



WYŻSZA SZKOŁA
ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKIEM
W TUCHOLI

**Aspekty biologii zimmerodka *Alcedo atthis*
w kontekście ochrony
na terenie Polski i Republiki Czeskiej**

Praca zbiorowa pod redakcją
Agnieszki E. Ławniczak



TUCHOLA 2011

**Aspekty biologii zimorodka *Alcedo atthis*
w kontekście ochrony
na terenie Polski i Republiki Czeskiej**

Praca zbiorowa pod redakcją
Agnieszki E. Ławniczak

TUCHOLA 2011

Recenzenci:

prof. dr hab. Janina Zbierska
dr Marek Keller
mgr inż. Roman Kucharski

Projekt okładki:

Krzysztof Kannenberg, Daniel Wierzchucki

Zdjęcia na okładce: Zimorodki, fot. Henryk Janowski
Potok Křešicki, fot. Pavel Čech

Redakcja monografii:

Agnieszka E. Ławniczak

Redakcja techniczna:

Daniel Wierzchucki

Nakład 300 egz.

Wydawnictwo sfinansowano ze środków:

Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej w Toruniu



Województwa Kujawsko-Pomorskiego

ISBN 978-83-924457-7-7

Copyright © by

Wyższa Szkoła Zarządzania Środowiskiem w Tucholi

Wydawnictwo Wyższej Szkoły Zarządzania Środowiskiem w Tucholi
ul. Pocztowa 13, 89-500 Tuchola

Wydano na zlecenie Tucholskiego Parku Krajobrazowego w Tucholi

Skład komputerowy:

Firma Usługowo-Wydawnicza "DANIEL" Ewa Wierzchucka
ul. Wiatrakowa 3, 89-400 Sępólno Krajeńskie, tel. 52 388 38 56

Druk i oprawa:

Drukarnia "ABEDIK" ul. Glinki 84, 85-861 Bydgoszcz, tel. 52 370-07-10

SPIS TREŚCI

	Krzysztof Kannenberg	
	WSTĘP	5
ROZDZIAŁ I	Agnieszka Ewa Ławniczak, Tomasz Zgoła Charakterystyka hydromorfologiczna wybranych rzek Tucholskiego Parku Krajobrazowego	7
ROZDZIAŁ II	Tomasz Zgoła Struktura użytkowania zlewni wybranych rzek Tucholskiego Parku Krajobrazowego	25
ROZDZIAŁ III	Pavel Čech Wykorzystanie danych o ponownych kontrolach dorosłych zimorodków (<i>alcedo atthis</i>) dla określenia ich przeżywalności	40
ROZDZIAŁ IV	Pavel Čech Rola pomocników (helpers) w biologii lęgowej zimorodka (<i>Alcedo atthis</i>)	49
ROZDZIAŁ V	Václav Vilimovský Monitoring lęgu zimorodka (<i>Alcedo atthis</i>) w świetle podczerwonym	55
ROZDZIAŁ VI	Beata Waško Populacja zimorodka (<i>Alcedo atthis</i>) w Zaborskim Parku Krajobrazowym - porównanie wyników badań z roku 2011 i lat 1992-1994	78

WSTĘP

Oddana do rąk Państwa książka jest rezultatem ścisłej współpracy Wyższej Szkoły Zarządzania Środowiskiem w Tucholi i Tucholskiego Parku Krajobrazowego, czyli podmiotów ściśle związanych z szeroko pojętą ochroną przyrody w Polsce.

Dzięki staraniom władz WSZŚ w Tucholi oraz dyrekcji TPK przy znacznym wsparciu wielu osób, dla których ochrona gatunkowa zagrożonych ptaków jest priorytetem w działaniach, niniejsza pozycja jest skromnym kompendium wiedzy na temat biologii jednego z zagrożonych gatunków ptaków – zimorodka.

Efektywne, aczkolwiek żmudne, współdziałania ornitologów, leśników i przyjaciół ptaków, doprowadziły do pełniejszego zrozumienia potrzeby ochrony tych zwierząt, a także miejsc ich występowania. Celem napisania tej książki jest podniesienie świadomości czytelników, którzy niekoniecznie są zawodowo związani z tematyką ochrony przyrody, jednakże zależy im na zachowaniu i restytucji tego gatunku w naszych lasach.

Misją WSZŚ w Tucholi jest wszechstronne - teoretyczne i praktyczne - wykształcenie przyszłych pracowników różnych instytucji, w tym związanych z Lasami Państwowymi i ośrodkami ochrony przyrody, mającymi za cel działania na rzecz ochrony różnorodności biologicznej w naszym i nie tylko naszym kraju.

Tę praktyczną wiedzę i umiejętności studenci mogą uzyskać tylko dzięki ścisłej współpracy między innymi z TPK, gdzie pod kompetentnym „okiem” naukowców i leśników mogą zgłębiać tak delikatną materię, jak behavior i fizjologię zwierząt np. zimorodka.

Dzięki wzajemnej życzliwości i uświadomienia sobie wspólnych potrzeb, problemów i metod ich rozwiązywania, studenci WSZŚ w Tucholi mają możliwości praktycznego doskonalenia swojego potencjału intelektualnego, realizowania swoich zainteresowań i hobby, a TPK czerpie z tego wymierne korzyści w postaci gotowych rozwiązań

i analiz. Studenci mają również możliwości zdobycia bezpośredniej wiedzy z doświadczeń pracowników TPK, a ci ostatni mają świadomość, że ich praca wraz z wiedzą i doświadczeniem zawodowym jest przekazana następnemu pokoleniu i będzie dobrze wykorzystywana w ważnej sprawie, jaką jest ochrona przyrody.

Nie sposób pominąć jeszcze jednego aspektu współpracy WSZŚ w Tucholi i TPK, jakim jest zawiązywanie przyjaźni i emocjonalnych więzi między współpracującymi ze sobą osobami, których co niektórzy laicy nazywają „fanami” przyrody. Tylko nieliczni wiedzą, że te wzajemne porozumienia są istotne, m. in. w walce z biurokracją, bo dają poczucie słuszności działania w tak ważnej sprawie, jaką jest ochrona przyrody. Książka ta jest więc owocem partnerstwa i realizacji wspólnych celów WSZŚ w Tucholi i TPK.

Krzysztof Kannenberg

Rektor

Wyższej Szkoły Zarządzania Środowiskiem

w Tucholi

ROZDZIAŁ I

CHARAKTERYSTYKA HYDROMORFOLOGICZNA WYBRANYCH RZEK TUCHOLSKIEGO PARKU KRAJOBRAZOWEGO

WPROWADZENIE

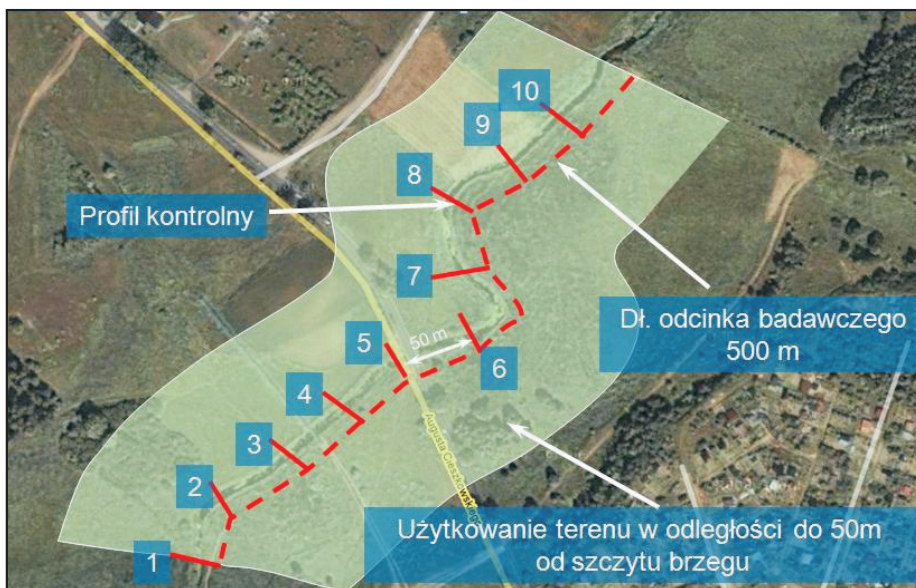
Warunki hydromorfologiczne w rzekach mają istotne znaczenie dla kształtowania się życia biologicznego w wodzie oraz występowania gatunków z nią związanych. Rzeki stanowią istotne korytarze ekologiczne dla wielu gatunków zwierząt, ale także roślin. W drugiej połowie XX wieku największym problemem była eutrofizacja wód, chociaż obecnie nadal istnieje duża presja ze strony rolnictwa (Zbierska i in. 2002, Rothwell i in. 2010). Obecnie, mimo iż położono duży nacisk na poprawę jakości wód, presja hydromorfologiczna nadal jest znacząca a podejmowane działania renaturyzacyjne cieków są nieliczne (Obolewski 2009), głównie ze względu na duże nakłady inwestycyjne. Szczególnie niekorzystną zmianą warunków hydromorfologicznych rzeki jest ich fragmentacja, która spowodowana jest budową m.in. elektrowni wodnych i zbiorników zaporowych (Feld 2004). Inwestycje te ograniczają migrację ryb oraz nasion roślin wodnych. Presja człowieka na ekosystemy rzeczne wywierana jest również poprzez ich pogłębianie, profilowanie koryta, umacnianie brzegów, zmianę wielkości przepływu, budowę tam poprzecznych, stopni wodnych lub inne działania (Begemann i Schiechl 1999, Ławniczak i Gebler 2011). Presja człowieka może mieć zróżnicowany wymiar. W zależności o rodzaju działań, ich intensywności i ingerencji może działać stymulująco na bioróżnorodność roślin lub ograniczająco (Jędryka 2007, Jusik 2008). Z ekologicznego punktu widzenia im stopień przekształcenia ciek jest mniejszy tym lepszy jest ich stan ekologiczny.

Rozpoznanie czynników hydromorfologicznych wpływających na organizmy żywe jest istotne dla odpowiedniego zarządzania wodami oraz ochroną zasobów wodnych i życia biologicznego. Rzeki o najwyższym stanie ekologicznym są ciekami wykazującymi najmniejszy stopień przekształceń hydromorfologicznych (Ławniczak i in. 2010, Szoszkiewicz i in. 2010a). W świetle Ramowej Dyrektywy Wodnej warunki hydromorfologiczne są elementem wspierającym ocenę stanu ekologicznego rzek, a w przypadku

cieków sztucznych i silnie przekształconych jest konieczna do oceny ich potencjału ekologicznego (Directive 2000, Rozporządzenie... 2008). Biorąc pod uwagę różnorodność parametrów hydrologicznych i morfologicznych koryta oraz ich wpływ na funkcjonowanie całego ekosystemu rzeczno-ego konieczna jest ocena ich stanu, a w przypadku ich przekształcenia – wskazanie czynników degradujących. Szczególnie istotne jest rozpoznanie stanu hydromorfologicznego rzek na obszarach chronionych. Ma to istotne znaczenie dla ochrony gatunków związanych z ekosystemem rzeczno-ym i w przypadku wystąpienia degradacji koryta podjęcia odpowiednich działań renaturyzacyjnych.

OCENA HYDROMORFOLOGICZNA RZEK

Jedną z metod oceny stanu ekologicznego rzek wykorzystywaną w wielu krajach europejskich jest hydromorfologiczna ocena rzek (River Habitat Survey – RHS), opracowana w Anglii i pozwalająca scharakteryzować koryto rzeczne oraz częściowo dolinę rzeki (Raven i in. 1998, Szoszkiewicz i in. 2010b). Badania terenowe prowadzi się na odcinku rzeki o długości 500 m, w ramach którego wykonuje się 10 profili kontrolnych (Ryc. 1). Profile te rozmieszczone są równomiernie w odległości 50 m od siebie. Na każdym z profili kontrolnych badane są cechy morfologiczne koryta, między innymi



Ryc. 1. Schemat badań z zastosowaniem metody RHS w terenie

takie jak: rodzaj materiału dennego, materiał brzegów, występowanie umocnień oraz elementów antropogenicznych i naturalnych zwiększających mozaikowość koryta. Uwzględnia się także rodzaj przepływu, rodzaj roślinności występującej w wodzie, użytkowanie terenu w odległości do 50 m od szczytu skarpy, strukturę roślinności na stoku i szczycie brzegów. Parametry abiotyczne analizowane są na każdym profilu kontrolnym w pasie szerokości 1 m, natomiast parametry biotyczne na odcinku 10 m.

Po wykonaniu profili kontrolnych przeprowadza się podsumowanie całego odcinka 500 m, uwzględniając również elementy, których nie stwierdzono w profilach kontrolnych, lecz wystąpiły one na badanym odcinku rzeki. Analizie zostają poddane również elementy degradujące ekosystem rzeczny. Na podstawie zebranych danych oblicza się wskaźniki pozwalające ocenić stopień naturalności i przekształcenia ciek. Najczęściej używane są wskaźniki naturalności siedliska (HQA – Habitat Quality Assessment) oraz przekształcenia siedliska (HMS – Habitat Modification Score), na podstawie których można określić klasę stanu hydromorfologicznego siedliska rzeczno-ego. Stan hydromorfologiczny według Walkera i in. (2002) zmodyfikowany dla warunków polskich przez Jusika i Szoszkiewicza (2009) ocenia się według pięciostopniowej skali (Tab. 2), w której stopień I – naturalny, charakteryzuje się wysokim stopniem naturalności i brakiem przekształceń hydromorfologicznych, a V – cechuje się wysokim stopniem przekształceń antropogenicznych i niewielkim stopniem naturalności siedliska rzeczno-ego.

Tabela 1. Klasy stanu hydromorfologicznego na podstawie wskaźników HQA i HMS (Jusik i Szoszkiewicz 2009)

Wyszczególnienie		Kategorie wartości wskaźnika HQA				
		HQA ≥ 57	HQA 50-56	HQA 37-49	HQA 30-36	HQA ≤ 30
		Klasa stanu hydromorfologicznego				
Kategorie wartości wskaźnika HMS	naturalny (HMS 0-2)	I	II	II	III	III
	słabo zmodyfikowany (HMS 3-8)	II	II	III	III	IV
	umiarkowanie zmodyfikowany (HMS 9-20)	III	III	III	IV	IV
	znacząco zmodyfikowany (HMS 21-44)	III	IV	IV	IV	V
	silnie zmodyfikowany (HMS ≥ 45)	IV	IV	V	V	V

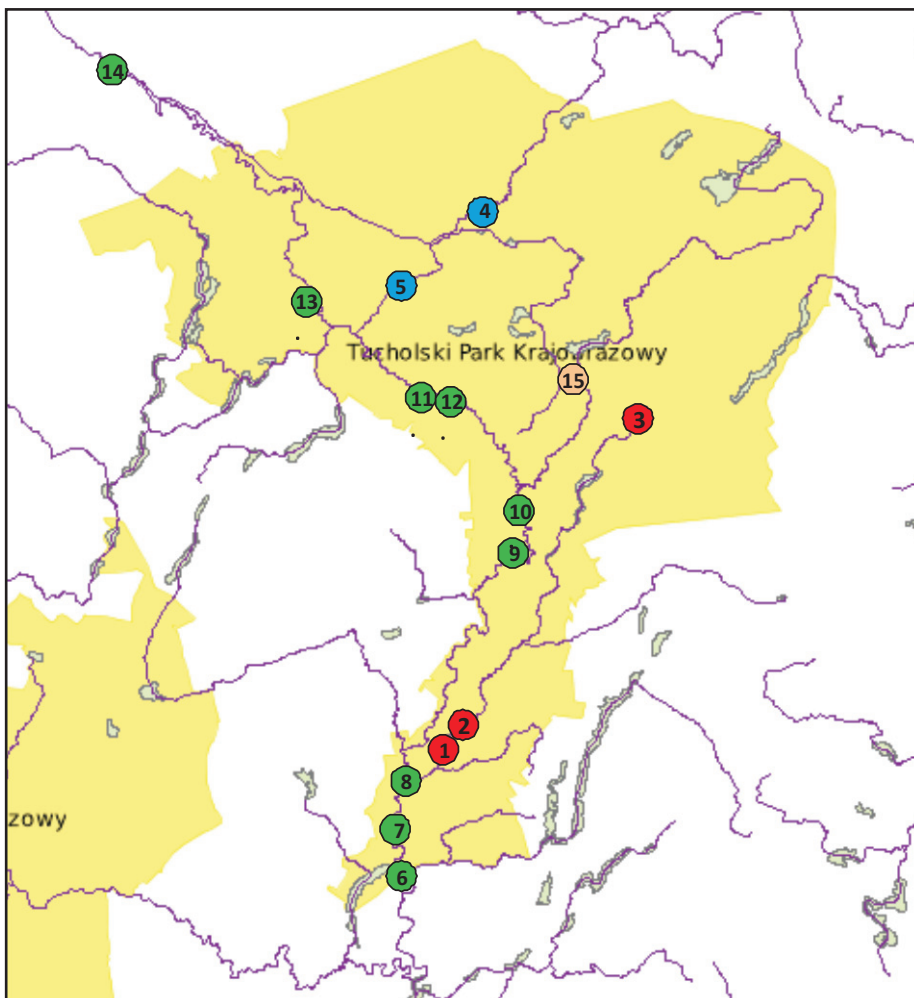
CHARAKTERYSTYKA RZEK TUCHOLSKIEGO PARKU KRAJOBRAZOWEGO

Tucholski Park Krajobrazowy (TPK) zajmuje powierzchnię 36 983 ha, z czego ponad 86% powierzchni pokrywają lasy, a zaledwie 2,23% wody (<http://www.tuchpark.tuchola.pl>). Od 2010 roku TPN jest częścią Rezerwatu Biosfery „Bory Tucholskie”. Osią hydrologiczną Tucholskiego Parku Krajobrazowego jest Brda wraz z jej największym dopływami: Czerska Strugą i Stążką.

Brda jest rzeką o długości 10,17 km, odwadniającą zlewnię o powierzchni 4664,99 km² (Czarnecka i in. 2005). Od przekroju w miejscowości Rytel do przekroju Piła-Młyn znajduje się ona na obszarze Tucholskiego Parku Krajobrazowego. W pierwszej połowie XIX wieku warunki hydrologiczne w zlewni zostały zmienione poprzez budowę Wielkiego Kanału Brdy i licznych rowów melioracyjnych. Największe zmiany zaobserwowano w reżimie hydrologicznym Brdy i Czerskiej Strugi. Od 1994 roku Brda na odcinku Woziwoda – Piła-Młyn wraz z przyległymi lasami podlega ochronie rezerwatowej. Powierzchnia rezerwatu „Dolina rzeki Brdy” zajmuje powierzchnię 1681,5 ha. Obecnie rzeka Brda na długości 233 km udostępniona jest jako szlak kajakowy. Początek szlaku zlokalizowany jest na Jeziorze Pietrzykowskim Dużym, koło Miastka. Największym walorem rzeki jest



Fot. 1. Widok na rzekę Stążkę (fot. A. Ławniczak)



Ryc. 2. Lokalizacja punktów pomiarowych

Objaśnienia: 1 – Stążka-Rudzki Młyn 1, 2 – Stążka-Rudzki Młyn 2, 3 – Stążka-Źródła, 4 – Czerska Struga-Łosiny, 5 – Czerska Struga-Zapędowo, 6 – Brda-Piła, 7 – Brda-Piła k. Gostycyna, 8 – Brda-Świt, 9 – Brda-Gołąbek, 10 – Brda-Martwa, 11 – Brda Woziwoda nat., 12 – Brda Woziwoda przek., 13 – Brda-Lutom, 14 – Brda- Myłof, 15 – Bielska Struga- Biała

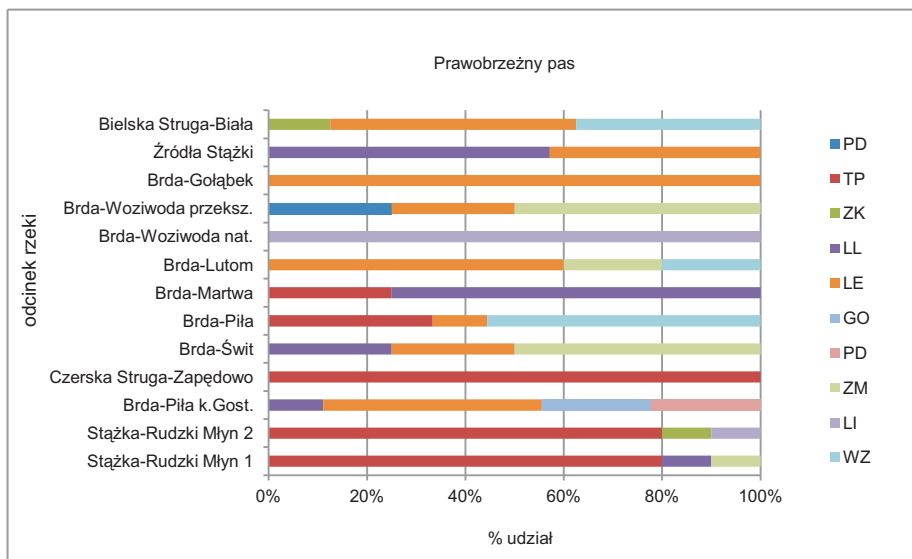
występowanie największej w Polsce populacji zimorodka (*Alcedo atthis*) (<http://www.tuchpark.tuchola.pl>).

Najbardziej wartościowym pod względem przyrodniczym dopływem Brdy jest rzeka Stążka. Ze względu na charakterystyczną rudawą barwę wody, będącą skutkiem licznego występowania torfowisk w jej dolinie, rzeka ta znana jest również pod nazwą Ruda. Na dwóch odcinkach Stążki wraz z przyległymi terenami utworzono dwa rezerваты przyrody. W 1993 roku powierzchnię

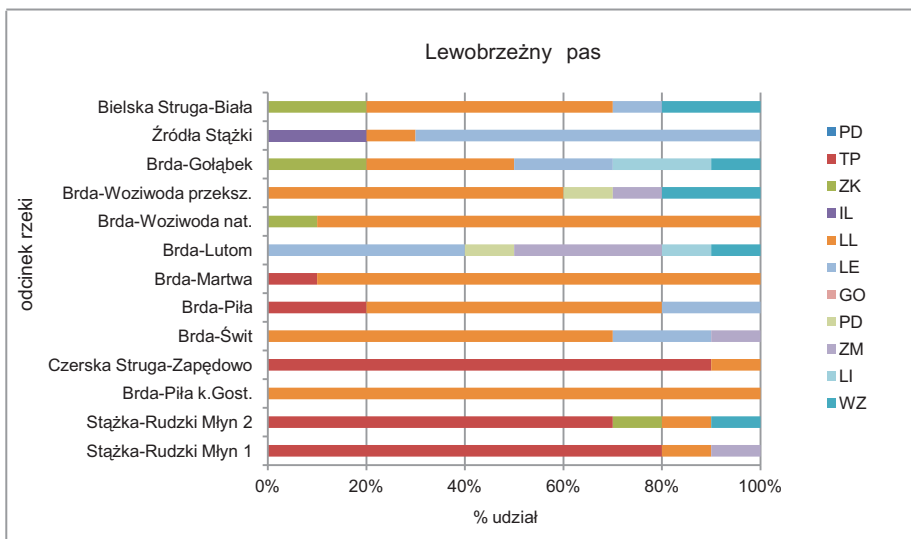
źródłiskową zlewni rzeki, o łącznej powierzchni 250,2 ha, objęto ochroną w postaci rezerwatu Źródła Rzeki Stążki. Od 1999 roku obszar 478,45 ha obejmujący rzekę Stążkę wraz z przyległymi do niej torfowiskami niskimi, przejściowymi i wysokimi jest chroniony w formie rezerwatu Bagna nad Stążką. Rzeką Stążką udostępniona jest do kajakowania na odcinku poza rezerwatem, na długości około 15 km (<http://www.tuchpark.tuchola.pl>).

