of river morphology and hydrology to suport managment and restoration. Aquatic Sciences: research across boundaries. 78. 17-33.
48. Schlorff R. 1997. Monitoring bank swallow populations on the Sacramento River: A decade of decline. Transactions of the Western Section of the Wildlife Society. 33. 40-48.
49. Sekercioglu C., Wenny D., Whelan C. 2016. Why birds matter: bird ecosystem services promote biodiversity and human well-being. 12. 342-364.
50. Sundermann A., Stoll S., Haase P. 2011. River restoration success depends on the species pool of the immediate surroundings. Ecological Applications. 21. 6. 1962-1971.
51. Stoner D. 1936. Studies on the Bank Swallow, Riparia riparia riparia (Linnaeus) in the Oneida Lake Region. Roosvelt Wild Life Annals. 4. 126-233.
52. Szép T., Szabó Z., Vallner J. 2003. Integrated population monitoring of Sand Martin *Riparia riparia* – an opportunity to monitor the effects of environmental disasters along the river Tisza. Ornis. Hung. 12-13.
53. Tisserant M., Janssen P., Evette A., González E., Cavaillé P., Poulin M. 2020. Diversity and succession of riparian plant communities along riverbanks bioengineered for erosion control: a case study in the foothills of the Alps and the Jura Mountains. Ecological Engineering. 152. 34-45.
54. Tomiałojć L., Stawarczyk T., Awifauna Polski, rozmieszczenie, liczebność i zmiany, T. I-II. Polskie Towarzystwo Przyjaciół Przyrody „proNatura". Wrocław. 2003.
55. Tozer, D.C., S. Richmond. 2013. Bank Swallow research and monitoring: 2013 final report. Unpublished report to Ontario Power Generation. 27.
56. Turner A., Rose C. 1989. Swallows and Martins: An Identification Guide and Handbook. Houghton Mifflin Company. Boston. MA. USA.
57. Wilk T., Chodkiewicz T., Sikora A., Chylarecki P., Kuczyński L. 2020. Czerwona lista ptaków Polski. OTOP. Marki.
58. Woolsey S., Capelli F., Gonser T., Hoehn E., Hostmann M., Junker K., Berit P., Paetzold A., Roulier C., Schweizer S., Tiegs S., Tockner K., Weber C., Peter A. 2007. A Strategy to Assess River Restoration Success. Freshwater Biology. 52. 752-769.
59. Zhou T., Endreny T. 2012. Meander hydrodynamics initiated by river restoration deflectors. Hydrological Processes. 26. 3378-3392.
60. Żelazo J. 2006. Renaturyzacja rzek i dolin. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich 4. 1. 11-31.

RIVER RENATURISATION (RESTORATION) AS A CHANCE TO PROTECT THE SAND MARTIN *RIPARIA RIPARIA* POPULATION IN POLAND

Summary

The regulation and reconstruction of rivers and their valleys, apart from drastic hydrological changes, often lead to the change or disappearance of the habitats of valuable plant and animal species. Particularly vulnerable to the loss of breeding sites are species directly associated with precipitous banks and river slopes, which are formed as a result of erosive and landslide processes. Intensive hydrotechnical treatments, such as straightening

of the channels or elimination of irregularities of the river banks, resulted in the inhibition of the desirable natural river processes. Bird species native to Poland that require the above nesting conditions, include: sand martin Riparia riparia, kingfisher Alcedo atthis and bee-eater Merops apiaster. More and more actions are taken to restore rivers to a near-natural state. The aim of restoration is not only to increase retention capacity, protect against floods, social and economic benefits, but also to improve the overall functioning of river ecosystems and preserve biodiversity within their valleys. Renaturation includes activities such as the creation of exposed slopes that mimic erosive undercuts, the removal of bank reinforcements or the maintenance of bank gaps, which promote their occupation by the aforementioned bird species. In addition to predation, the loss of suitable breeding sites is the greatest threat to the sand martin population, such as the American mink Neovison vison, the fox Vulpes vulpes and the locally raccoon dog Nyctereutes procyonoides. A regulated river, where the implemented hydrotechnical measures disrupt the functioning of natural river processes, also causes losses in bird broods due to flash floods that destroy many nests together with eggs or nestlings. Sand martins in many places have stopped using riverbeds as breeding places, occupying anthropogenic habitats which, however, have certain limitations and threats. Renaturation is therefore an important measure to be taken in places where past regulations have caused the greatest damage to the environment. The development of anthropogenic areas should be supported in accordance with the principles of sustainable use of natural resources.

Key words: restoration, regulation, river, erosion, birds, sand martin, *Riparia riparia*