Badania hydromorfologiczne rzek Tucholskiego Parku Krajobrazowego zostały przeprowadzone metodą River Habitat Survey (Szczepaniewicz i in. 2010a) w 2011 roku na 14 stanowiskach badawczych oraz dodatkowo w jednym odcinku na Brdzie w przekroju Myłof położonym poza parkiem (Ryc. 2).

W zagospodarowaniu stref przybrzeżnych badanych odcinków rzek w pasie o szerokości 5 m od brzegu wykazano duży udział lasów oraz zbiorowisk szuwarowych (Ryc. 3 i 4). W pasach przybrzeżnych Brdy stwierdzono ponad 70% udziału lasów liściastych i mieszanych. Rzeką Stążką charakteryzowała się największym udziałem obszarów podmokłych, które jednocześnie są najbardziej zróżnicowane na obszarze TPK (Ławniczak i Popielarz 2010).



Ryc. 3. Udział poszczególnych rodzajów zagospodarowania terenu w pasie 5 m od prawego brzegu w badanych profilach kontrolnych wybranych odcinków rzek
 Objasnienia: PD - parki/ogrody, TP – tereny podmokle, ZK - zadrzewienia i zakrzaczenia, LL - lasy iglaste, LL - lasy liściaste, LE - ekstensywnie użytkowane łąki, GO - grunty orne, PD - ogrody/parki, ZM – zabudowa, LI - intensywnie użytkowane łąki, WZ - wysokie ziołorośla



Ryc. 4. Udział poszczególnych rodzajów zagospodarowania terenu w pasie 5 m od lewego brzegu w badanych profilach kontrolnych wybranych odcinków rzek
 Objasnienia: PD - parki/ogrody, TP – tereny podmokłe, ZK - zadrzewienia i zakrzaczenia, IL - lasy iglaste, LL - lasy liściaste, LE - ekstensywnie użytkowane łąki, GO - grunty orne, PD - ogrody/parki, ZM – zabudowa, LI - intensywnie użytkowane łąki, WZ - wysokie ziołorośla

Analiza walorów przyrodniczych w strefie przybrzeżnej badanych rzek wykazała znaczny udział obszarów podmokłych i leśnych obszarów zabagnionych (Tab. 3). Stążka charakteryzuje się wysokim stopniem naturalności, o czym świadczy występowanie rozległych zbiorowisk szuwarowych oraz różnych typów torfowisk położonych w dolinie rzeki. Najbardziej wyjątkowy i szczególnie cenny jest odcinek źródłiskowy Stążki. W strefie przybrzeżnej badanych rzek rozwinęły się licznie łąki i olsy, które wskazują na zmianę warunków hydrologicznych w ciekach, korzystnych dla rozwoju tych zbiorowisk. Jedynie na badanym odcinku Czerskiej Strugi i na Brdzie w Mylofie nie stwierdzono występowania żadnego z wymienionych elementów cennych przyrodniczo. Ich brak na Czerskiej Strudze wynika z wyboru odcinka badawczego. Natomiast odcinek Brdy w Mylofie jest silnie przekształcony, co ma również odzwierciedlenie w braku elementów ważnych pod względem ekologicznym.

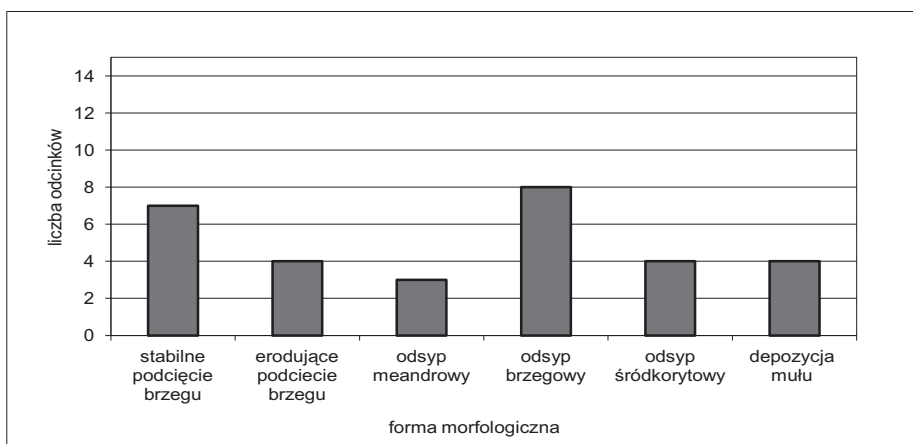
Spośród form związanych z akumulacyjną i erozyjną działalnością rzek najczęściej występującymi elementami morfologicznymi były stabilne i erodujące podcięcia brzegów oraz odsypy: meandrowe, śródkorytowe i brzegowe (Ryc. 5). Najliczniej występowały odsypy brzegowe, które stwierdzono na 8 spośród 14 badanych odcinków rzek. Depozycje mułu

Tabela 2. Elementy cenne przyrodniczo w strefie przybrzeżnej badanych odcinków rzek

Stanowisko	Tereny podmokłe	Torfowiska wysokie	Łęgi i olsy	Storzecza	Szuwary	Źródła
Stążka-Rudzki Młyn 1	X	X	X			
Stążka-Rudzki Młyn 2	XX		X			
Brda-Piła k.Gostycyna	X		X		X	
Czerska Struga-Łosiny						
Czerska Struga-Zapędowo						
Brda-Myłof						
Brda-Świt			X			
Brda- Piła			X		X	
Brda-Martwa			X	X	X	
Brda-Lutom			X		X	
Brda-Woźiwoda nat.	X		XX			
Brda-Woźiwoda przeksz.			XX			
Brda-Gołąbek			X			
Źródła Stążki			X			XX
Bielska Struga-Biała			X			

obserwowano tylko na mniejszych ciekach. Formowały się one najczęściej w wyniku obecności przewróconych drzew albo rumoszu drzewnego. Depozycja piasku lub mułu stanowi siedlisko dla bezkręgowców, stąd obecność ich jest istotna dla zwiększenia ich bioróżnorodności.

Występowanie drzewostanów w strefie przybrzeżnej badanych cieków wpływa na zacienienie koryta i rozwój roślinności wodnej (Ryc. 6). Zacienienie koryt rzecznych stwierdzono na licznych odcinkach. Spośród 16 badanych



Ryc. 5. Liczba odcinków cieków w których stwierdzono zróżnicowane formy morfologiczne związane z działalnością erozyjną i akumulacyjną rzek



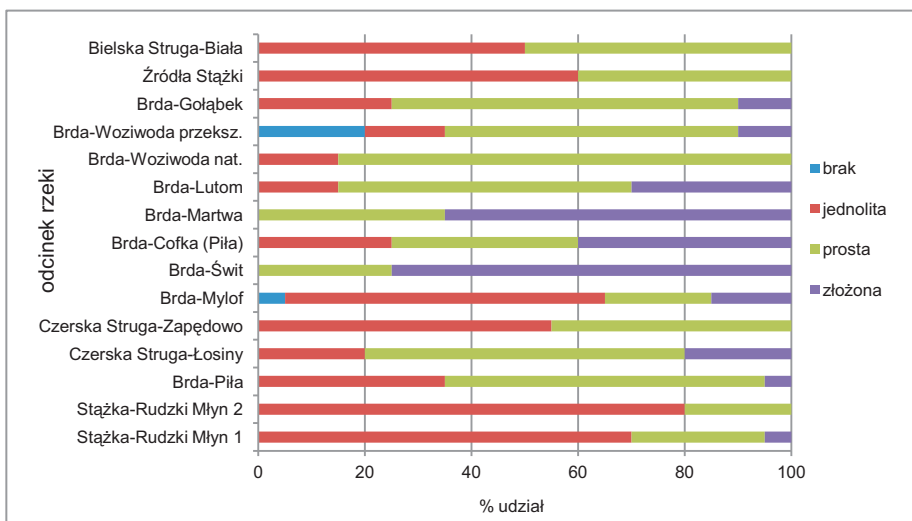
Ryc. 6. Liczba odcinków rzek w których występowały zadrzewienia i elementy im towarzyszące

przekrojów aż na 15 stwierdzono zacienienie koryta. Duża ilość powalonych drzew oraz obecność podwodnych korzeni i rumoszu drzewnego zwiększa mozaikowość siedliska, a tym samym bioróżnorodność organizmów żywych. Najliczniej formy te stwierdzono na Stążce i Brdzie. Niewielkie przepływy Stążki i jej meandrujący charakter sprzyjają procesom akumulacji materii organicznej. Sprzyja temu również zaniechanie jakiegokolwiek ingerencji człowieka na obszarze rezerwatu przyrody Bagna nad Stążką.

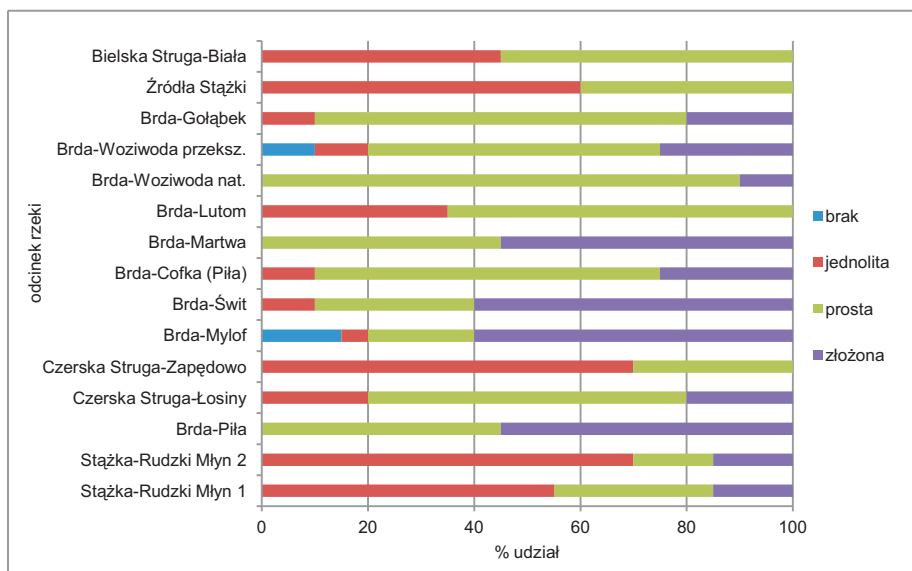
Z występowaniem zadrzewień związana jest struktura roślinności (Ryc. 7 i 8). Badano ją zarówno na stoku jak i szczycie skarpy brzegu, co odzwierciedla zróżnicowanie form zbiorowisk roślinnych bezpośrednio związanych z działalnością rzeki. Na odcinkach o widocznej antropopresji zaobserwowano brak roślinności. Przykładem takim jest odcinek Brdy w Mylofie, a na terenie TPK w Woziwodzie w sąsiedztwie pola biwakowego.

Gatunki inwazyjne stwierdzono jedynie na Brdzie w Lutomiu, gdzie występował rdestowiec japoński tzw. ostrokończysty (*Reynoutria japonica*).

Badania profilu brzegów oraz stopień ich przekształceń badanych odcinków rzek wykazały zróżnicowanie profili brzegowych (Ryc. 9 i 10). Najbardziej przekształconymi stanowiskami charakteryzuje się Brda w Mylofie, a na terenie TPK Czerska Struga w Białym oraz miejsce biwakowe na Brdzie. Odcinki naturalne Brdy cechują się przede wszystkim stromymi brzegami. Zarówno prawo- jak i lewo-brzeżny profil brzegu charakteryzuje się pionowym podcięciem, o nachyleniu $>45^\circ$. Sprzyja to występowaniu zimorodka, będącego głównym elementem ochrony w Tucholskim Parku Krajobrazowym. Łagodne zbocza stwierdzono na odcinku źródłowym Stążki oraz na Stążce w Rudzkim Młynie (Ryc. 9 i 10).



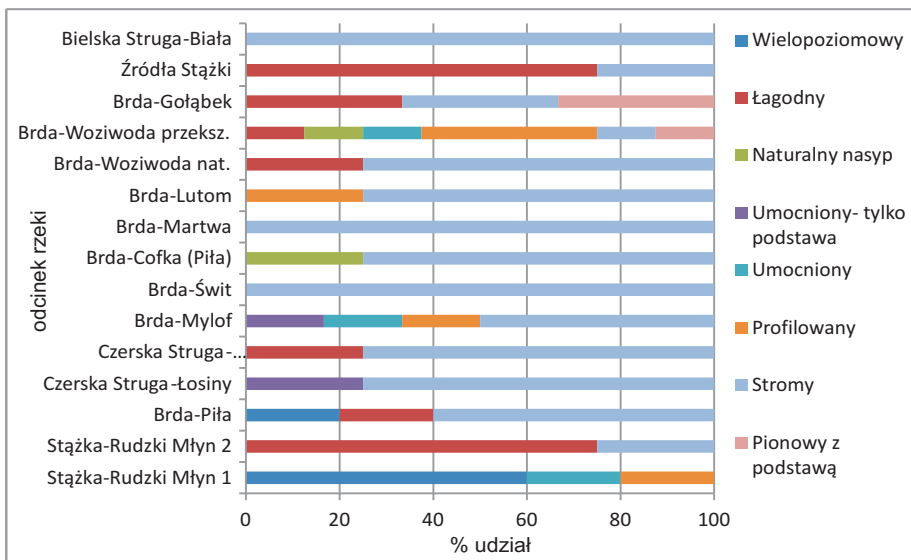
Ryc. 7. Struktura roślinności na lewym stoku i szczycie skarpy brzegu w badanych odcinkach rzek



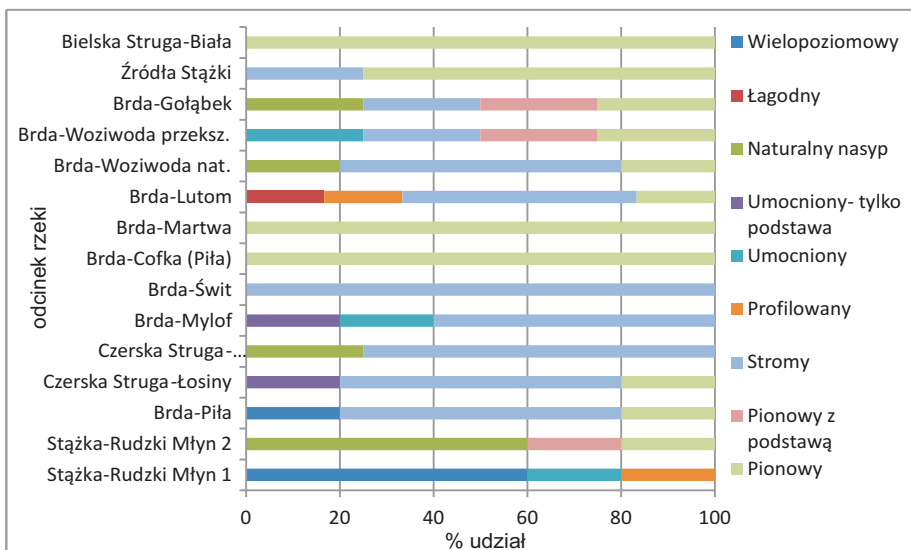
Ryc. 8. Struktura roślinności na prawym stoku i szczycie skarpy brzegu w badanych odcinkach rzek

Najczęstszym materiałem brzegów była ziemia (Ryc. 11 i 12). Na odcinkach wstępowania zimorodka skarpy brzegu tworzył piasek, w których zimorodek drąży nory. Nad Stążką i Czerską Strugą brzegi tworzył torf.

Na większości odcinków badanych cieków w okresie letnim dominował przepływ gładki, charakteryzujący się ruchem laminarnym (Ryc. 13).

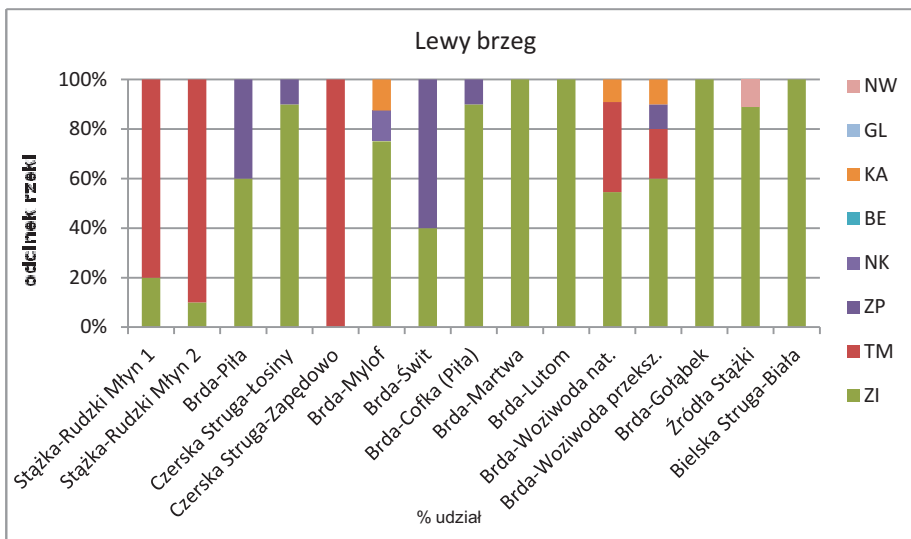


Ryc. 9. Profile prawego brzegu w badanych odcinkach rzek



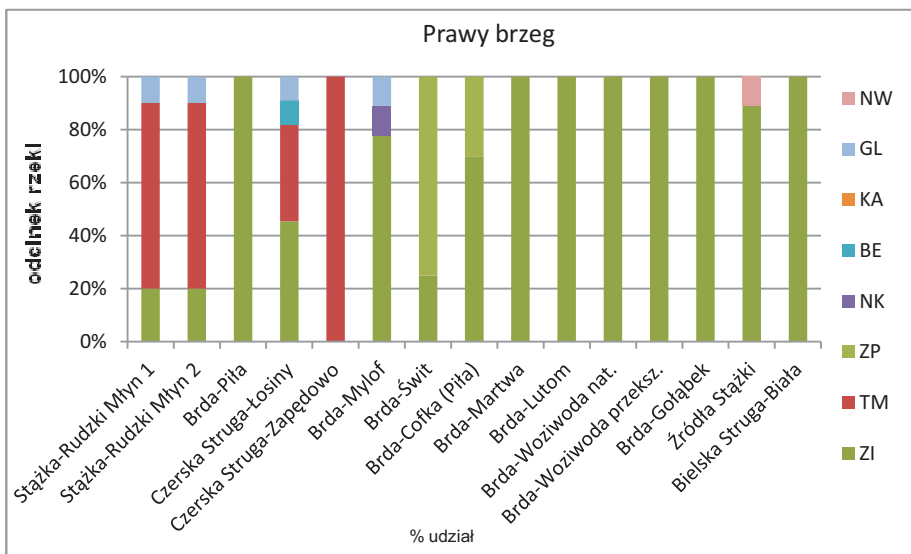
Ryc. 10. Profile lewego brzegu w badanych odcinkach rzek

Na 75% długości badanych odcinków Stążki i Bielskiej Strugi był on bardzo powolny. Z kolei Brda w przekrojach Świt i Piła cechowała się na znacznej długości przepływem wartkim. Przepływ ten na innych odcinkach był często współdominujący. Pozostałe typy przepływu występowały z mniejszą częstotliwością. Stwierdzone rodzaje przepływów w zlewni rzeki Brdy są charakterystyczne dla rzek nizinnych (Ławniczak i Gebler 2011).



Ryc. 11. Materiał lewego brzegu na badanych odcinkach rzek

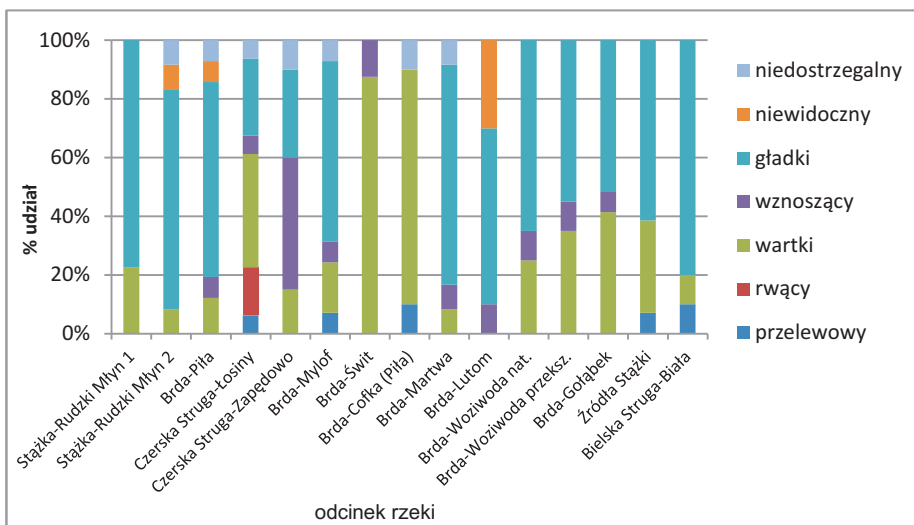
Objaśnienia: ZI – ziemia, TM – torf/mursz, ZP – żwir/piasek, NK – narzut kamienny, BE – beton, KA – kamienie, GL – glina, NW – niewidoczny



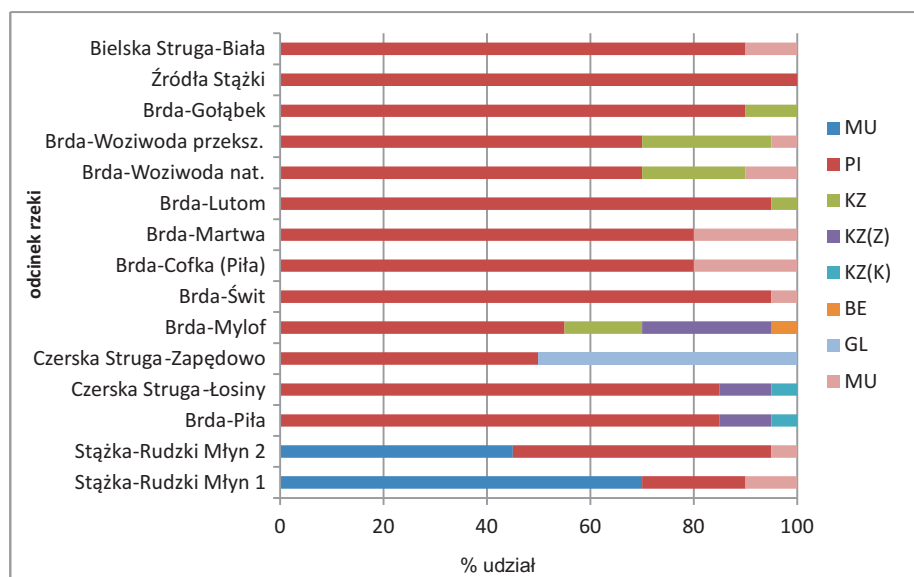
Ryc. 12. Materiał prawego brzegu na badanych odcinkach rzek

Objaśnienia: ZI – ziemia, TM – torf/mursz, ZP – żwir/piasek, NK – narzut kamienny, BE – beton, KA – kamienie, GL – glina, NW – niewidoczny

Dominującym materiałem dna Brdy i jej dopływów był piasek. Jedyny wyjątek stanowiła rzeka Stążka, której dno pokrywa torf. Na Brdzie w Gołębku, Woziwodzie, Lutomiu oraz Mylofie stwierdzono obecność mułu. Nie miał on jednak charakteru antropogenicznego. Na odcinkach rzek o piaszczystym dnie sporadycznie występował żwir i kamienie o zmiennym udziale (Ryc. 14).

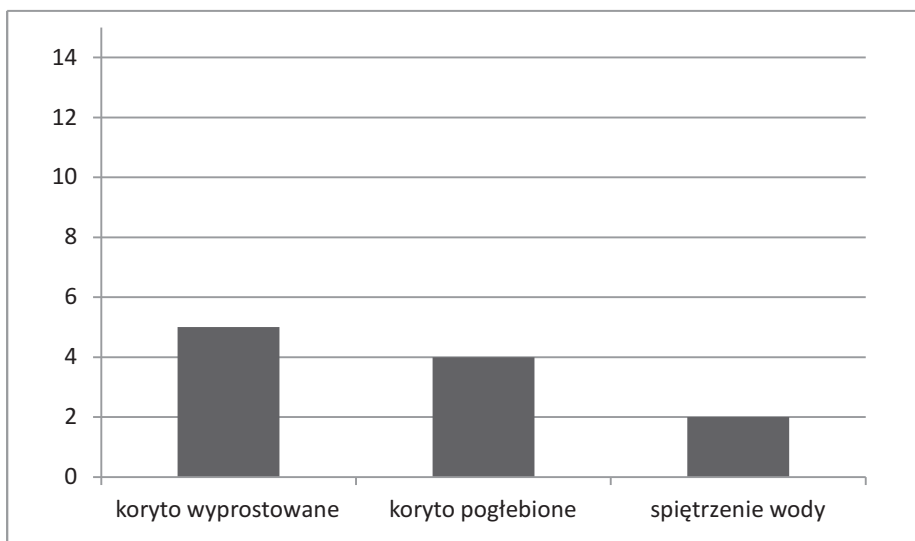


Ryc. 13. Typ przepływów stwierdzone na badanych odcinkach rzek



Ryc. 14. Materiał denny badanych odcinków cieków

Objaśnienia: MU – torf/mursz, PI – piasek, KZ – kamienie/żwir, KZ(Z) – kamienie/żwir (dominujący żwir), KZ(K) – (dominujące kamienie), BE – umocnienie betonowe, GL – gлина, MU – muł



Ryc. 15. Typy przekształceń hydromorfologicznych stwierdzone na badanych odcinkach rzek

Na badanych profilach kontrolnych wybranych odcinków rzek w TPK najczęstszą formą przekształcenia było profilowanie koryta oraz jego pogłębianie (Ryc. 15). Największy stopień przekształcenia stwierdzono na Brdzie w Mylofie (poza obszarem TPK), natomiast w samym Parku na Czerskiej Strudze w Łosinach. Ponad 45% badanego odcinka poddane zostało profilowaniu. Jednocześnie w tych miejscach stwierdzono pogłębianie koryta rzeki. Wszystkie trzy elementy, choć nie na wszystkich profilach kontrolnych, stwierdzono na Brdzie w Woziwodzie na skutek przebudowy pola biwakowego.

PODSUMOWANIE

Mimo stwierdzonej antropopresji na wybranych odcinkach rzek TPK należy podkreślić, że stopień naturalności rzek Tucholskiego Parku Krajobrazowego jest wysoki, o czym również świadczą wysokie wartości wskaźnika naturalności HQA. Wartość tego wskaźnika wahała się w zakresie od 48 dla Brdy w przekroju Piła do 59 dla odcinków Brdy w Świecie i Woziwodzie nie poddanych presji turystycznej. Odcinek Brdy w Woziwodzie na odcinku pola biwakowego charakteryzuje się przekształceniem, zwłaszcza w strefie przybrzeżnej rzeki. Mimo, iż wskaźnik HQA był wysoki (HQA= 53), to umocnienie strefy przybrzeżnej skutkowało podwyższonymi wartościami wskaźnika HMS (HMS=12). Na odcinku Stążki w Rudzkim Młynie

podwyższone wartości wskaźnika HMS (HMS=13) wynikają z istnienia pozostałości jazu piętrzącego, który zakłóca ciągłość rzeki. Na odcinku powyżej jazu rzeka charakteryzuje się dużą naturalnością.

Presja na ekosystem rzeczny, wynikająca z turystycznego jej wykorzystania, zależy w znacznym stopniu od rozwiązań technicznych i materiałów wykorzystywanych do wykonania pola biwakowego. Niekorzystne jest stosowanie płyt betonowych, ścianek szczelnych, czyli umocnień typu ciężkiego jako materiału umocnienia brzegów oraz strefy przybrzeżnej rzek. Zastosowanie tego typu materiałów uniemożliwia rozwój roślin a tym samym bytowanie zwierząt. Ponadto, brak chłonności sztucznie umocnionej strefy brzegowej zwiększa spływ powierzchniowy, przyczyniając się do zanieczyszczenia rzeki. Do badań porównawczych rzek TPK wykorzystano również badania hydromorfologiczne wykonane na Brdzie w przekroju Myłof. Stopień przekształcenia cieku w tym odcinku jest bardzo wysoki (HMS=51), co wynika ze znacznego przekształcenia hydromorfologicznego poprzez wyprofilowanie i umocnienie rzeki oraz występowaniem budowli piętrzących. W związku z powyższym zaklasyfikowano ten odcinek rzeki do V klasy, tj. złego stanu ekologicznego (Tab. 3).

Przeprowadzone badania stanu hydromorfologicznego wybranych rzek Tucholskiego Parku Krajobrazowego wykazały wysoki stopień ich naturalności. Największą antropopresję stwierdzono na odcinakach rzek:

Tabela 3. Ocena stanu hydromorfologicznego wybranych cieków Tucholskiego Parku Krajobrazowego oraz przekroju Brda w Myłofie w oparciu o wskaźnik naturalności siedlisk (HQA) oraz wskaźnik przekształcenia siedliska (HMS)

Rzeka	Odcinek	HQA	HMS	Klasa stanu hydromorfologicznego
Stążka (Ruda)	Rudzki Młyn 1	56	13	III
Stążka (Ruda)	Rudzki Młyn 2	42	0	II
Brda	Piła k. Gostycyna	54	0	II
Czerska Struga	Łosiny	68	27	III
Czerska Struga	Zapędowo	48	0	II
Brda	Myłof*	47	51	V
Brda	Świt	56	3	II
Brda	Cofka (Piła)	48	0	II
Brda	Martwa	59	0	I
Brda	Brda/Lutom	52	7	II
Brda	Woziwoda nat.	56	0	II
Brda	Woziwoda przeksz.	53	12	II
Brda	Gołąbek	51	0	II
Źródła Stążki	Źródła	72	0	I
Bielska Struga	Biała	44	16	III

*stanowisko poza Tucholskim Parkiem Krajobrazowym

Bielskiej Strugi, Czerskiej Strugi oraz Stążki w Rudzkim Młynie. Wytypowany w celach porównawczych odcinek Brdy w Myłofie charakteryzował się silnym stopniem przekształcenia spowodowanym budową elektrowni wodnej – presji, której nie stwierdzono na rzekach TPK.

W porównaniu do badań prowadzonych w innych regionach Polski (Szozskiewicz i in. 2010b, Ławniczak i Gebler 2011) badane odcinki rzek TPK charakteryzują się niewielkim stopniem przekształcenia. Jednak wskazane byłyby kompleksowe badania stanu hydromorfologicznego rzek na obszarze parku z uwzględnieniem dynamiki rzek. Wpłynęłoby to również na lepsze rozpoznanie czynników wpływających na ich funkcjonowanie. Rozpoznanie aktualnego stanu ekologicznego rzek TPK jest również konieczne dla odpowiedniej ich ochrony. Badania te wydają się być istotne tym bardziej, iż na terenie TPK występuje liczna populacja zimorodka, która jest niezwykle cenna na skalę nie tylko krajową, ale także międzynarodową. Ponadto omawiany obszar charakteryzuje się również obecnością licznych obszarów podmokłych, uzależnionych od stanu ekologicznego rzek zasilających je w wodę.

LITERATURA

- Begemann W., Schiechl H.M., 1999. Inżynieria ekologiczna w budownictwie wodnym i ziemnym. Wyd. Arkady, Warszawa.
- Czarnecka H. (red.), 2005. Atlas podziału hydrograficznego Polski. Wyd. IMGW, Warszawa.
- Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 Oct. 2000 establishing of framework for Community action in the field of water policy. OJEC L 327/1 of 22.12.2000.
- Feld Ch.K., 2004. Identification and measure of hydromorphological degradation in Central European lowland streams. *Hydrobiologia*, 516: 69–90.
- Jędryka E., 2007. Budowle wodne z naturalnych materiałów. *Woda - Środowisko - Obszary Wiejskie*, 7, 2b (21): 55-74.
- Jusik Sz. 2008. Wpływ przekształceń morfologicznych wybranych cieków i zbiorników wodnych na występowanie makrofity. Manuskrypt pracy doktorskiej. Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Poznań.
- Jusik Sz., Szozskiewicz K., 2009. Zastosowanie systemu River Habitat Survey (RHS) w ocenie warunków hydromorfologicznych wód płynących w Polsce. *Wiadomości Melioracyjne i Łąkarskie*, 3: 106-110.
- <http://www.tuchpark.tuchola.pl>

- Ławniczak A.E., Szoszkiewicz K., Zgoła T., Jusik Sz., 2010. Ocena stanu ekologicznego rzeki Drawy w aspekcie wymogów Ramowej Dyrektywy Wodnej. [w:] Grześkowiak A., Nowak B., Dynamika procesów przyrodniczych w zlewni Drawy i Drawieńskim Parku Narodowym, Wyd. IMGW, Poznań, 75-83.
- Ławniczak A., Gebler D. 2011. Wspierające elementy hydromorfologiczne. [w:] Soszka H. Ocena stanu ekologicznego wód zlewni rzeki Wel. Wyd. IRŚ, Olsztyn, 127-139.
- Ławniczak A.E., Popielarz R., 2010. Główne zagrożenia i ochrona terenów podmokłych na terenie Tucholskiego Parku Krajobrazowego. [w:] Ławniczak A.E., Ochrona przyrody w Tucholskim Parku Krajobrazowym. Wyd. Wyższej Szkoły Zarządzania w Tucholi, Tuchola, 46-62.
- Obolewski K., 2009. Krótkoterminowe ekologiczne efekty renaturyzacji małych rzek nizinnych na przykładzie rzeki Kwaczy. Praca zbiorowa. Słupsk, Wyd. Park Krajobrazowy "Dolina Słupi", 319 s.
- Raven P.J., Holmes N.T.H., Dawson F.H., Fox P.J.A., Everard M., Fozzard I.R., Rouen K.J., 1998. River Habitat Quality – The Physical Character of Rivers and Streams in the UK and Isle of Man, River Habitat Survey. Environment Agency. Bristol Scottish Environment Agency. Sterling Environment and Heritage Service, Belfast., 2: 196.
- Rothwell J.J., Dise N.B., Taylor K.G., Allott T.E.H., Scholefield P., Davies H., Neal C., 2010. A spatial and seasonal assessment of river water chemistry across North West England. Science of the Total Environment, 408: 841–855.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych. Dziennik Ustaw Nr 162, poz. 1008.
- Szoszkiewicz K., Jusik Sz., Ławniczak A.E., Zgoła T., 2010a. Macrophyte development in unimpacted lowland rivers in Poland. Hydrobiologia, 656: 117–131.
- Szoszkiewicz K., Zgoła T., Jusik S., Hryc-Jusik B., Dawson F.H., Raven P., 2010b. Hydromorfologiczna ocena wód płynących. Podręcznik do badań terenowych według metody River Habitat Survey. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań-Warrington.
- Walker J., Diamon M., Naura M., 2002. The development of physical quality objectives for rivers in England and Wales. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 12: 381-390.

Zbierska J., Murat-Błażejewska S., Szoszkiewicz K., Ławniczak A.E., 2002.
Bilans biogenów w agroekosystemach Wielkopolski w aspekcie ochrony
jakości wód na przykładzie zlewni Samicy Stęszewskiej. Wyd. AR
Poznań.

HYDROMORPHOLOGICAL CHARACTERISTIC OF SELECTED RIVERS IN THE TUCHOLSKI LANDSCAPE PARK

Abstract

The paper presents hydromorphological characteristics of selected rivers in Tucholski Landscape Park. The study was carried out in 2011 at 14 river sites using River Habitat Survey. Additionally, for comparison study, one site in Brda at Myłof cross-section, located outside the park, was selected. The results show a high degree of naturalness of surveyed rivers. The strongest human pressure were observed on rivers: Bielska Struga, Czerska Struga and Stążca in Rudzki Mill cross-section. The highest values of habitat quality assessment were detected at Brda in Piła, Świt and Woziwoda (site without touristic pressure). At Brda in Woziwoda camping site, hydromorphological modifications were detected, particularly in the shoreline. In the section of Rudzki Młyn in Stążka river elevated rate of habitat modification score resulting from the existence of weir disrupts river continuity. The stretch of river above the weir was characterised by very high naturalness.

Key words: naturalness, river modifications, lowland rivers

dr inż. Agnieszka Ewa Ławniczak

Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
60-645 Poznaniu
ul. Piątkowska 94C
e-mail: lawnic@up.poznan.pl

dr inż. Tomasz Zgoła

Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
60-645 Poznaniu
ul. Piątkowska 94C
e-mail: zgotatom@up.poznan.pl

ROZDZIAŁ II

STRUKTURA UŻYTKOWANIA ZLEWNI WYBRANYCH RZEK TUCHOLSKIEGO PARKU KRAJOBRAZOWEGO

WPROWADZENIE

Relacje pomiędzy użytkowaniem zlewni, zasobami wodnymi i stanem środowiska są tematem licznych badań nad zarządzaniem obszarami zlewniowymi (Newson 1982). Tradycyjnie zarządzanie obszarami zlewniowymi opierało się na stosowaniu czysto technicznych rozwiązań. W ostatnich latach zaczęto dostrzegać, że zdecydowanie lepszym rozwiązaniem okazuje się bardziej holistyczne podejście (O'Riordan 1999). Opiera się ono na zdefiniowaniu głównych zależności w układzie: użytkowanie – wody powierzchniowe – ekosystemy wodne. Można tu mówić między innymi o wpływie użytkowania terenu na zmiany w emisji substancji biogennych, które deponowane są w końcowym etapie w obrębie ekosystemów wodnych, co wpływa na ich stan ekologiczny (Hering i in. 2006). Ocena stanu ekologicznego rzek w odniesieniu do całej zlewni odpowiada ekosystemowemu podejściu do problemów ochrony środowiska rzecznoego. Stanowi to optymalne rozwiązanie w zakresie oceny stanu rzeki ponieważ przedstawia holistyczny obraz zaburzeń obserwowanych w badanym środowisku.

Istotność oddziaływania struktury użytkowania zlewni na rzekę została silnie zaznaczona m.in. przez Hynes'a (1975), co znalazło również odzwierciedlenie w koncepcji kontinuum rzecznoego (Vannote i in. 1980). W szeroko stosowanym ujęciu, ocenę wpływu zlewni na ekosystemy wodne, przeprowadzano w oparciu o szczegółowe modele koncentracji substancji biogennych (Johnson i Gage 1997). Opracowania te są jednak przydatne przede wszystkim dla zlewni małych (Skop i Sorensen 1998). W przypadku większych zlewni mamy do czynienia z dużą ilością zmiennych, co utrudnia analizę tak rozbudowanych danych (Johnson i Gage 1997). Obecnie dąży się między innymi do wykorzystania modeli empirycznych oddziaływania zlewni na ekosystemy rzeczne, które oparte są na symulowaniu zmian w użytkowaniu zlewni (Worral i Burt 1999).

Prowadzone do tej pory badania wykazały, że na jakość zlewni silnie wpływa wiele parametrów wynikających z działalności człowieka. Spośród nich najbardziej znaczące są czynniki pochodzenia rolniczego na obszarach

o szczególnie intensywnej działalności produkcyjnej (Sapek 1996, Zbierska i Kupiec 2005). Zlewnie tego typu są stale wzbogacane w związki biogenne pochodzące ze źródeł punktowych i powierzchniowych (Bajkiewicz-Grabowska 2002, Chełmicki 2002, Zbierska i in. 2002). Cieki znajdujące się w zlewniach rolniczych charakteryzują się silnie zeutrofizowanymi osadami i wodami (Kronvang i in. 1999, Wilcock i in. 1999, Liberacki i Szafrński 2008). Degradacja wód płynących wynika również z powstawania zwartej zabudowy miejskiej oraz działalności przemysłu (Karr i Schlosser 1987). Rozwój działalności rolniczej i osadniczej wiąże się z wylesieniem obszaru zlewni, odwodnieniem niżej położonych obszarów oraz głęboką przebudową samego koryta rzecznego (Karr i Schlosser 1987). Poważną i znaczącą konsekwencją działalności człowieka w zlewni rzek jest zwiększające się stężenie pierwiastków biogennych, które są bardzo dobrze indykowane przez wskaźniki makrofitytowe (Newman i in. 1997, Zbierska i in. 2002, Hering i in. 2006).

Badanie relacji pomiędzy użytkowaniem zlewni a stanem ekologicznym wód wymaga zastosowania odpowiednich narzędzi analitycznych, takich jak systemy informacji przestrzennej, czy statystyki wielowymiarowe. Bazy danych dotyczące użytkowania zlewni, takie jak bazy danych CORINE Land Cover 2000 (European Environment Agency 2000) pozwalają na masowe określenie z dużą dokładnością struktury użytkowania zlewni dla dowolnego punktu badawczego na rzekach. Dzięki użyciu powyższych metod możliwe jest prawidłowe wykonanie analizy danych przestrzennych oraz uchwycenie złożoności zależności pomiędzy badanymi czynnikami środowiska (Richards i Host 1994, Xiang 1995, Allan i Johnson 1997, Johnson i Gage 1997, Cao i in. 1999).

W pracy starano się stwierdzić, czy występują powiązania pomiędzy ekstensyfikacją użytkowania zlewni w obrębie Tucholskiego Parku Krajobrazowego, a stanem ekologicznym rzeki Brdy. W tym celu wykonano analizę użytkowania zlewni w oparciu o bazę danych CORINE Land Cover, a uzyskane rezultaty porównano z oceną stanu ekologicznego rzeki Brdy wykonaną w różnych jej odcinkach z wykorzystaniem Makrofitywowej Metody Rzecznej.

ANALIZA STRUKTURY UŻYTKOWANIA ZLEWNI

Charakterystyka użytkowania zlewni badanych rzek została określona z zastosowaniem komputerowej mapy podziału hydrograficznego Polski (MPHP 2005) z warstwą typologii abiotycznej rzek Polski (w programie

Tabela 1. Kategorie użytkowania według bazy danych CORINE Land Cover

Nr kategorii	Kategorie wyróżnione w bazie CLC2000	Nr kategorii	Kategorie wyróżnione w bazie CLC2000
111	Zabudowa zwarta	311	Lasy liściaste
112	Zabudowa luźna	312	Lasy iglaste
121	Strefy przemysłowe lub handlowe	313	Lasy mieszane
122	Tereny komunikacyjne i związane z komunikacją (drogową i kolejową)	321	Murawy i pastwiska naturalne
123	Porty	322	Wrzosowiska i zakrzaczenia
124	Lotniska	323	Roślinność sucholubna
131	Miejsca eksploatacji odkrywkowej	324	Lasy w stanie zmian
132	Zwałowiska i hałdy	331	Plaże, wydmy, piaski
133	Budowy	332	Odsłonięte skały
141	Miejskie tereny zielone	333	Roślinność rozproszona
142	Tereny sportowe i wypoczynkowe	334	Pogorzeliska
211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	411	Bagna śródlądowe
212	Grunty orne ciągle nawadniane	412	Torfowiska
221	Winnice	421	Bagna słone (solniska)
222	Sady i plantacje	422	Saliny
231	Łąki	423	Osuchy
241	Uprawy jednoroczne występujące wraz z uprawami trwałymi	511	Cieki
242	Złożone systemy upraw i działek	512	Zbiorniki wodne

Ocena użytkowania w pasie 100 m od brzegów dla badanej rzeki i jej najważniejszych dopływów – od źródeł do stanowiska badawczego MMOR.



Ocena użytkowania w obrębie całej zlewni dla badanej rzeki od źródeł do stanowiska badawczego MMOR.

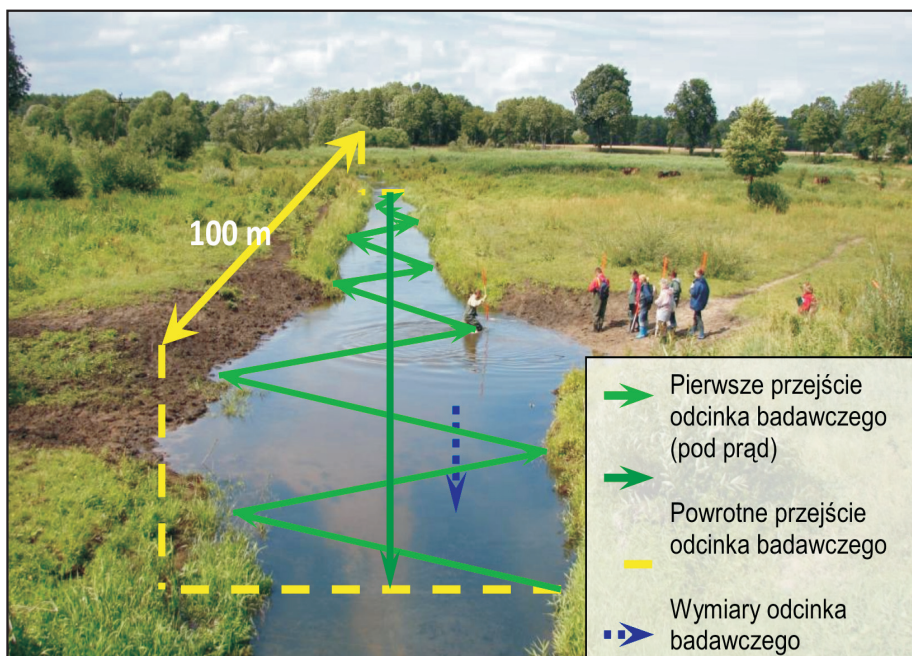


Ryc. 1. Analiza użytkowania w obrębie odcinka badawczego, w pasie 100 m od brzegu rzeki oraz w obrębie całej zlewni

GeoInfo). Wykorzystana została krajowa baza danych pokrycia terenu CLC2000 w układzie współrzędnych geograficznych i w formacie wektorowym o minimalnym obszarze kartowania 25 ha. Baza zawiera informacje o występowaniu wyróżnionych kategorii użytkowania terenu. Pełen wykaz kategorii użytkowania zawartych w bazie danych CORINE Land Cover oraz kategorii zbiorczych zamieszczono w tabeli 1. W pracy dokonano porównania struktury użytkowania zlewni w różnych zakresach przestrzennych. W tym celu określono użytkowanie w pasie 100 m od brzegu rzeki oraz w obrębie całej zlewni. Schemat wykonania analizy użytkowania w wymienionych zakresach przestrzennych przedstawiono na rycinie 1.

OCENA STANU EKOLOGICZNEGO RZEKI BRDY

Ocena stanu ekologicznego rzeki Brdy została wykonana w oparciu o Makrofitową Metodę Oceny Rzek. Metoda ta polega na określeniu stanu ekologicznego rzek na podstawie składu gatunkowego makrofitów oraz ich ilościowości w dziewięciostopniowej skali pokrycia (Szozskiewicz i in. 2006) w obrębie 100-metrowego odcinka rzeki (). Uzyskane dane posłużyły do obliczenia indeksu makrofitowego MIR.



Ryc. 2. Schemat wykonania badań makrofitowych metodą MMOR

Makrofitowy Indeks Rzeczny (Szozkiewicz i in. 2006) obliczany jest zgodnie z następującą formułą:

$$MIR = \frac{\sum_{i=1}^N (L_i \cdot W_i \cdot P_i)}{\sum_{i=1}^N (W_i \cdot P_i)} \cdot 10$$

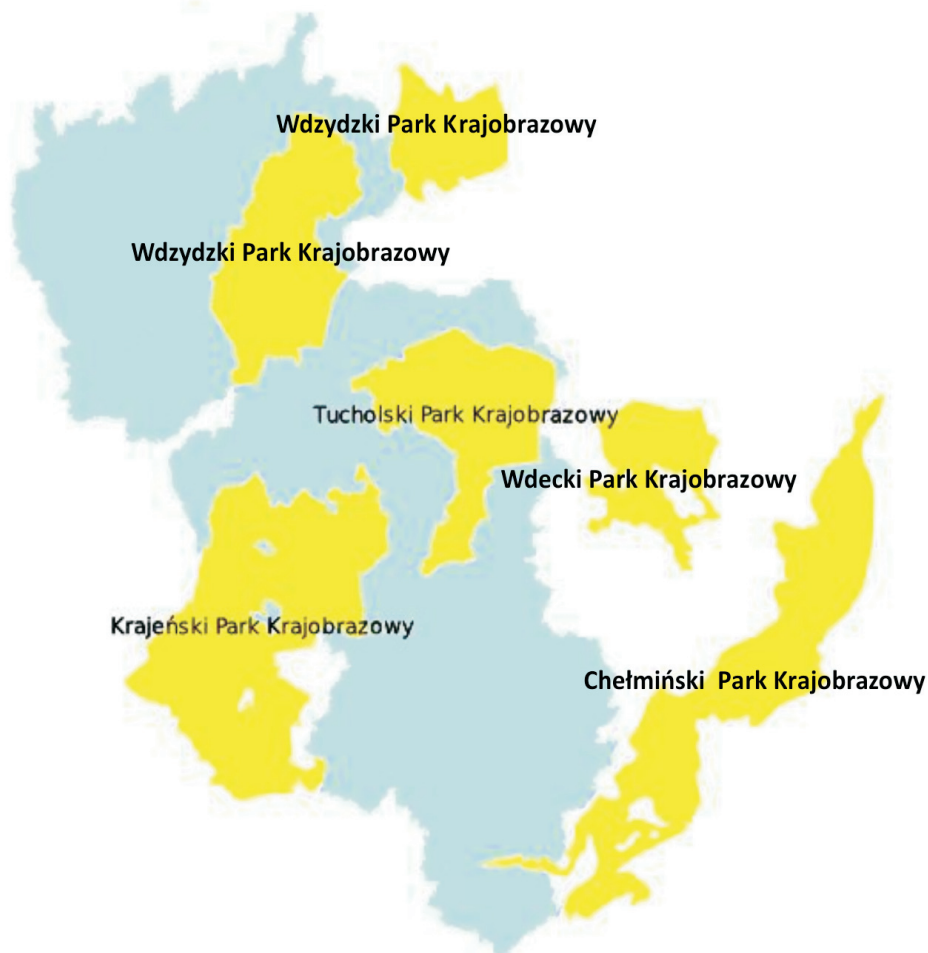
gdzie: L_i – liczba wskaźnikowa (trofizmu lub stanu ekologicznego) dla i -tego gatunku,
 W_i – współczynnik wagowy dla i -tego gatunku,
 P_i – współczynnik pokrycia dla i -tego gatunku;



Ryc. 3. Stanowiska badawcze oceny stanu ekologicznego rzeki Brdy (pogrubiona linia) według Makrofitowej Metody Oceny Rzek w miejscowości Myłof (1), Piła k. Gostycyna (2), Smukała (3) oraz Łuczniczka (4)

Badania makrofitowe wykonane zostały na czterech odcinkach badawczych: Brda w miejscowości Myłof (1), Piła k. Gostycyna (2), Smukała (3) oraz Łączniczka (4). Zostały one zaznaczone na rycinie 3. Stanowisko nr 1 zlokalizowane jest poniżej TPK, 2 – w jego obrębie, natomiast 3 i 4 – w dolnym odcinku rzeki Brdy. Dane dla stanowiska 3 i 4 zostały pozyskane z Raportu o stanie środowiska województwa kujawsko-pomorskiego w 2009 roku (Raport... 2010).

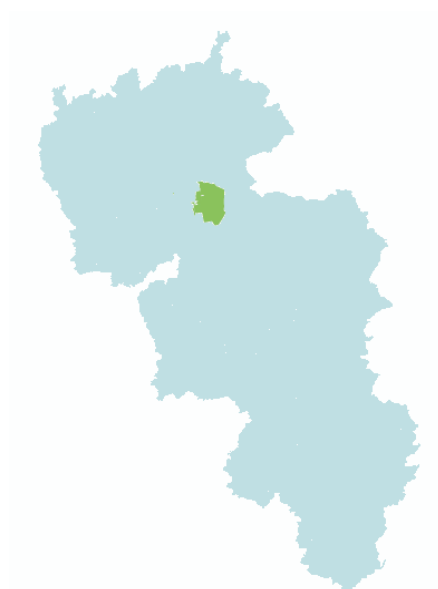
Zlewnia rzeki Brdy w znaczącym stopniu podlega różnym formom ochrony. Wśród nich są liczne parki krajobrazowe (Ryc. 4), obszary sieci NATURA 2000, Park Narodowy Bory Tucholskie oraz obszary ochrony ścisłej (Ryc. 5). Powierzchniowo największym udziałem w zlewni charakteryzują się parki krajobrazowe oraz obszary NATURA 2000.



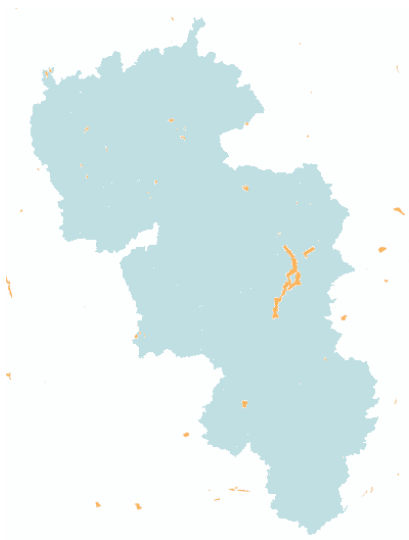
Ryc. 4. Zlewnia rzeki Brdy na tle lokalizacji parków krajobrazowych



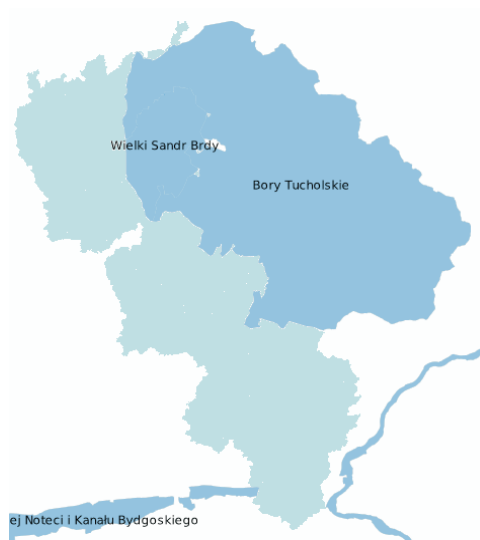
Specjalne obszary ochrony siedlisk



Parki narodowe



Obszary ochrony ścisłej

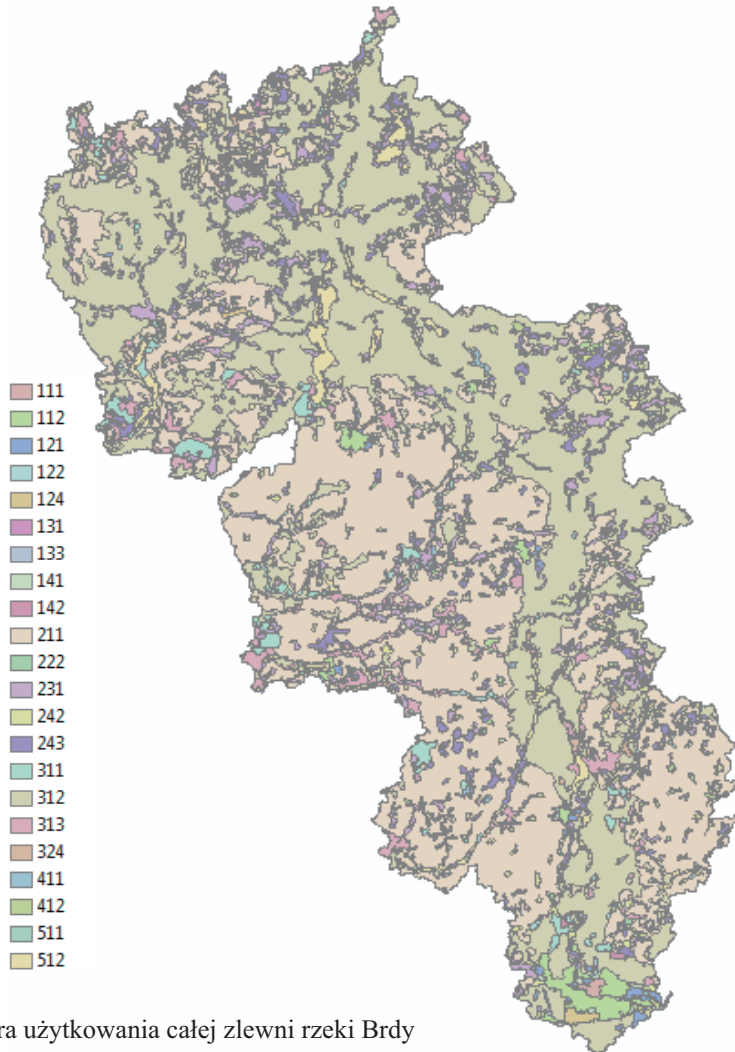


Obszary specjalnej ochrony ptaków

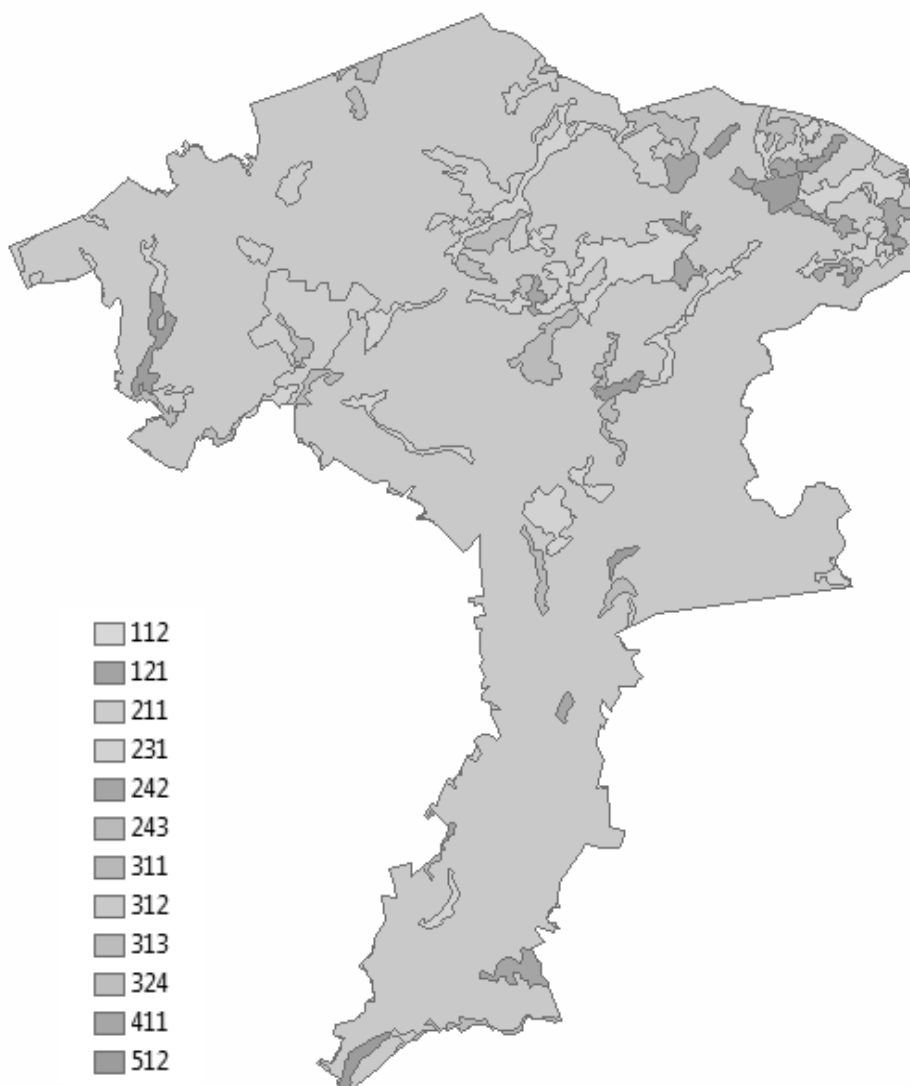
Ryc. 5. Zlewnia rzeki Brdy na tle innych form ochrony przyrody

WYNIKI

Na rycinie 6 przedstawiono graficznie strukturę użytkowania całej zlewni rzeki Brdy. W porównaniu ze strukturą użytkowania w obrębie Tucholskiego Parku Krajobrazowego (Ryc. 7) można zauważyć większy udział obszarów rolniczych kosztem terenów leśnych (Tab. 2). Ponadto, użytkowanie zlewni Brdy w obrębie Tucholskiego Parku Krajobrazowego charakteryzuje się większym zuniformizowaniem. Powierzchnie leśne tworzą jednolite powierzchnie, o niewielkim stopniu fragmentacji.



Ryc. 6. Struktura użytkowania całej zlewni rzeki Brdy
(oznaczenia jak w tabeli 1)



Ryc. 7. Struktura użytkowania zlewni rzeki Brdy w obrębie Tucholskiego Parku Krajobrazowego (oznaczenia jak w tabeli 1)

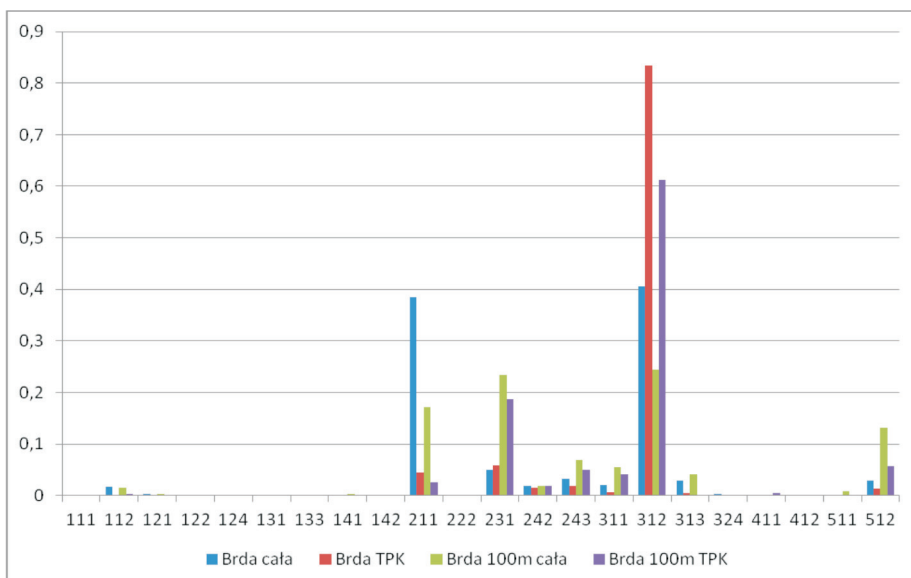
W tabeli 2 zamieszczono porównanie udziału procentowego poszczególnych form użytkowania w obrębie całej zlewni rzeki Brdy i na obszarze TPK. Uwzględniono przy tym dane dla 100 m pasów użytkowania wzdłuż rzeki. Wyniki wskazują, że w całej zlewni znaczący udział mają grunty orne (kod 211), a w dalszej kolejności lasy iglaste (kod 312). W pasie 100 m od brzegu w całej zlewni dominują już lasy iglaste. W przypadku analizy w obrębie

Tabela 2. Udział form użytkowania w różnych zasięgach przestrzennych zlewni rzeki Brdy (kody użytkowania wyjaśnione w tabeli nr 1, kolorem zielonym zaznaczono dominujące formy użytkowania)

Kod użytkowania	Brda cała	Brda TPK	Brda 100m cała	Brda 100m TPK
111	0,00	0,00	0,00	0,00
112	0,02	0,00	0,02	0,00
121	0,00	0,00	0,00	0,00
122	0,00	0,00	0,00	0,00
124	0,00	0,00	0,00	0,00
131	0,00	0,00	0,00	0,00
133	0,00	0,00	0,00	0,00
141	0,00	0,00	0,00	0,00
142	0,00	0,00	0,00	0,00
211	0,39	0,04	0,17	0,02
222	0,00	0,00	0,00	0,00
231	0,05	0,06	0,23	0,19
242	0,02	0,02	0,02	0,02
243	0,03	0,02	0,07	0,05
311	0,02	0,01	0,06	0,04
312	0,41	0,83	0,24	0,61
313	0,03	0,00	0,04	0,00
324	0,00	0,00	0,00	0,00
411	0,00	0,00	0,00	0,00
412	0,00	0,00	0,00	0,00
511	0,00	0,00	0,01	0,00
512	0,03	0,01	0,13	0,06

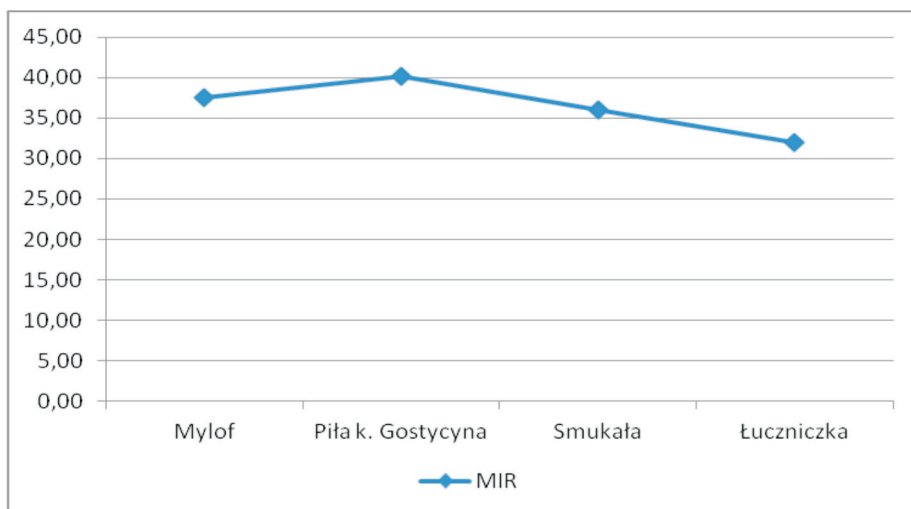
TPK stwierdzono natomiast niemal brak gruntów ornych na rzecz łąk (kod 231). Zarówno w odniesieniu do całego obszaru TPK jak i pasa 100 m znaczącym udziałem charakteryzują się również lasy iglaste. Dane zawarte w tabeli 2 przedstawiono również graficznie na rycinie 8.

Na wykresie (Ryc. 9.) przedstawiono wartości wskaźnika MIR w czterech analizowanych profilach kontrolnych. Najwyższą wartość można zaobserwować w obrębie TPK. Zarówno powyżej jak i poniżej TPK wartości indeksu MIR maleją. Porównując dane dotyczące użytkowania terenu oraz



Ryc. 8. Udział form użytkowania w różnych zasięgach przestrzennych zlewni rzeki Brdy

stanu ekologicznego rzeki Brdy można zauważyć, że najwyższe wartości wskaźnika MIR są obserwowane, tam gdzie użytkowanie zlewni ma charakter najbardziej ekstensywny (znaczący udział lasów i łąk w obrębie TPK).



Ryc. 9. Wartości wskaźnika MIR w analizowanych profilach badawczych

PODSUMOWANIE

Uzyskane wyniki wskazują, że użytkowanie zlewni jest powiązane ze stanem ekologicznym rzeki Brdy mierzonym wskaźnikiem MIR. Zaobserwowano najwyższe wartości wskaźnika MIR w odcinku rzeki Brdy zlokalizowanym w Tucholskim Parku Krajobrazowym. Poniżej i powyżej TPK, tam gdzie dominują grunty orne, wartość MIR jest niższa. Jest to szczególnie zauważalne w dolnym odcinku rzeki przepływającym przez tereny zurbanizowane Bydgoszczy.

W wyniku analizy struktury użytkowania zlewni rzeki Brdy w pasie 100 m zauważono, że zarówno w przypadku analizy dla całej zlewni jak i dla obszaru TPK dominują lasy iglaste. Jest to zjawisko korzystne, ponieważ tego typu forma użytkowania terenu stanowi naturalną barierę dla potencjalnych zanieczyszczeń spływających do rzeki Brdy.

Pomimo licznych form ochrony przyrody w zlewni rzeki Brdy, nadal istnieje potrzeba podejmowania działań zapobiegających jej eutrofizacji. Dotyczy to się przede wszystkim obszarów nie objętych ochroną prawną.

LITERATURA

- Allan J.D., Johnson L., 1997. Catchment-scale analysis of aquatic ecosystems. *Freshwater Biol.*, 37: 107-111.
- Bajkiewicz-Grabowska E., 2002. Obieg materii w systemach rzeczno-jeziornych, Wyd. WGRS UW, Warszawa.
- Cao Y., Williams D.D., Williams N.E., 1999. Data transformation and standardization in the multivariate analysis of a river water quality. *Ecol. Appl.*, 9(2): 669-677.
- Chelmiński W., 2002. Woda, zasoby, degradacja, ochrona. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 Oct. 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. OJEC L 327/1 of 22.12.2000.
- European Environmental Agency, 2000. Coordination of Information on the Environment – Land Cover 2000.
- Hering D., Johnson R.K., Kramm S., Schmutz S., Szoszkiewicz K., Verdonchot P.F.M., 2006. Assessment of European rivers with diatoms, macrophytes, invertebrates and fish: A comparative metric-based analysis of organism response to stress. *Freshwater Biol.*, 51: 1757-1785.

- Hynes H.B.N., 1975. The stream and its valley. Verh. Inter. Verein. Limnol. 19: 1-57.
- Newman J.R., Dawson F.H., Holmes N.T.H., Chadd S., Rouen K.J., Sharp L., 1997. Mean Trophic Rank: A User's Manual, R&D Technical Report E38, Environment Agency, Bristol, 130.
- Johnson L.B., Gage S.H., 1997. Landscape approaches to the analysis of aquatic ecosystems. *Freshwater Biol.*, 37: 113-132.
- Newson, M. D., 1982. River Conservation and Catchment Management. In: Boon, P., Petts, G.E. and Calow, P., Editors, 1982. River Conservation and Management, Wiley, 385-396.
- Johnson L.B., Gage S.H., 1997. Landscape approaches to the analysis of aquatic ecosystems. *Freshwater Biol.*, 37: 113-132.
- Karr Jr., Schlosser I.J., 1987. Water resources and the land water interface. *Science*, 201: 229-234.
- Kronvang, B., Svendsen L.M., Jensen J.P., Dørge J., 1999. Scenario analysis of nutrient management at the river basin scale. *Hydrobiologia*, 410: 207-212.
- Liberacki D., Szafrński Cz., 2008. Contents of Biogenic Components in Surface Water of Small Catchments in the Zielonka Forest. *Rocznik Ochrony Środowiska*, 10: 181-192.
- O'Riordan T. 1999. Environmental science for environmental management. Upper Saddle River, Prentice Hall.
- Raport..., 2010. Raport o stanie środowiska województwa kujawsko-pomorskiego w 2009 roku. Biblioteka Monitoringu Środowiska, WIOŚ Bydgoszcz.
- Richards C., Host G.E., 1994. Examining land use influences on stream habitats and macroinvertebrates: a GIS approach. *Wat. Resources Bull.*, 30: 729-738.
- Sapek A., 1996. Wpływ rolnictwa na jakość wody. Ref. na seminarium „Zanieczyszczenia rolnicze a przyszłość ekonomiczna gospodarstw. IBMER, Warszawa.
- Skop E., Sorensen P.B., 1998. GIS-based modeling of solute fluxes at the catchment scale: a case study of the agricultural contribution to the riverine nitrogen loading in the Vejle Fjord catchment, Denmark. *Ecological Modelling*, 106: 291-310.

- Szoszkiewicz K., Zbierska J., Jusik S., Zgoła T., 2006. Opracowanie podstaw metodycznych dla monitoringu biologicznego wód powierzchniowych w zakresie makrofitów i pilotowe ich zastosowanie dla części wód reprezentujących wybrane kategorie i typy – rzeki. Uniwersytet Przyrodniczy W Poznaniu, Poznań. Manuskrypt.
- Vannote R.L., Minshall G.W., Cummins K.W., Sedell J.R., Cushing C.E., 1980. The river continuum concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37: 130-137
- Wilcock R.J., Nagels J.W., McBride G.B., Collier K.J., Wilson B.T., Huser B.A., 1999. Characterisation of lowland streams using a single-station diurnal curve analysis model with continuous monitoring data for dissolved oxygen and temperature. *N.Z.J. Freshwater Res.*, 32: 67-79.
- Worral F., Burt T.P., 1999. The impact of land-use change on water quality at the catchment scale: the use of export coefficient and structural models. *Journal of Hydrology*, 221: 75-90.
- Xiang W.N., 1995. GIS-based analysis: injection of geographic information into landscape planning. *Landscape Urban Planning*, 34: 1–10.
- Zbierska J., Szoszkiewicz K., Ławniczak A., 2002. Możliwości wykorzystania metody Mean Trophic Rank do bioindykacji rzek na przykładzie zlewni Samicy Stęszewskiej. *Rocznik AR w Poznaniu, Melior. Inż. Środ.*, 23: 559-570.
- Zbierska J., Kupiec J., 2005. Bilans fosforu w gospodarstwach rolnych na obszarze zlewni rzeki Samicy Stęszewskiej. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu*. 365: 545-552.

CHATCHMENT LAND USE OF CHOSEN RIVERS OF TUCHOLSKI LANDSCAPE PARK

Abstract

Polish legislation in the assessment of the aquatic environment is based on the guidelines contained in Directive 2000/60/EC (Directive 2000/60/EC) adopted on 23 October 2000 by Parliament and the Council of the European Union, known as the Water Framework Directive. In large part, it obliges Member States to implement monitoring systems based on bioindication and to take actions necessary to prevent deterioration of surface water. It also commits

to achieve good ecological status for all water bodies by 2015. The leading idea of this study was the assumption that taking intense protective action of wide catchment area is a prerequisite for achieving good ecological status of flowing waters. The author analyzes land use of the Brda river catchment area including Tucholski Landscape Park (TPK). Sought to explore, whether there are links between land use of the Brda river catchment and its ecological condition measured by Macrophyte Index of Rivers (MIR). To this end, analysis was performed using the structure of land use throughout the Brda river basin, and its parts in Tucholski Landscape Park (TPK). This analysis was based on the CORINE Land Cover database. Obtained data were compared with values of MIR calculated for various cross-sections of the river Brda (before the TPK, in the its area and below TPK). The results indicate that land use within the catchment TPK in the form of forests is related to the improvement of the ecological status of the Brda river in this section.

Key words: Tucholski Landscape Park, Brda river, catchment land use, ecological status

Tomasz Zgoła

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
ul. Piątkowska 94c
60-649 Poznań
e-mail: zgotatom@up.poznan.pl

ROZDZIAŁ III

WYKORZYSTANIE DANYCH O PONOWNYCH KONTROLACH DOROSŁYCH ZIMORODKÓW (*ALCEDO ATTHIS*) DLA OKREŚLENIA ICH PRZEŻYwalności

WPROWADZENIE

Populację zimorodka (*Alcedo atthis*) na terenie Europy Środkowej tworzą osobniki osiadłe, przelotne i migrujące. Stopień rozwoju instynktu migracyjnego może być różny nawet u rodzeństwa z jednego lęgu. Pomimo znacznych strat spowodowanych przez niekorzystne warunki pogodowe w okresie zimowym, a w ostatnich latach również negatywny wpływ działalności człowieka w środowisku życia zimorodka, gatunek ten jest w stanie częściowo rekompensować ponadprzeciętnymi cechami reprodukcyjnymi. Należą do nich: szybkie dojrzewanie piskląt, kilkukrotne gnieźdzenie się w sezonie, natychmiastowe ponowne zniesienia w przypadku straty lęgu, duża liczba piskląt w gnieździe, poligamia oraz wspólna opieka nad potomstwem. Pomimo tego, nawet w optymalnych warunkach na terenie Republiki Czeskiej, nie obserwuje się wzrostu zagęszczenia par zimorodka. Wielkość populacji lęgowej tego gatunku w Czechach szacuje się na 500-900 par a liczebność znacznie fluktuuje pomiędzy sezonami. W czasie mapowania rozmieszczenia stanowisk w latach 1973-77 zimorodka stwierdzano w 73% kontrolowanych kwadratach. W latach 1985-89 w 63% a w latach 2001-2003 w 80% (Šťastný i in. 2006). W związku z szeregiem zagrożeń i negatywnymi zmianami w środowisku życia zimorodka, gatunek ten charakteryzuje się znacznym poziomem śmiertelności. W pierwszym roku życia ginie ok. 80% a w kolejnym 15% ptaków (Glutz i Bauer 1980, Bunzel i Drüke 1989). Na stosunkowo niską liczebność zimorodka ma wpływ również jego krótkowieczność. Wiek przeważającej części populacji lęgowej nie przekracza 2 lat (Čech 2009). Na terenie Republiki Czeskiej najstarszy obrączkowany samiec miał 6 lat (Klápště 2008).

Na podstawie ustawy o ochronie przyrody nr 114/92 Sb i rozporządzenia 395/92 Sb zimorodek jest objęty szczególną ochroną i został zakwalifikowany do gatunków szczególnie zagrożonych. W Europie status populacji zimorodka

jest określany jako niekorzystny (U) a stopień zagrożenia jako (H) – gatunek zagrożony, który nie odbudował stanu liczebnego w latach 1970-1990 (Hora 2010).

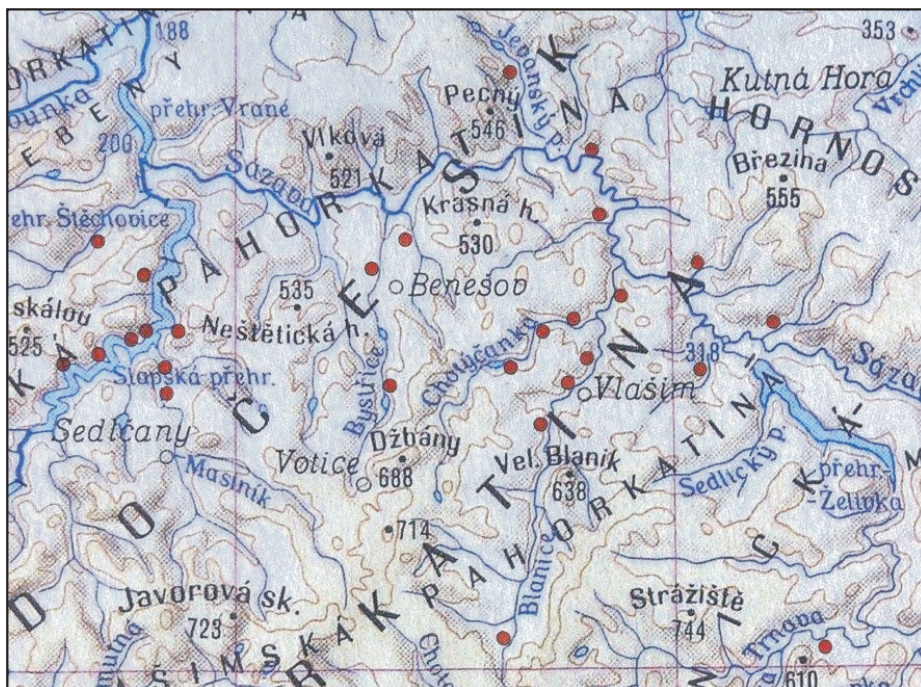
Ponieważ zimorodek należy do gatunków silnie związanych z miejscem gniazdowania (ponad 75% osobników osiedla się do 20 km od miejsca wyklucia) (Cepák i in. 2008). Ponowne kontrole ptaków w areale lęgowym mogą rzucić światło na szereg słabo poznanych aspektów etologii tego gatunku (np. migracji, więzi partnerskich, przywiązania do miejsca wyklucia oraz gniazdowania, preferencji w wyborze stanowisk lęgowych i nor, liczby lęgów, wieku, śmiertelności) a ponadto pomóc w działaniach ochronnych w miejscach lęgowych. Badanie tych zagadnień wchodzi w zakres czynności programu Czeskiego Związku Ochrony Przyrody – Ochrona Bioróżnorodności (Badania i ochrona zimorodka) oraz jednego z priorytetowych programów czeskiej Stacji Ornitologicznej Muzeum Narodowego w Pradze – Ponowne kontrole osobników dorosłych w celu określenia ich przeżywalności (Valeš 2009). Dodatkowo projekt inwentaryzacji miejsc lęgowych zimorodka jest wspierany finansowo przez Okręgowy Fundusz Ochrony Przyrody regionu środkowych Czech. Listę projektów obecnie przeze mnie realizowanych przedstawiono na końcu rozdziału.

Materiały prezentowane w tej pracy zostały zgromadzone w trakcie badań w ramach wymienionych wyżej projektów.

METODYKA

Niniejsza praca podsumowuje wyniki uzyskane przy ewidencji gniazd i monitoringu gniazdowania zimorodka (*Alcedo atthis*) w latach 2004-2011 w południowo-wschodniej części środkowych Czech i rejonu Podblanicka oraz Povltavi (Rys. 1). Stanowiska lęgowe kontrolowano na Wełtawie, Blanicy i Sazawie oraz ich dopływach na obszarze 3 500 km² i na całkowitym odcinku 329 km. Określanie parametrów wierności miejscu gniazdowania (fidelita) i miejscu wyklucia (filopatria) miało miejsce w latach 2007-2011. Obserwacje rozpoczynano w momencie zajmowania stanowisk lęgowych a odłowy ptaków były dokonywane w ciągu całego okresu lęgowego, tj. od 1 marca do 30 września (Kucharski i Čech 2009, Čech 2010a). Każde stanowisko lęgowe było ponownie odwiedzane w celu określenia przebiegu gniazdowania i zaobraczkowania piskląt lub osobników dorosłych. Na podstawie danych zgromadzonych w czasie obrączkowania gniazdujących zimorodków (na jajach lub w chwytania w sieci w okresie karmienia piskląt) określano zajęcie stanowisk lęgowych, skład par oraz przemieszczanie się ptaków. Nielotne

osobniki młodociane były obrączkowane w norach naturalnych i sztucznych (Kucharski 1998). Wszystkie ptaki były wypuszczone w miejscu obrączkowania.



Rys. 1. Mapa terenu badań (Podblanicko i środkowe Povltaví). Miejsca regularnego gniazdowania oznaczono szarymi punktami

WYNIKI

W czasie monitoringu zajęcia stanowisk lęgowych i przebiegu gniazdowania w latach 2007-2011 prześledzono losy 119 par i oznakowano 214 lęgowych zimorodków (*Alcedo atthis*). Liczby dla poszczególnych lat zamieszczono w tabeli 1. Wśród ptaków lęgowych dominowały osobniki do 2 lat a tylko wyjątkowo stwierdzano ptaki trzyletnie lub starsze (najwyżej czteroletnie). Największy udział ptaków z ubiegłego sezonu notowano po łagodnej zimie 2007/2008 – 33,33% spośród gniazdujących samców (M) i 20,83% z samic (F).

W roku 2008 wykazano największą liczbę lęgowych ptaków, które się wcześniej wykluły na badanym terenie 29,16% gniazdujących M i 8,33% F. Przez dwa kolejne sezony gniazdowało na badanym terenie 15 M i 13 F. Dwa samce i jedna samica gniazdowały na tym samym miejscu przez trzy sezony.

Większość zimorodków (85,44%) gniazdowała w regionie załedwie w ciągu jednego roku i nie były ponownie stwierdzane w kolejnych latach, a o ich losach nie otrzymano później żadnej informacji z żadnej centrali obrączkowania.

Tabela 1. Liczba par lęgowych zimorodka (*Alcedo atthis*) na Podblanicku i środkowym Povltavi w latach 2007-2011. Na podstawie wyników obrączkowania i odłowów kontrolnych

Liczba/Rok	2007	2008	2009	2010	2011	Ogółem
Liczba monitorowanych par	22	27	24	22	24	119
Ogółem gniazdujących M	23	24	21	18	25	111
Gniazdujące M z poprzedniego sezonu	1	8	2	2	3	16
Gniazdujące M wyklute na terenie badań	2	7	1	1	4*	14
Ogółem gniazdujących F	16	24	20	20	23	103
Gniazdujące F z poprzedniego sezonu	2	5	2	1	4	14
Gniazdujące F wyklute na terenie badań	0	2	0	0	1	3

Objaśnienia: M – samiec, F – samica, * - 1 samiec gniazdujący ponownie po 2010 roku

Na badanym terenie w latach 2004-2010 autor artykułu zaobrączkował w norach ogółem 1147 piskląt (pull) zimorodka. Z piskląt zaobrączkowanych na Podblanicku i środkowym Povltavi w latach 2007-2011 stwierdzono na tym terenie gniazdowanie 17 osobników (1,48% z ogółu wyklutych zimorodków). Było to 14 samców i 3 samice (Tab. 2).

Tabela 2. Liczba zaobrączkowanych piskląt zimorodka (*Alcedo atthis*) na Podblanicku i środkowym Povltavi w latach 2007-2011 i ich ponowne stwierdzenia w kolejnym sezonie lęgowym na tym samym terenie w latach 2007-2011

Liczba/Rok	20042006	2007	2008	2009	2010	2011	Ogółem
Ogółem piskląt (pull.)	180	225	291	235	216	-	1147
Gniazdujące samce	-	2	7	1	1	4*	14
Gniazdujące samice	-	0	2	0	0	1	3

* jeden ze samców gniazdował również w roku 2010

Jeden z tych samców na tym samym stanowisku gniazdował przez dwa kolejne sezony. W czasie badań nie stwierdzono przypadku zagnieżdżenia się w miejscu wyklucia lub też utworzenia pary pomiędzy rodzicem a potomkiem. W jednym przypadku notowano dwukrotne gniazdowanie pary składającej się

z rodzeństwa tych samych rodziców (majowy i lipcowy lęg w roku 2007). Związek partnerski tych samych osobników obserwowano najwyżej w dwóch kolejnych sezonach i to tylko jednokrotnie. Dzięki ponownemu chwytności ptaków w ciągu jednego sezonu oraz w kolejnych latach było możliwe śledzenie przemieszczeń osobników na inne stanowiska. W kilku przypadkach w czasie jednego roku osobniki obu płci zmieniały stanowisko lęgowe (Tab. 3).

Tabela 3. Przemieszczenia lęgowych zimorodków (*Alcedo atthis*) w czasie jednego sezonu lęgowego (Data gnieźdzenia = data początku znoszenia jaj)

Obrączka	Płeć	Data 1. lęgu	Miejsce	Data kolejnego lęgu	Miejsce przemieszczenia	Km	Kierunek
173058	F	24.4.2008	Ťivochošť	30.6.2008	Sejcká Lhota	2	222 ⁰
173059	F	17.5.2008	Radič	24.6.2008	Ťivochošť	5	7 ⁰
176365	F	12.4.2010	Tomice	20.5.2010	Hradiště	13,5	104 ⁰
176365	F	20.5.2010*	Hradiště	4.7.2010	Vlašim	3,5	41 ⁰
176380	F	20.4.2010	Radič	23.5.2010	Smilovice	4	281 ⁰
180520	F	30.4.2011	Ťivochošť	27.6.2011	Sejcká Lhota	2	222 ⁰
180592	M	8.4.2011	Zruč n. S.	12.7.2011	Štěpánovská Lhota	7	263 ⁰

* u F 176365 drugi lęg

Chwytność i obrączkowanie potwierdziło występowanie na tym terenie osobników niesparowanych. Zastępowały one ptaki, które z różnych powodów ustąpiły ze stanowisk. W 14 przypadkach w latach 2007-2011 partnerzy byli wymienieni w czasie jednego sezonu lęgowego. U zimorodków gniazdujących na terenie Podblanicka i środkowego Povltavi wykazano silną wierność do miejsca gniazdowania (fidelita) oraz średnio silną do miejsca wyklucia (filopatRIA). W ramach projektu „Mapowanie i ochrona gniazd zimorodka” (*Evidence a ochrana hnízdišť ledňáčka říčního*) autor artykułu monitorował 61 miejsc gniazdowania zimorodka. W 27 przypadkach były to miejsca regularnego gniazdowania, które z małymi wyjątkami były zajmowane corocznie (Fot. 1). W latach 2007-2011 gniazdowało tam odpowiednio: 78%, 84%, 100%, 96% a 96% spośród ogółu notowanych par.

Na miejscach regularnego gniazdowania zimorodki wykorzystywały przede wszystkim nory z ubiegłych lat (te same nawet przez dziesiątki lat). Zdarzało się, że zimorodki wyprowadzały tam 3 a nawet 4 lęgi w sezonie. Stałe miejsca lęgowe zajmowały przede wszystkim gniazdujące „nowe na tym terenie” zimorodki (Tab. 4).



Fot. 1. Miejsce regularnego gniazdowania na potoku Křešickim. W latach 2007-2011 wykluły się tam 84 pisklęta. Liczba gniazdowań: 2007 2x, 2008 2x, 2009 4x, 2010 3x, 2011 3x (Fot. P. Čech)

Tabela 4. Udział „nowych” zimorodków (*Alcedo atthis*) gniazdujących na Podblanicku i środkowym Povltavi w latach 2007-2011

Udział (%) / Rok	2007	2008	2009	2010	2011
Procent nowych gniazdujących samców	95,45	66,66	90,47	88,88	88,00
Procent nowych gniazdujących samic	87,50	79,16	90,00	95,00	82,60

Lokalizacja tych miejsc zostaje najprawdopodobniej zakodowana już u ptaków młodocianych (juv.) w roku wyklućcia i dyspersji z rodzinnego arealu. Można o tym wnioskować na podstawie szeregu zachowań terytorialnych osobników młodocianych na zajętych rewirach lęgowych – poczynając od współzawodniczenia z parą lęgową po pomoc w karmieniu piskląt w norze i po wylocie.

PODSUMOWANIE

Śledzenie przebiegu gnieźdżenia zimorodka na terenie Podblanicka i środkowego Povltavi w latach 2007-2011 potwierdziło występowanie u tego gatunku silnej więzi z miejscem gniazdowania (fidelita) i średnio silnej

z miejscem wyklucia (filopatRIA), (Cepák i in. 2008, Čech 2010a, b). OdłowY w sieci na miejscach regularnego gniazdowania potwierdziły znaczną międzyroczną śmiertelność, która może w skrajnie srogich zimach przekroczyć 90% stanu populacji. Większość kontrolowanych ptaków na terenie badań gniazdowała zaledwie jednokrotnie. Można przypuszczać, że dożyła wieku maksymalnie 2 lat. Potwierdzono również, że dzięki średnio silnym więziom z miejscem wyklucia (Čech 2010b) stałe miejsca gniazdowania były zasiedlane przez „nowe” ptaki pochodzące z sąsiednich regionów. Spośród kontrolowanych 214 lęgowych zimorodków zaledwie 17 ptaków wykluło się na tym terenie (14 samców i 3 samice). Ten sam ptak zajmował to samo miejsce najwyżej trzykrotnie (2 samce i 1 samica). U sześciu lęgowych zimorodków notowano przemieszczenia się w czasie jednego sezonu (nawet na odległość 13,5 km). W jednym przypadku samica w każdym z trzech lęgów w sezonie była stwierdzana na innym stanowisku. Podobne zachowanie obserwowano również u jednej pary, która trzykrotnie zmieniała miejsce gniazdowania w ciągu jednego roku (Čech 2006a, b).

W oparciu o powyższe spostrzeżenia dotyczące etologii lęgowej zimorodka jest konieczne określanie zagęszczeń par na danym terenie w oparciu o jednolitą metodykę (Čech i Hora 2006) uzupełniając dane o wyniki obrączkowania gniazdujących ptaków i ich późniejsze kontrole.

Badania prowadzone w latach 2007-2011 potwierdziły istotną rolę stałych miejsc lęgowych dla zachowania stanu liczebnego populacji i jej ochrony na terenie gęsto zaludnionych środkowych Czech.

LITERATURA

- Bunzel M., Drüke J., 1989. Kingfisher. [w:] Newton I. (red.) Lifetime reproduction in birds. Academic Press Ltd, 107-116.
- Čech P., 2006a. Reprodukční biologie ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*) a možnosti jeho ochrany v současných podmínkách České republiky, Sylvia, 42: 50-65.
- Čech P., 2006b. Ekoetologie ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*) v podmínkách České republiky. Sborník referátů z mezinárodního semináře Ledňáček říční (*Alcedo atthis*) ochrana a výzkum. 02/19 ZO ČSOP Alcedo Vlašim, 11-32.
- Čech P., 2009. Příspěvek k poznání hnízdní biologie ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*). Sborník referátů II. mezinárodního semináře Ledňáček říční (*Alcedo atthis*) jeho ochrana a výzkum. 02/19 ZO ČSOP Alcedo, Vlašim, 38-51.

- Čech P., 2010a. Délka hnízdní sezóny ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*) v České republice. *Sylvia*, 49: 58-61.
- Čech P., 2010b. Wyniki obrączkowania zimorodka (*Alcedo atthis*) na Podblanicku i Środkowej Woltawie w latach 2004-2009, przyczynek do poznania dynamiki populacji i migracji gatunku. [w:] Ławniczak A.E. Ochrona przyrody w Tucholskim Parku Krajobrazowym. Wyd. Wyższa Szkoła w Tucholi, Tuchola, 106-115.
- Čech P., Hora J., 2006. Metodika monitoringu ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*). Metody monitoringu druhů přílohy I směrnice ES o ptácích, AOPK a ČSO.
- Cepák J., Klvaňa P., Škopek J., Schröpfer L., Jelínek M., Hořák D., Formánek J., Zárybnický J., 2008. Atlas migrace ptáků České a Slovenské republiky. Aventinum, Praha.
- Glutz U.N., Bauer K.M., 1980. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 9, Akademische Verlagsgesellschaft, Weisbaden.
- Hora J., Brinke T., Vojtěchovská E., Hanzal V., Kučera Z. (eds.), 2010. Monitoring druhů přílohy I směrnice o ptácích a ptačích oblastí v letech 2005 – 2007. AOPK ČR, Praha.
- Klápště J., 2008. Ledňáček říční. [w:] Cepák J. (red.) Atlas migrace ptáků České a Slovenské republiky. Aventinum, Praha.
- Kucharski R., 1998. Metody oceny liczebności par lęgowych zimorodka (*Alcedo atthis*). *Not. Orn.* 39: 105-111.
- Kucharski R., Čech P., 2009. Srovnání průběhu hnízdění ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*) v Čechách a na severu Polska v období 2005-2008. Sborník referátů II. Mezinárodního semináře Ledňáček říční (*Alcedo atthis*) jeho ochrana a výzkum: 02/19 ZO ČSOP Alcedo, Vlašim, 52-59.
- Šťastný K., Bejček V., Hudec K., 2006. Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 2001-2003. Aventinum, Praha, 208-209.
- Valeš Z., 2009. O projektu RAS, Zprávy RAS, 1: 1. Kroužkovací stanice NM Parha.

Realizowane projekty badawcze:

- Čech P., Evidence a ochrana hnízdišť ledňáčka říčního (dotační Fond ochrany přírody Krajského úřadu Středočeského kraje).
- Čech P., Badanie biologii lęgowej zimorodka „Wýzkum hnízdní biologie ledňáčka říčního”. Program Czeskiego Związku Ochrony Przyrody- Ochrona bioróżnorodności.

Čech P., Ponowne kontrole dorosłych zimorodków w celu określenia stopnia ich przeżywalności „Opakovaný odchyt dospělců ledňáčka říčního pro určení míry přežívání” (Retrapping Adults for Survival – program Stacji Ornitologicznej Muzeum Narodowego w Pradze).

REPEATED ADULT KINGFISHER (*ALCEDO ATTHIS*) TRAPPINGS FOR DETERMINATION OF ITS SURVIVAL AND TARGETED PROTECTION OF ITS BREEDING SITES

Abstract

This paper summarizes results gained by checking trappings of the Kingfisher (*Alcedo atthis*) on breeding sites in central Bohemia, particularly in Podblanicko and central Povltaví. During the last five years (2007-2011), permanent breeding sites of an area of a square kilometre were monitored. Trappings of breeding birds verified that the Kingfisher is loyal to its breeding sites (fidelity); caught birds in subsequent seasons moved max. 12 km. In several cases Kingfishers moved in one breeding season. The study also showed that there is considerable mortality of adult Kingfishers reaching as much as 95% of the original breeding population. The annual occupancy of monitored permanent breeding sites indicates their exceptionality and importance of their protection. Especially chicks raised in permanent breeding sites rejuvenate the breeding population of Kingfishers in the wide area of central Bohemia.

Key words: female (F), fidelity, filopatry, imigration, Kingfisher, male (M), moves, nestlány – pilous, regular breeding sites

Pavel Čech

Blanická 1299

258 01 Vlašim

Česká republika

e-mail: pavelcech@tiscali.cz

tel: 317 843 249, 603 549 560

ROZDZIAŁ IV

ROLA POMOCNIKÓW (HELPERS) W BIOLOGII LĘGOWEJ ZIMORODKA (*ALCEDO ATTHIS*)

WPROWADZENIE

U zimorodków (*Alcedinidae*) w opiece nad pisklętami, poza parą rodzicielską, biorą również udział tzw. pomocnicy – niesparowane ptaki dorosłe lub samodzielne, tegoroczne osobniki młodociane (Fry 2003). W przypadku kiedy pomocnik jest spokrewniony z parą rodzicielską nazywany jest pierwotnym, a jeśli nie jest spokrewniony – jest pomocnikiem wtórnym. Pomocników pierwotnych i wtórnych powszechnie spotyka się u gniazdującego kolonijnie, tolerancyjnego gatunku, jakim jest rybaczek srokaty (*Ceryle rudis*) (Reyer 1986). Gniazdujące pary wręcz „wynajmują” starsze pokolenie osobników młodocianych do wychowu kolejnego pokolenia piskląt (Hamilton 1997). U innych gatunków należących do rzędu kraskowatych (*Coraciiformes*) jak np. u żolny (*Merops apiaster*) obserwowano karmienie piskląt przez niespokrewnione dorosłe samce – pomocników wtórnych (Viktora 2005). W przypadku prowadzącego samotniczy tryb życia, silnie terytorialnego, zimorodka często dochodzi do sytuacji, kiedy młodociane osobniki pochodzące z wcześniejszych lęgów w różnym stopniu przejawiają zachowania typowe dla osobników dorosłych. Chodzi tu przede wszystkim o walki terytorialne oraz pomoc w karmieniu młodych po opuszczeniu przez nie nory (Čech 2006a, b, 2009). Tego rodzaju zachowania związane są z bardzo szybkim dojrzewaniem osobników młodocianych. Już w lipcu można zaobserwować u kontrolowanych młodych ptaków cechy morfologiczne i zachowania typowe dla osobników dorosłych (Čech 2007). Jako jeden z przykładów można przytoczyć obserwację samicy zimorodka, która w roku wyklucia już 18. lipca wysiadywała własny lęg, w którym 9 sierpnia wykuły się pisklęta (Čejka, dane niepublikowane). W związku z dużymi stratami, które redukują liczebność zimorodka (dla Niemiec szacowanymi na 79% u młodocianych a 73% u dorosłych) (Bunzel i Druke 1989) funkcja pomocników może stanowić cechę przystosowawczą gatunku w celu maksymalizacji potencjału rozrodczego w danych warunkach środowiskowych.

METODYKA

Tematyką biologii zimorodka na terenie Podblanicka i środkowego Povltavi autor artykułu zajmuje się od roku 1974. Na stanowiskach lęgowych kontrolowane jest ich zajęcie jak też przebieg lęgu od momentu złożenia jaj do wylotu młodych. Dorosłe ptaki są chwywane na gnieździe bądź w sieci przed norą w trakcie przylotów z pokarmem. W arealach gniazdowania odławiano również osobniki nielegowe. Każdego kontrolowanego osobnika obrączkowano, dokonywano pomiarów morfologicznych oraz fotografowano. Na wybranych stanowiskach, poza bezpośrednimi obserwacjami i fotografowaniem, ptaki były również filmowane. W celu stwierdzenia zachowań będących przedmiotem artykułu zastosowano wszystkie wyżej wymienione metody rejestracji zdarzeń. Rolę pomocników rejestrowano w dniach 1-16 lipca 2010 na rzece Blanica w okolicach Hradiště. Gniazdowanie odbywało się w sztucznej norze zajmowanej przez zimorodki od roku 2008.

WYNIKI

W trakcie badań biologii lęgowej zimorodka (*Alcedo atthis*) na Podblanicku i środkowym Povltavi w środkowej części Republiki Czeskiej, w latach 1974-2010 kilkakrotnie obserwowano w lipcu i sierpniu dokarmianie młodych zimorodków przez inne młodociane osobniki wyklute w tym samym sezonie. W roku 2010 na rzece Blanicy, w okolicy Hradiště monitorowano lęg zimorodka, gdzie 20 maja samica (nr obrączki R 176365) zaczęła znosić jaja. Swoją pierwszą lęg w roku 2010 odbyła na rzece Bystrý, gdzie była obrączkowana (przemieszczenie pomiędzy pierwszym i drugim lęgiem wyniosło 13,5 km w linii prostej i 80 km wzdłuż linii brzegowej akwenów wodnych). W trakcie dokonywania fotodokumentacji pary lęgowej stwierdzono od 1 lipca obecność obcych osobników młodocianych wyklutych tego samego roku. Ich zachowanie charakteryzowało się wysokim stopniem terytorializmu i agresywności względem pary lęgowej (Fot. 1). Udokumentowano również przynoszenie przez „pomocników” ryb na miejsce przesiadywania przed norą oraz wloty z pokarmem do nory, w której pisklęta były we wieku 16 dni. Obydwaj pomocnicy byli złapani przy wlocie z pokarmem do nory, zaobráczkowani i zmierzani. W oparciu o stan upierzenia i wybarwienie piór, nóg i zuchwy (Čech 2007) było jednoznaczne, że ptaki wykluły się wcześniej w roku 2010. Na podstawie zabarwienia zuchwy osobnik z obrączką R 176497 był oznaczony jako samica (Fot. 2), a drugi zimorodek (obráczka nr R 176499) jako samiec. Oba ptaki nie miały plamy lęgowej. W trakcie ponownego chwytania karmiących zimorodków do sieci nie odłowiono żadnego z rodziców.

Wyjątkowe w tej obserwacji były również: wielkość przynoszonych ryby – 8 cm (wcześniej obserwowano znacznie mniejsze ryby, ok. 3 cm) i częstotliwość karmienia odpowiadająca ptakom dorosłym, jak też znaczna agresja względem pary rodzicielskiej. Młodociani pomocnicy ostatecznie przejęli rolę rodziców. Samiec-rodzic był w końcu wyparty z arealu lęgowego a samica (R 176365) przemieściła się na inne miejsce regularnego gniazdowania w Parku Vlašimskim. Tam zaczęła 4 lipca znosić jaja w trzecim lęgu w sezonie 2010 (za każdym razem z innym partnerem). Młode zimorodki opuściły norę w Hradišti 8 i 9 lipca. Ich karmienie, aż do momentu usamodzielnienia się kontynuowała samica R 176497. Obaj pomocnicy tj. samica R 176497 i samiec R 176499 jak też dorosła samica z obrączką R 176365, nie były w roku 2011 obserwowane na żadnym z badanych rewirów Podblanicka i środkowego Povltavi.

DYSKUSJA

Pomoc w opiece nad młodymi zimorodkami odgrywa się w dwóch płaszczyznach. W przypadku ptaków dorosłych dotyczy wyłącznie samców, które chcą w ten sposób utrzymać się w terytorium gniazdowym bądź zyskać aprobatę samicy (Fry 2003). U gatunku silnie terytorialnego jakim jest zimorodek, autor obserwował przy gniazdującej samicy obecność od dwóch do nawet czterech samców (Čech 2006a, b, Novotný dane niepublikowane). W jednym przypadku bezsprzecznie, w czasie godów, karmiły samicę dwa samce. Ich jednoczesna obecność w areale lęgowym nie obeszła się bez potyczek. Z tego względu wydaje się niemożliwe, aby pomocnicy-samce brały udział w wysiadywaniu jaj.

Pomimo tego na miejscu regularnego gniazdowania w roku 2011 razem z gniazdującą samicą odłowiono dwa samce z plamami lęgowymi. Dojrzewanie młodych zimorodków przebiega bardzo szybko (Cramp 1990). Niektóre cechy osobników dorosłych pojawiają się już w pierwszym roku życia (Čech 2009). Fakt dokarmiania młodych przez inne młodociane zimorodki podaje Fry (2003). W trakcie badań biologii lęgowej zimorodka na Podblanicku i środkowym Povltavi kilkakrotnie obserwowano przypadki karmienia niespokrewnionych piskląt przez jednorocznego samca. W opisywanym przypadku z roku 2010 poza pomocniczym samcem, rolę tę pełniła także samica. Po wyparci samca z arealu gniazdowego i przemieszczeniu się samicy na inne terytorium lęgowe (rodzice karmionych młodych) pomocnicy przejęli ich rolę również po wylocie młodych z nory. Te dwa zimorodki można nazwać nie tylko pomocnikami, ale też opiekunami i wychowawcami. To potwierdza



Fot. 1. Agresywna poza młodego pomocnika-samca R 176499, na gałęzi przed norą. Ptak odpędzał gniazdującego samca. W dziobie trzyma rybę głową do przodu co jest typowe dla karmiących ptaków (fot. P. Čech)



Fot.2. Młodociana samica zimorodka R 176497 z rybą. Pomocnica i opiekunka przed wlotem do nory z pisklętami (fot. P. Čech)

możliwość pełnego zastąpienia rodziców w przypadku pojawienia się silnego instynktu rodzicielskiego połączonego z agresywnością u jednorocznych ptaków. Umożliwia to parze rodzicielskiej przystąpienie do kolejnego lęgu. Przekazanie opieki nad potomstwem zaoszczędza im ponadto wydatki energetyczne w fazie intensywnego pierzenia (całkowite przepierzenie przebiega w czasie drugiego, ewentualnie kolejnego gnieźdżenia). W przypadku, że wyparta samica jest w stanie przystąpić do kolejnego lęgu, może to nastąpić nawet w ciągu kilku dni (Čech 2006b). W ten sposób pomocnicy mogą się znacznie przyczyniać do wzrostu parametrów reprodukcji.

Aby pełniej poznać rodzaje zachowań pomocników u zimorodka i zrozumieć ich rolę konieczne są dalsze obserwacje. W tym celu niezbędne jest obrączkowanie i ponowne chwytywanie ptaków lęgowych i niełęgowych w arealach gniazdowania. Poza tradycyjnymi obserwacjami przydatna jest także dokumentacja fotograficzna i filmowa.

Prezentowane dane z Podblanicka i środkowego Povltavi v Republice Czeskiej wchodzą w zakres projektu koordynowanego przez Čecha pt. *Badania biologie lęgowej zimorodka* (program Czeskiego Związku Ochrony Przyrody – ochrona bioróżnorodności, przy wsparciu Ministra Ochrony Środowiska Republiki Czeskiej).

LITERATURA

- Bunzel M., Drüke J., 1989. Kingfisher. [w:] Newton I.(red.) Lifetime reproduction in birds. Academic Press Ltd, 107-116.
- Cramp J.S., (red.) 1990. The Birds of the Western Palearctic. Oxford University Press, Oxford, Volume 4.
- Čech P., 2006a. Reprodukční biologie ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*) a možnosti jeho ochrany v současných podmínkách České republiky, Sylvia, 42: 50-65.
- Čech P., 2006b. Ekoetologie ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*) v podmínkách České republiky. Sborník referátů z mezinárodního semináře Ledňáček říční (*Alcedo atthis*) ochrana a výzkum, 02/19 ZO ČSOP Alcedo, Vlašim: 11- 32.
- Čech P., 2007. Určování věku a pohlaví ledňáčka říčního. [w:] Čech P. (red.) Ledňáček říční (*Alcedo atthis*), jeho ochrana a výzkum. Metodika Českého svazu ochránců přírody č. 34, 02/19 ZO ČSOP Alcedo, Vlašim, 46-50.
- Čech P., 2009. Příspěvek k poznání hnízdní biologie ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*). Sborník referátů II. mezinárodního semináře Ledňáček říční

- (*Alcedo atthis*) jeho ochrana a výzkum: 02/19 ZO ČSOP Alcedo, Vlašim, 38-51.
- Fry C., 2003. Kingfishers. [w:] Perrins C. (red.) The Encyclopedia of Birds. Oxford, Oxford University Press.
- Hamilton C.J., 1997. Kingfishers. Colin Baxter, Grantown-on-Spey.
- Reyer H.U., 1986. Breeder- Helper – Interaction in the Pied Kingfisher reflexy the cost an Benefits of Cooperatice breeding. Behaviour, Brill, 96(3-4): 277- 302.
- Viktora L., 2005. Vlha pestrá (*Metopa apiaster*). [w:] Hudec K., Šťastný K. (red.) Fauna ČR. Ptáci II/2 (2. přepracované a doplněné vydání), Academia, Praha, 1070-1077.

THE ROLE OF HELPERS IN BREEDING BIOLOGY OF KINGFISHER (*ALCEDO ATTHIS*)

Abstract

Primary and secondary helpers are known at colonial-nesting Kingfishers (*Alcedinidae*). In all described cases helpers are non-paired adult males. They feed chicks of breeding pairs or breeding females. The solitary and unfriendly Common Kingfisher (*Alcedo atthis*) is known to have helpers (feeding chicks in a nest) which are born in an early spring breeding in the season when they feed chicks of chosen pairs. In this Paper, however, the author introduces a unique case of helpers. At the monitored breeding place the helpers were a male and a female born in the same breeding season as the chicks they were feeding. Their feeding was so elaborate that they fully substituted the breeding pair. The breeding pair left their chicks and breeding place. In this case, the maturing young Kingfishers became not only helpers but also educators of the non-related chicks.

Key words: adult, juvenilie, pullus, primary helper, secondary helper

Pavel Čech

Blanická 1299

258 01 Vlašim

Česká republika

e-mail: pavelcech@tiscali.cz

tel: 317 843 249, 603 549 560

ROZDZIAŁ V

MONITORING LĘGU ZIMORODKA (*ALCEDO ATTHIS*) W ŚWIETLE PODCZERWONYM

WPROWADZENIE

Rozdział opisuje obserwacje dokonane w czasie monitoringu gniazdowania zimorodka (*Alcedo atthis*) przy użyciu kamerowego systemu rejestracji w podczerwieni. Częścią rozdziału są również sugestie, które pojawiły się w trakcie gromadzonych danych i kwestie, które wymagają dalszego zbadania i wyjaśnienia.

METODYKA

Autor od szeregu lat zajmuje się filmowaniem zimorodka w przyrodzie, zarówno w norze jak i poza nią. Podobnie jak wielu innych obserwatorów tego gatunku w ciągu ostatnich ok. 50 lat (Rivière 1933, Brown 1934, Mitschew 1966, Plucinski 1969, Zöller 1980, Pröschl 1992, Hamilton 1997, Vilimovský 2000, 2007, 2008) swych pierwszych nagrań w norze zimorodka dokonał przy świetle widzialnym (białym). Tego rodzaju ujęcia mogą być częstokroć atrakcyjne pod względem kolorystycznym, jednak zachowanie ptaków w momencie fotografowania a zwłaszcza filmowania, jest w większości przypadków nienaturalne. Dlatego uzasadnione było skonstruowanie takiego sprzętu, który umożliwiałby monitoring lęgu bez zakłócenia jego naturalnego przebiegu i wpływu na zachowanie ptaków. Już pierwsze próby nagrań w podczerwieni (IR) potwierdziły, że przedsięwzięcie takie nie będzie łatwe, głównie z powodu reagowania przez ptaki na źródło podczerwieni. Dopiero w sierpniu roku 2007 udało się prześledzić cały lęg bez wpływu na zachowanie ptaków (Vilimovský 2007, 2008).

Obserwacje były dokonane w okolicach Vlašimia na potoku Chotýšanka w oparciu o zgodę Zarządu Chronionego Obszaru Blaník nr 00241/BN/2007. Nagrań dokonano w sztucznej norze przystosowanej do filmowania i umieszczonej na naturalnym osuwisku na brzegu potoku. W całym cyklu nagrań zgromadzono szereg obserwacji dotyczących zachowania i rozwoju zimorodka w komorze lęgowej. W opisie danych dzień wylęgu piskląt

oznaczono jako "D", a czas zapisywano w formacie CET (czas środkowoeuropejski). Obserwacje w 2007 roku prowadzono przez ok. 200 godzin, z których uzyskano ok. 20 godzin wyselekcjonowanego zapisu filmowego.

WYNIKI

ROK 2007

Tydzień po umieszczeniu sztucznej nory pojawiło się w niej pierwsze jajo. Całe zniesienie liczyło 7 jaj. Od początku gniazdowania zimorodki wytwarzały podściółkę w gnieździe rozdrabniając dziobem wypluwki. Od zniesienia piątego jaja oba ptaki zaczęły wysiadywanie. Ponieważ w tej fazie lęgu nie notowano żadnego rozwoju ani też zmian w zachowaniu dorosłych zimorodków, nagrań dokonano tylko pięciokrotnie. W trakcie tych krótkich ujęć zaobserwowano częstsze wysiadywanie zniesienia przez samca. Maksymalny czas jego pobytu w norze trwał aż do pięciu godzin. W nocy nie monitorowano lęgu. Oba ptaki zmieniały się w wysiadywaniu jaj. Po każdej zmianie ptaki wydalały wyplawkę dokładnie rozdrabniając ją dziobem (Fot. 1). Wydalanie wypluwki przebiegało z powolnymi ruchami głowy w odróżnieniu od wydalania ich poza norą, co odbywało się poprzez szybki, horyzontalny ruch głową. Kształt wypluwki wydawał się być bardziej wydłużony, niż tych, które autor stwierdzał poza norą. Rozdrabnianie wypluwki trwało ok. 2 minut. W czasie filmowania w tym stadium, zanotowano dźwiękową komunikację pomiędzy ptakiem przebywającym w norze i jego partnerem poza nią. Nie rejestrowano jednoczesnej obecności dwóch ptaków w norze. Tak przebiegał lęg do momentu ostatniego dnia przed kluciem.

Dzień „D”

Dwadzieścia dni od zaczęcia wysiadywania zniesienia, z pięciu jajek zaczęły się wylęgać pisklęta. Następowало to pod ciałem samicy, co uniemożliwiało uchwycenie szczegółów. Pisklęta kłuły się w ciągu dnia i wydaje się, że odbywało się to bez aktywnej pomocy samicy. W tym czasie samica opuszczała norę na możliwie jak najkrótszy czas tak, aby przyniosła złowioną małą rybkę dla piskląt. Czas nieobecności w norze trwał od 2 do 5 minut. Wyjątkowo, w jednym przypadku samica powróciła z pokarmem dopiero po 10 minutach. Karmienie odbywało się przez delikatne dotykanie przyniesioną

rybką dzioba pisklęcia. Po jego otwarciu samica wsuwała rybę aż do przełyku. Po karmieniu samica ponownie siadała na jajkach i pisklętach. W ciągu dnia trzykrotnie obserwowano przyniesienie ryby większej niż pisklęta były w stanie zjeść. Ryba wypadła pisklętom z dzioba i leżała na dnie komory (Fot. 2). Te ryby najprawdopodobniej samica zjadła w ciągu nocy (Fot. 3). Oddawanie kału przez pisklęta nie odbywało się poprzez wystrzyknięcie go ale wyciśnięcie białej kropki. Ostatnie karmienie było obserwowane o 18:58 CET. Z ciekawych obserwacji zachowania samicy w dniu klucia się piskląt na uwagę zasługuje brak wydalania wypluwek i wystrzykiwania przez nią kału w norze. Pojawia się pytanie, czy samica w ogóle przyjmowała pokarm tego dnia.

Samiec w dniu „D” nie pojawił się w norze. Co więcej, nie pojawił się nawet w bliskim sąsiedztwie gniazda. Pisklęta bardzo szybko się rozwijały. Odzywały się łagodnym piszczeniem, a w godzinach popołudniowych niektóre z nich już ruchami głowy reagowały na pojawienie się samicy w norze. Tego dnia wykluło się pięć piskląt.



Fot. 1



Fot. 2



Fot. 3



Fot. 4

Dzień „D+1“

Wykluło się szóste pisklę. Samica w norze nadal wydalała wypluwki i rozdrabniała je. Nie zanotowano wystrzykiwania kału w norze. Interwały pomiędzy pojawianiem się samicy w norze wydłużyły się do trzech, a nawet 16 minut. Pomiędzy ogrzewaniem piskląt odbywało się karmienie jednego bądź dwóch piskląt. O 18:58 CET samica przyniosła tak dużą rybę, że pisklę połykało ją przez ok. 10 minut. W międzyczasie nakarmiła jeszcze jedno pisklę. Samiec cały dzień nie pojawiał się w komorze lęgowej, ale w pobliżu gniazda był kilkakrotnie słyszany.

Dzień „D+2“

W norze stale znajdowało się 6 piskląt i jedno jajo. Samica pomiędzy ogrzewaniem piskląt i jaj karmiła jedno bądź dwa pisklęta. Interwał karmienia był zbliżony do dnia poprzedniego. Samica dalej wyplawkami wyściełała nieckę. Samiec pojawił się w pobliżu gniazda kilkakrotnie, ale do nory nie wleciał.

Dzień „D+3“

W komorze znajdowało się nadal sześć piskląt i jajo. Samica wyściełała wyplawkami podłoże. Nieco się wydłużył się interwał karmienia, często trwał ponad 10 min, a jednokrotnie nawet do 20 min. Pomiędzy wygrzewaniem piskląt samica karmiła 2-3 pisklęta.

Dzień „D+4“

Nie dokonywano obserwacji.

Dzień „D+5“

Stwierdzono zniknięcie niewyklutego jaja oraz wszystkich pozostałości skorup, na które przedtem samica nie zwracała uwagi. Nie zanotowano sposobu, w jaki to się stało. Samica spędzała większość dnia poza norą a pisklęta ogrzewała tylko kilkakrotnie w ciągu dnia (každorazowo ok. 30 min). Nie stwierdzono wydalania wypluwek. Pisklęta wystrzykiwały kał w różnych kierunkach (bez preferencji otworu wlotowego). Ponieważ karmienie miało najczęściej miejsce na granicy nory i komory lęgowej, identyfikacja płci karmiącego ptaka stwarzała niemałe trudności. Po nakarmieniu pisklęta przemieszczały się w komorze w różnych kierunkach, często ze znacznym opóźnieniem. Odgłosy były już silniejsze a u niektórych piskląt stawały się „brzęczące”.

Dzień „D+5“

Na pteryliach skrzydeł, głowy i grzbietu piskląt były już wyraźne, ciemne plamy. Samica już nie ogrzewała piskląt w ciągu dnia. O 19:34 CET samica wróciła do nory i ogrzewała je przez całą noc. Po około 3 godzinach ruchy w norze ustały i samica wraz z pisklętami zasnęła (Fot. 4).

Dzień „D+7“

Karmienie piskląt zaczęło się przed świtem o 5:05 CET. U niektórych piskląt były już widoczne szpary oczne (Fot. 5). Kał wystrzykiwały w różnych kierunkach, ale zwiększała się częstotliwość jego oddawania do otworu wlotowego. Czterokrotnie w ciągu dnia obserwowano przyniesienie przez samicę ryby bez głowy (Fot. 6). Młode odmawiały ich zjedzenia a samica odleciała z rybą. Nie wiadomo w jaki sposób samica potrafiła oddzielić głowę od ciała ryby.

Dzień „D+9“

Na dnie komory ponownie obserwowano niezjedzoną rybę. To potwierdzałoby fakt przynoszenia do nory ryb o wielkości przekraczającej możliwości piskląt. Pisklęta po otrzymaniu ryby o większych rozmiarach rozpościerały skrzydła dla utrzymania równowagi ciała. Nie był to przejaw walki o przestrzeń w rywalizacji o pokarm. Kilkakrotnie obserwowano potrząsanie głową i wydzielania dziobem kaszkowatej masy. Wydalanie odchodów coraz bardziej było ukierunkowane na otwór wlotowy. Dwukrotnie przyniesiona ryba nie miała głowy. Pisklę starało się ją połknąć, ale po 6 minutach bezskutecznych prób z tego zrezygnowało. Pisklę nie umiało manipulować z rybą i przy nieodpowiednim kształcie porcji pokarmu, nie było w stanie jej połknąć. Głosy młodych były wyraźniejsze, ale odzywały się rzadko (Fot.7).

Dzień „D+11“

Młode zaczynały wykorzystywać skrzydła w walce o pokarm. Jego przyjmowanie odbywało się najczęściej przodem do otworu wlotowego. Po wślizgnięciu się ogona ryby do przełyku była wytłaczana kaszkowata wydzielina z przełyku. Młode wystrzykiwały kał w kierunku otworu wlotowego a następnie przesuwwały się w głąb komory. Poza wydalaniem kaszkowatej wydzieliny, po raz pierwszy stwierdzono wydzielanie wypłuków o bardziej stałej konsystencji. Poza czasem, kiedy młode rywalizowały o pokarm, nie słyszano ich aktywności głosowej.

Dzień „D+12“

Młode zachowywały się cicho, często wydalały kaszowate wypluwki potrząsając głową lub gwałtownym wystrzykiwaniem. W dłuższych okresach pomiędzy karmieniem dziobem poprawiały upierzenie, głównie na skrzydłach. Samica już w norze nie nocowała.

Dzień „D+13“

Młode ptaki nadal wystrzykiwały kaszowate wypluwki, już nieco rzadziej i o konsystencji bardziej stałej (Fot. 8). Karmienie odbywało się na granicy komory i korytarza.

Dzień „D+15“

Ptaki poza okresem karmienia były cicho. Ponownie otrzymały rybę bez głowy. Tym razem pisklę ją spróbowało połknąć, ale po 10 minutach nieskutecznej próby ją porzuciło.



Fot. 5



Fot. 6



Fot. 7



Fot. 8

Dzień „D+18“

Młode zaczynały się przeciągać. Na końcówkach dutek piór pokrywowych pojawiały się pędzelki (Fot. 9). Zaobserwowanie rozpościerania skrzydeł na granicy komory i korytarza, w przeciskaniu się po pokarm, wyjaśniło pochodzenie rozszerzonego kształtu tego fragmentu nory. Dotyczy to przede wszystkim gniazd zajmowanych wielokrotnie. Wydalanie wypluwek odbywało się sporadyczne a ich wielkość była około 1/3-1/2 wielkości obserwowanej u dorosłych ptaków

Dzień „D+21“

Pisklęta miały już częściowo rozwinięte pióra pokrywowe. Na rozciągniętych skrzydłach widać było nierównomierne stadia w upierzeniu. Często skubały się po piórach całego ciała (Fot. 10) a od czasu do czasu ćwiczyły mięśnie machając skrzydłami. Wydalanie wypluwek nadal było sporadyczne.

Dzień „D+22“

Młode często czyściły upierzenie i ćwiczyły skrzydła (Fot. 11). Obserwowano dalszy rozwój upierzenia. Pisklęta przesuwaly się po pokarm do początku korytarza i również tam wsuwały tył ciała podczas wystrzykiwania kału. Wydalanie niewielkich rozmiarów wypluwek (orientacyjnie do 1 cm) odbywało się sporadyczne.

Dzień „D+23“

Młode ptaki opuściły norę. W kolejnym dniu widywane były w grupkach lub pojedynczo w pobliżu gniazda. Tam już jednak ponownie nie wlatywały. Nagrywanie zakończono.



Fot. 9



Fot. 10



Fot. 11



Fot. 12

ROK 2008

W roku 2008 ponownie rozpoczęto monitorowanie gniazdowania zimorodka. W kontroli miejsca lęgowego 24.02.2008 w okolicy Vlašim, zarejestrowano obecność samca przy norze. Sytuacja powtórzyła się 26.02.2008. Przy bliższej kontroli stanu nory okazało się, że jej zewnętrzna część była uszkodzona przez osuwającą się w okresie zimowym ziemię. Dnia 11.03.2008 autor udrożnił otwór wlotowy. W czasie kolejnej kontroli 15.03.2008 obserwowano samca zimorodka, a bezpośrednio pod otworem wlotowym do nory znajdowały się szczątki bogatki (*Parus major*). Potwierdza to fakt wykorzystywania w okresie zimowym nor zimorodka jako schronienia przez inne gatunki, np. przez sikory.

Obsunięcie się skarpy i zasypanie otworu wlotowego mogło być przyczyną śmierci bogatki. Po udrożnieniu korytarza samiec zimorodka najprawdopodobniej usunął jej ciało z nory. W konstrukcji sztucznej nory zamontowano system kamerowy. W dalszych kontrolach aż do 15.04.2008 stwierdzano obecność wyłącznie samca. Dopiero od tego dnia pojawiła się również samica. Dnia 17.04.2008 obserwowano przed norą samca z małą rybką w dziobie. Ponieważ na jego odgłosy samica nie reagowała, wraz z pokarmem odleciał. Dzięki kamerze stwierdzono, że do nory wchodził przeważnie samiec (Fot. 12). W czasie pobytu wewnątrz wydalał wypluwki, rozdrabniał je w strukturze wyściółki, długo przesadywał i ponownie rozdrabniał wyściółkę. Kał wystrzykiwał bez żadnej preferencji kierunku. Samica znacznie rzadziej przejawiała takie zachowania. Na uwagę zasługuje fakt wielokrotnego przynoszenia przez samca ryby, ale nigdy nie obserwowano zaakceptowania jej przez samicę. Ten stan trwał do 22.05.2008 a później już nie stwierdzano samicy w rewirze lęgowym. Po kilku dniach teren opuścił również samiec. W czerwcu

norę nadal kontrolowano, ale nie stwierdzano tam śladów przebywania zimorodka. Rezultatem tego trzymiesięcznego pobytu samca i pięcioletniego pobytu samicy była tylko wyścielona komora gniazdowa bez żadnego jaja.

Nasuwa się kilka możliwych wyjaśnień przyczyn takiego stanu. Z uwagi na zajęcie nory, jako jednej z pierwszych w okolicy i długiego okresu jej zajmowania, wydaje się, że przyczyną nie była zła lokalizacja i konstrukcja nory. Samiec zachowywał się naturalnie a również pięcioletniowa obecność samicy na stanowisku wydaje się potwierdzać jej chęć wyprowadzenia potomstwa. Z drugiej strony jej poniekąd „flegmatyczne” zachowanie może wskazywać, że to właśnie ona była przyczyną nieudanej próby gniazdowania. Należy też podkreślić, że monitoring przebiegu lęgu nie był w tym stadium tak intensywny, co nie wyklucza obecności jeszcze innych czynników, które mogły przeszkodzić w lęgu.

ROK 2011

W roku 2011 w opisywanej sztucznej norze zimorodki gniazdowały dwukrotnie. W czasie kontroli dnia 28.03.2011 obserwowano samca, który wabił samicę. Dnia 6.04.2011 stwierdzono w norze jaja oraz samca przylatującego z rybą dla samicy. Nagrywanie rozpoczęło 10.04.2011, kiedy w norze było już 7 jaj. Obydwa ptaki zmieniały się w wysiadywaniu, często wydalały wypłuki i rozdrabniały je w strukturze ściółki. Także poprawiały upierzenie i wydalały kał w komorze lęgowej. Dnia 20.04.2011 zaobserwowano nie zupełnie naturalną wymianę partnerów w norze. Samiec usiadł na zniesieniu, a po około minucie został wypędzony przez samicę, która weszła do nory.

Tuż przed oczekiwanym wylęgiem, zniesienie było zniszczone w wyniku działania człowieka. W ciągu kolejnego dnia obserwowano w pobliżu nory latające, odzywające się zimorodki.

Kolejny lęg odbywał się na przełomie czerwca i lipca. Całkowity czas obserwacji trwał ok. 280 godzin, z czego nagrano ok. 30 godzin materiału filmowego. W czasie monitoringu rejestrowano każdą zmianę w wysiadywaniu (jaj i ogrzewaniu piskląt). Z uwagi na nieprzebiegające codziennie kontrole nie zarejestrowano dokładnego terminu rozpoczęcia gniazdowania. Pewne jest, że dnia 14.06.2011 samica zniosła ostatnie, siódme jajo. Do wysiadywania ptaki przystąpiły najprawdopodobniej od zniesienia piątego jaja (wylęg pięciu piskląt nastąpił w ciągu 30 godzin, co opisano później). Okres wysiadywania miał przebieg prawidłowy. W dzień oba ptaki regularnie wymieniały się, z nieco

większym udziałem obecności samca. Wysiadywanie trwało najczęściej 3-4 godziny (wyjątkowo 6,5 godziny). Z uwagi na konieczność przerywania filmowania (przyczyny techniczne), można przypuszczać, że czas ten maksymalny czas mógł być w rzeczywistości jeszcze dłuższy. W nocy wysiadywała wyłącznie samica. Potwierdzały to nagrania i poranne kontrole przy norze. W nocy, w przeciwieństwie do dnia, wysiadywanie odbywało się bez przerw. Po dłuższym pobycie w norze, ptak przeciągał się i gwałtownie trzepał skrzydłami w przedsionku komory. Trwało to czasami kilkadziesiąt sekund. W czasie dnia, ptaki najczęściej siedziały nieruchomo w norze, sporadycznie czyściły upierzenie, wydalały wypluwki, rozdrabniały je i wystrzykiwały kał w kierunku otworu wlotowego. Rozdrabnianie ściółki trwało u samicy nawet do 28 minut, z kilkoma przerwami po kilkadziesiąt sekund. W nocy samica spała z głową schowaną pod skrzydło (Fot. 13). W nocy obserwowano również skubanie i czyszczenie upierzenia, wydalanie wypluwek i oddawanie kału. W ostatnią noc przed wykluciem się piskląt samica spała, sporadycznie tylko rozdrabniała ściółkę.

Na uwagę zasługuje fakt, że po długotrwałych intensywnych deszczach, poziom wody podniósł się tuż pod otwór wlotowy, ale nie powodowało to żadnych zmian w zachowaniu zimorodków. Osiemnastego dnia po zniesieniu siódmego jaja zaczęły wylęgać się pisklęta.

Dzień „D”

Początek dnia przebiegał podobnie jak dni poprzednie, włącznie z wymianą partnerów w wysiadywaniu. Po południu, pod siedzącą samicą było już słychać odgłosy piskląt. Po chwili samicę wymienił samiec, który zanim usiadł na pisklętach jedno z nich nakarmił. W czasie karmienia wydawał „kraczące” chrypliwe tony, którymi starał się pobudzić do aktywności młode. W gnieździe znajdowały się jeszcze 4 jaja. Pisklęta w czasie upominania się o pokarm nie obracały się jeszcze w kierunku rodzica. Siedzący samiec kilkakrotnie dziobał skorupki wylutych jaj, które po chwili odrzucił. Podobnie zachowywała się samica. Tego dnia ptaki wyniosły skorupy poza norę. W większości przypadków wymiana osobników następowała dopiero po pojawieniu się drugiego ptaka w komorze. Również większość karmień miała miejsce w obecności obojga rodziców (Fot. 14). Przebieg karmienia potwierdził, że zimorodek ma w norze przy słabym oświetleniu problemy z widzeniem. Ptak wchodzący do nory zasłania źródło światła i sprawia, że jego partner w norze z trudnością się orientuje. Kontakt odbywa się wtedy głównie za pomocą głosu, co może trwać do kilku minut. Ptaki dotykają się też dziobami

odnajdując w ten sposób pisklęta. W przypadku opuszczenia nory przez dwa ptaki jednocześnie, jeden z nich powraca bardzo szybko, zwykle do jednej minuty. Raz tylko nieobecność trwała 5 minut. Od dnia klucia się piskląt wyraźnemu skróceniu uległ interwał zmiany rodziców w norze, a trwało to przez cały okres pobytu dorosłych ptaków wraz z pisklętami w norze. Rodzice w czasie pobytu w norze wydawali wypluwki i oddawali kał. Nie obserwowano w tym okresie wydalania u piskląt (były schowane pod ciałem rodzica). O 20:24 CET miało miejsce szczególne zachowanie polegające na kilkakrotnym dziobnięciu do podłoża a następnie gwałtownym potrząsaniu głową przez ok. 2 minuty. Takie zachowanie w ciągu monitoringu rejestrowano zaledwie dwukrotnie.

Dzień „D+1”

Większość nocy samica spędziła śpiąc, sporadycznie tylko dziobiąc ściółkę. O 4:25 CET samicę w norze zastąpił samiec, który nakarmił pisklę. Po godzinie, w czasie opuszczania przez niego nory zauważono w niecce 4 pisklęta i właśnie wylęgające się piąte (Fot. 15). Po powrocie samiec usiadł na potomstwie nie zwracając uwagi na klujące się właśnie pisklę. To by wskazywało, że pisklęta wykluwają się pod ciałem dorosłych bez jakiegokolwiek ich udziału i pomocy. Pisklęta wykluły się w tym lęgu w przeciągu 30 godzin. Postępowanie dorosłych z resztkami skorup było podobne jak dzień wcześniej. Wymiana rodziców trwała ok. 1 min., dwukrotnie jednak znacznie dłużej: 8 i 23 min. Ze względu na przebywanie młodych pod ciałem rodziców nie zaobserwowano u nich procesów wydalania. Również kilka karmień odbyło się pod ciałem rodzica. Pisklęta nadal nie orientowały się w kierunkach. Po godzinie 23. ponownie zaobserwowano dziwne zachowanie samicy z dziobaniem podłoża i gwałtownymi ruchami głową.

Dzień „D+2”

W nocy samica odpoczywała i spała. O 3:52 CET pojawił się w norze samiec z rybą. Pisklęta jeszcze spały i nie były zainteresowane rybą, co sprawiło, że samiec z pokarmem opuścił norę. W nagraniu zarejestrowano wystrzykiwanie kału i wydzielanie przez dziób resztek pokarmu. Nadal pisklęta nie orientowały się w kierunkach. Nieobecność rodziców zasadniczo nie trwała dłużej jak minutę (wyjątkowo: 3 min i 7 min).

Dzień „D+3”

Aktywność piskląt się zwiększyła. Większość z nich orientowała się już przestrzennie. Rysowały się różnice w ich wielkości. Najmniejsze, prawdopodobnie ostatnie z wyklutych, pisklę było o ok. 1/3 mniejsze od największego z rodzeństwa. Było zdrowe, energiczne i starało się być jak najbliżej otworu wlotowego. Pomimo tego otrzymywało mniej pokarmu, ponieważ samica podawała go ponad jego głowę. Zaobserwowano jak powracająca do nory samica poklepywała dziobem po plecach trzy młode pisklęta. Jedno z nich zareagowało na to oddaniem kału. Dopiero po tym samica usiadła na potomstwie. Karmienie często odbywało się w obecności obojga rodziców. Tego dnia nieobecność dorosłych w norze trwała najczęściej od 1 do 2 minut, wyjątkowo 4 i 10 min.



Fot. 13



Fot. 14



Fot. 15



Fot. 16

Dzień „D+4”

O 5:15 CET samica powróciła z rybą i przez dwie minuty starała się nakarmić pisklę. Pomimo tego, że było to już szóste karmienie tego dnia, nie było udane i w końcu sama połknęła rybę. W większości przypadków karmienie odbywało się przy obecności obojga rodziców. Oddawanie kału nie miało

żadnej preferencji kierunku. Tego dnia najmniejsze pisklę otrzymało pokarm tylko raz. Przebywało ono w środku grupy, gdzie starało się ogrzać, ale widać było u niego postępujące osłabienie. Począwszy od 20:14 CET samica przez 24 min. nieprzerwanie dziobała ściółkę. Nieobecność ptaków w norze dochodziła tego dnia do 5 min (wyjątkowo 11, 19 a nawet 40 minut). U największych piskląt na końcówkach skrzydeł pojawiały się ciemniejsze plamy (ślady rozwijającego się upierzenia).

Dzień „D+5”

Zimorodki zaczynały przynosić coraz większe ryby, często takie, których młode nie były w stanie łatwo połknąć. Niektóre karmienia odbywały się nadal w obecności obojga rodziców. Ponownie zaobserwowano pogładzenie dziobem piskląt przez samicę. Nieobecność dorosłych w norze przeciągała się do 10 min, a często nawet dwukrotnie dłużej.

Dzień „D+6”

W zachowaniu się zimorodków nastąpiły zasadnicze zmiany. Tego dnia rodzice nie ogrzewali już piskląt oraz nie przebywali w norze w ciągu nocy. Karmienie odbywało się na granicy korytarza i komory. Porcje pokarmu były często zbliżone wielkością do największych piskląt. Dla najmniejszego ptaka były one zbyt duże, tym samym pojawił się dalszy problem w kompensacji jego rozwoju. Pomimo tego, że w oczekiwaniu na pokarm znajdowało się na przedzie, karmione było rzadko i to przeważnie przez samca. Wygląd piskląt wyraźnie się zmienił. Poza plamami na skrzydłach, pojawiały się one również na głowie, ramionach i plecach. Piski zastąpił brzęczący odgłos.

Dzień „D+7”

Karmienie piskląt przesunęło się w stronę korytarza, co utrudniało oznaczenie płci karmiącego ptaka. Pisklęta już przed karmieniem zaczynały ustawiać się w szeregu. Najmniejsze pisklę nadal nie sięgało po pokarm, który był podawany nad jego głową. Połykając większe porcje pokarmu młode stabilizowały postawę podpierając się skrzydłami. Po połknięciu ryby przesuwały się w dowolnym kierunku. Większe pisklęta zaczynały skubać końcówki skrzydeł, na których pojawiały się już dutki.

Dzień „D+8”

U największych piskląt zaznaczały się pojawiać wyraźne zaczernienia pterylii a dudki lotek były już całkiem długie. Na końcach skrzydeł

najmłodszego zimorodka pojawiły się zaciemnienia. Na dnie komory leżała niepołknięta ryba. Najmniejsze pisklę ponownie upuściło rybę, która była dla niego zbyt duża. Ponieważ młode nie umieją podnieść z podłoża ryby, zostają one wdeptane w ściółkę. Większe pisklęta strzykały już kałem w kierunku otworu wlotowego. Największe pisklę otworzyło oczy.

Dzień „D+9”

Nie dokonywano obserwacji.



Fot. 17



Fot. 18

Dzień „D+10”

O 8:35 CET samiec pojawił się z rybą, którą starało się chwycić najmniejsze pisklę. Po około 2,5 minutach nieudanych prób pokarm bez problemu połknęło inne młode. O 9:23 CET najmniejsze pisklę ponownie otrzymało rybę, którą niestety ponownie upuściło. Najmniejsze pisklę miało już wyraźne zaciemnienia na pteryliach. Wielkością tylko nieznacznie przewyższało rozmiary głowy największego z rodzeństwa (Fot. 16). Młode coraz głośniejszy odzywały się.

Dzień „D+12”

Największe pisklęta miały pterylia pokryte dutkami. Często skubały dziobem rosnące pióra. Najmniejsze pisklę odbudowało swą kondycję, ale stałe wyglądało na opóźnione w rozwoju o ok. 5 dni. Otrzymałą rybę, znacznych rozmiarów, połknęło w ciągu pół godziny. Pozostałe młode karmione były w normalny sposób, otrzymywały pokarm na granicy korytarza i komory. Obserwowano jak po otrzymaniu ryby pisklęta wystrzykiwały kał w kierunku otworu wlotowego, po czym przeciskały się w głąb komory przez pozostałe pisklęta bez żadnej preferencji kierunku. W przypadku, kiedy ryba była większych rozmiarów, w czasie połykania wyciekała im dziobem część treści pokarmowych. Brzęczący głos stawał się coraz donośniejszy.

Dzień „D+14”

W komorze była widoczna wypluwka o wielkości jak u dorosłych ptaków. Młode rzucały się z rozpostartymi skrzydłami w kierunku otworu wlotowego w oczekiwaniu na pokarm. W ten sposób ścierały boki ścian korytarza. W walce o pokarm dochodziło do małych potyczek a ogólnie piskłeta były żywsze. Najmniejsze pisklę połknęło dużą rybę, co trwało ok. 30 min.

Dzień „D+16”

Piskłeta były zaobraczkowane i zachowywały się cicho, będąc wypłoszone. Odsuwały się od otworu wlotowego i nie upominały się o pokarm. Dorosłe ptaki, po dziesięciodniowej przerwie, ponownie odwiedziły komorę chcąc skontrolować sytuację. Zaobserwowano trzykrotne wydalenie wypluwki przez młodego zimorodka. Zaczęły się rozwijać pióra pokrywowe.

Dzień „D+18”

Młode zimorodki ponownie rzucały się po pokarm w kierunku otworu wlotowego. Po raz kolejny zaobserwowano wydalenie wypluwki przez pisklę. Najmniejszy osobnik miał na pteryliach wyraźne dutki a pozostałe młode ptaki już były opierzone. Pióra konturowe były u nich rozwinięte w 1/3.

Dzień „D+20”

Pióra młodych były już rozwinięte w połowie. Piskłeta często skubały upierzenie i ćwiczyły skrzydła. W wyniku niedostatecznego karmienia dochodziło do częstych potyczek u otworu wlotowego (Fot. 17).

Dzień „D+22”

Dorosłe ptaki wyraźnie zmieniły swe zachowanie. Staraly się wyprorokować wylot młodych z nory. Przynosiły rybę, którą jednak podawały dopiero za trzecim, czwartym razem. Taka sytuacja powtarzała się kilkakrotnie. Ptaki ponownie rywalizowały przy otworze wlotowym. Pomimo tego, że młode wyglądały już na znacznie rozwinięte, w czasie przeciągania się widać jeszcze było u nich niedostatki w rozwoju upierzenia. U najmniejszego zimorodka zaczynały się rozwijać pióra na skrzydłach i plecach. Ptaki często poprawiały upierzenie na skrzydłach. Jedno z młodych po wydaleniu wypluwki natychmiast ją rozdrobniło w ściółce.

Dzień „D+23”

Zachowanie młodych się uspokoiło a karmienie wróciło do wcześniejszego rytmu.

Dzień „D+24”

Karmienie w godzinach przedpołudniowych odbywało się normalnie a po południu norę opuściły trzy młode.

Dzień „D+25”

Pozostałe w norze młode poprawiały upierzenie, drzemały, ćwiczyły skrzydła a czasami wzajemnie się atakowały. O 10:28 CET weszły do korytarza dwa młode, ale jedno z nich się cofnęło. Po południu na gałąź ok. 10 m od nory przyleciały dwa młode ptaki i czyściły sobie pióra. Przez cały ten czas nie obserwowano karmienia.

Dzień „D+26”

Rano opuściły norę dwa kolejne zimorodki. W gnieździe pozostało tylko najmniejsze, ostatnie pisklę. Wieczorem w pobliże nory przyleciał młody ptak i przez chwilę pielęgnował swe upierzenie.

Dzień „D+28”

Po południu norę opuścił ostatni młody. W kolejnych dniach nie pojawił się w niej żaden zimorodek. Monitoring zakończono.

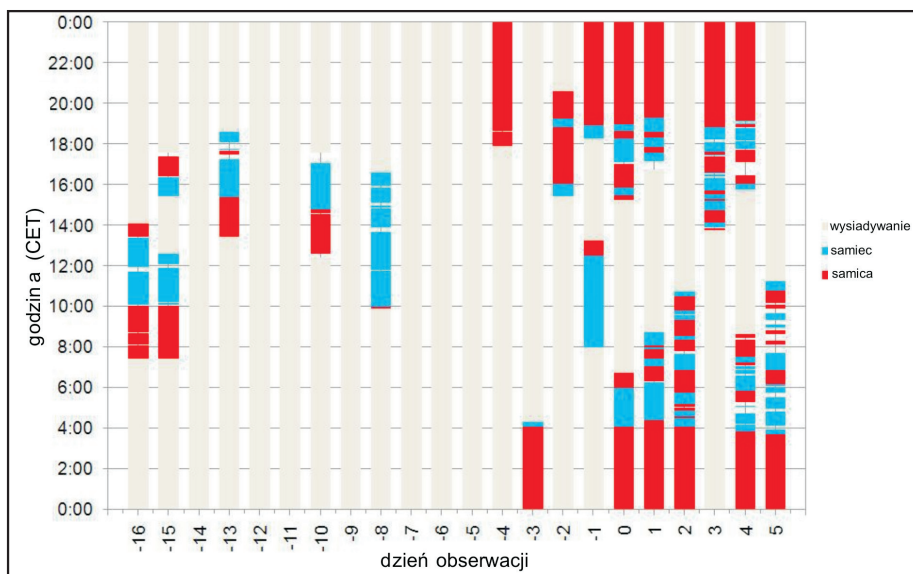
DYSKUSJA

Filmowanie w norze zimorodka pozwoliło na zaobserwowanie szeregu zachowań, które autor starał się poniżej zinterpretować. Obserwacje rzuciły nowe światło na szereg ogólnie powtarzanych twierdzeń założonych na przypadkowych, bądź wyrywkowych obserwacjach. Wszelkie zachowania, które komentowano były udokumentowane nagraniem wideo. Stosowana metoda (IR) pozwoliła na śledzenie naturalnych zachowań niezakłóconych rejestracją w warunkach sztucznego oświetlenia w paśmie widzialnym. W poznaniu pełnego przebiegu gniazdowania korzystne by było śledzenie zachowań bez przerw, co ze względów czasowych jest bardzo trudne. Ponadto większa próba lęgów pozwoliłaby na zweryfikowanie poprawności twierdzeń i wykluczenie elementu przypadkowości.

1. WYPLUWKI. Zagadnienie wydalania wypluwk można sprowadzić do dwóch płaszczyzn. Monitoring wyraźnie potwierdził, że wypluwki w norze nie są wydalone przez pisklęta, ale również przez osobniki dorosłe, które w ten sposób wyściełają komorę lęgową. Ta warstwa izolacyjna jest gromadzona

przez cały czas, kiedy tylko dorosłe przebywają w norze. Ten fakt jasno dowodzi, że analiza składu pokarmu piskląt przy pomocy analizy składu ściółki jest błędna. Udział wyplułek ptaków dorosłych i młodych jest bardzo zmienny. Zależy między innymi od liczby młodych i wielkości ryb. Ma na niego również wpływ długości okresu zajęcia nory do momentu zniesienia jaj, ponieważ w tym czasie pochodzą one wyłącznie od ptaków dorosłych. Ości małych ryb są w układzie pokarmowym częściowo strawione. To zapewne tłumaczy małą ilość większych, zwartych wyplułek stwierdzanych w monitorowanej norze. Część wydalanych substancji ma postać kaszowatej wydzieliny. Była ona stwierdzana w roku 2007 aż od ósmego dnia życia. O tym czy nie zaczyna się to wcześniej trudno jednoznacznie wnioskować z uwagi na trudności z rejestracją tego faktu (pisklęta schowane pod ciałem rodzica). Wydalanie kaszowatych wydzielin trwa do opuszczenia nory

2. UDZIAŁ W WYSIADYWANIU. W czasie monitoringu śledzono udział czasu spędzonego przez osobniki w norze. Z ogólnego czasu samiec przebywał w niej przez 44 godziny i 47 min, a samica przez 81 godzin i 50 min. W zachowaniu ptaków w norze nie stwierdzono różnic. Długość interwału wysiadywania trwa średnio ok. 4 godzin. Od świtu do zmierzchu przeważała obecność w norze samca, natomiast w nocy stwierdzano w gnieździe wyłącznie samicę. W roku 2011 udział płci w wysiadywaniu był bardzo zbliżony do danych z wcześniejszych obserwacji (Ryc. 2; wartość „0” odpowiada początkowi klucia).



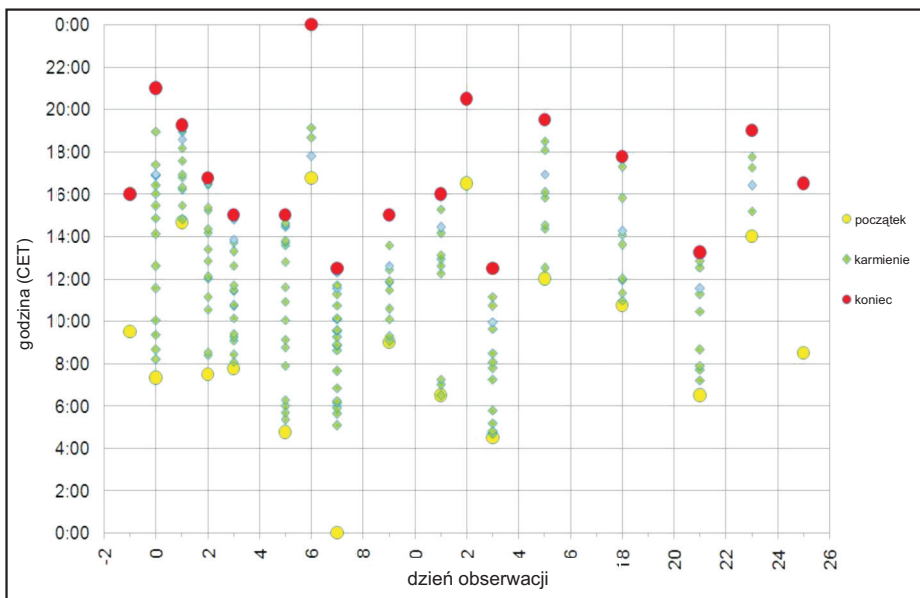
Ryc. 2. Udział w siedzeniu w czasie monitoringu w 2011 roku

Wymiana ptaków w fazie ogrzewania piskląt odbywała się w wyraźnie krótszych interwałach. Gniazdowanie w roku 2007 uważa autor za wyjątkowe pod wieloma względami. Przez okres całego lęgu samiec był obecny w areale lęgowym, ale po wykluciu się piskląt nie brał żadnego udziału w karmieniu czy ogrzewaniu młodych. Nasuwa się pytanie, czy chodziło o wyjątek, czy też samce po wykluciu się piskląt mają tendencję do nie pojawiania się w komorze lęgowej. Z doświadczenia autor wie, że zwłaszcza u starszych piskląt rola samca w karmieniu jest nawet większa niż samicy. Należy dodać, że monitorowany w roku 2007 lęg był ostatnim w sezonie. Z pewnością w wyjaśnieniu zagadnienia pomogłoby obserwowanie gniazda również z zewnątrz.

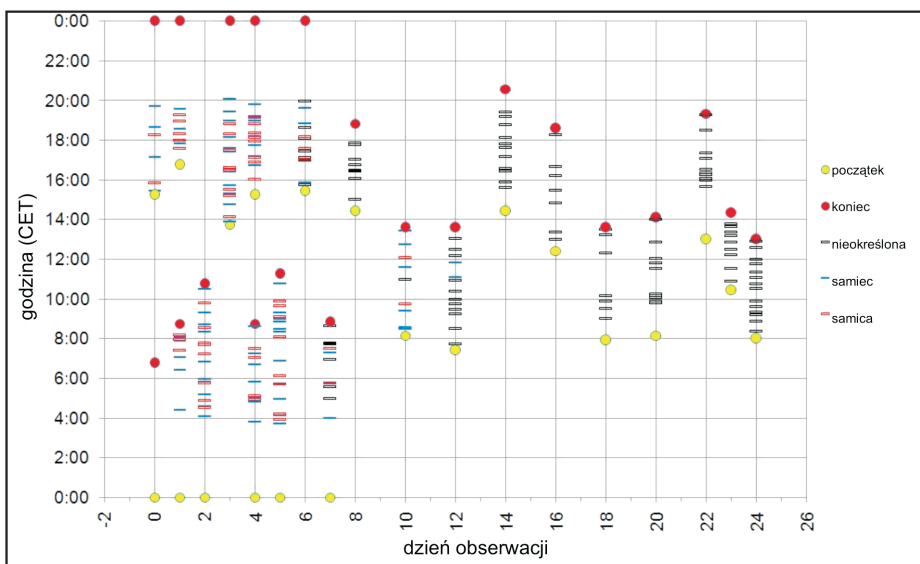
3. UDZIAŁ W KARMIENIU. Zimorodek poluje bardzo skutecznie. Wydaje się, że stopień zarybienia cieku limituje częstotliwości karmienia w mniejszym stopniu niż wymagania pokarmowe piskląt. Potwierdzają to bardzo krótkie czasy pomiędzy kolejnymi karmieniami w pierwszych dniach życia potomstwa. Wyraźne to było zwłaszcza w roku 2007, kiedy karmiła wyłącznie samica. Dodatkowo potwierdza to fakt, że karmienie najintensywniej przebiega rano i wieczorem. Na wykresach przedstawiono charakterystykę karmienia piskląt w roku 2007 (Ryc. 1.; cyfrą „0” oznaczono dzień klucia) oraz w roku 2011 (Ryc. 3.; cyfrą „0” oznaczono dzień klucia).

W roku 2007 samca w czasie karmienia nie obserwowano. W roku 2011 rejestrowano 55 karmień przez samicę i 74 przez samca a w 102 przypadkach nie udało się oznaczyć płci. Do tej ostatniej grupy należą karmienia w otworze wlotowym, gdzie identyfikacja była niemożliwa. Tak uzyskane wyniki wydają się być reprezentatywne dla oceny udziału płci w karmieniu.

4. NIEREGULARNOŚĆ KARMIENIA. Sposób karmienia zależał w tym lęgu od rozwoju najmniejszego pisklęcia. Pomimo tego, że pisklęta wykluły się w przeciągu 30 godzin, już w pierwszych dniach życia zauważono u nich dysproporcje w stopniu rozwoju. Ten zależał od ilości pokarmu i był bardzo intensywny. Ponieważ rodzice nie karmią równomiernie wszystkich piskląt, obserwowano różnice w ich wielkości. W roku 2007 ostatnie pisklę wykluło się ze znacznym opóźnieniem, a o lęg troszczyła się wyłącznie samica. Pomimo tego nie obserwowano tam różnicy w wielkości piskląt. W roku 2011 zauważono, że dysproporcje we wzroście rosły z momentem przesunięcia się karmienia w pobliże otworu wlotowego. Pomimo tego, że najmniejsze, aktywne pisklę stało w pierwszym szeregu, karmienie je omijało przebiegając nad jego głową. Pokarm przynosiła przede wszystkim samica. Przez kilka dni to najmniejsze pisklę dostawało pokarm wyłącznie od samca. W miarę wzrostu



Ryc. 1. Częstotliwość karmienia w czasie monitoringu (rok 2007)



Ryc. 3. Częstotliwość karmienia w czasie monitoringu w 2011 roku

pisklętom były przynoszone coraz większe ryby, tym samym pojawiła się dalsza przyczyna zwolnionego rozwoju najmniejszego pisklęcia. Nie było ono w stanie połykać ryb o wielkości odpowiadającej jego większemu rodzeństwu. W dwunastym dniu od wyklucia, opóźnienie jego rozwoju szacowano na min. 5 dni. Temu by odpowiadało późniejsze (o 4 dni) opuszczenie przez nie nory. W trzeciej dekadzie pobytu w norze, dzięki agresji i witalności, pisklę częściowo niedorozwój kompensowało.

5. RUCHY PISKŁĄT PO KARMIENIU. Autor uważa teorie o regularnym i ustalonym przemieszczaniu się piskląt po otrzymaniu porcji pokarmu za nieuzasadnione. Z obserwacji wynika, że przemieszczają się one w różnych kierunkach, a kluczowe jest najprawdopodobniej to, który z nich już strawił pokarm. Dodatkową rolę odgrywają przejawy wzajemnej agresji.

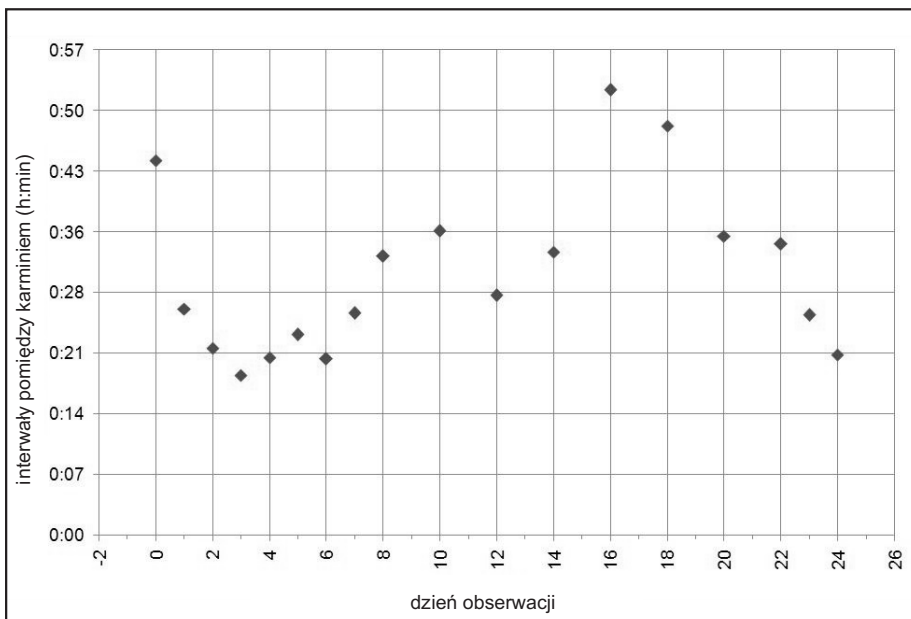
6. WPŁYW LICZBY KARMIĄCYCH PTAKÓW. Na uwagę zasługuje porównanie karmienia w przypadku lęgów z obecnością obojga rodziców i tylko jednego. Lęg w roku 2011 był pod tym względem typowy, natomiast ten w 2007 roku niezwykle ze względu na nieobecność samca w fazie karmienia. Krzywa trendu karmienia w obu tych latach była zbliżona do tej w roku 2011 (Ryc. 4). Wartości dla roku 2007 miały większą rozpiętość z uwagi na krótsze interwały kontroli oraz nieregularne karmienia. W przypadku karmienia piskląt wyłącznie przez samicę częstotliwość karmienia była wyraźnie niższa niż w przypadku, gdy karmili oboje rodzice. Niższa frekwencja karmień była kompensowana wielkością przynoszonych porcji pokarmu. Część ryb była dla piskląt zbyt duża i nie połknięte leżały w komorze lęgowej. Na częstotliwość karmienia wpływa również wielkość lęgu. Długość dziennego okresu karmienia zależał od długości dnia. Potwierdzono możliwość wychowania piskląt przez tylko jednego rodzica (w monitorowanym przypadku była to samica).

7. OGRZEWANIE PISKŁĄT. W roku 2007 samica przestała przebywać w norze z pisklętami od osiągnięcia przez nie wieku 12 dni. W lęgu z roku 2011, w którym opiekowali się pisklętami oboje rodzice, nastąpiło to już w wieku 6 dni. Od tego czasu, dorosłe ptaki nie ogrzewały już piskląt w ciągu dnia. Warunki termiczne w obu sezonach były podobne (nie prowadzono jednak szczegółowego ich monitoringu).

8. CZYNNIKI ZEWNĘTRZNE. Na rysunkach 3 i 4 przedstawiono wpływ niektórych czynników na karmienie piskląt. Wartością „0” oznaczono początek klucia. Otrzymano zaskakujący wynik, sugerujący, że wyższy stan wody i spadek stopnia jej przejrzystości po intensywnych opadach nie obniżają

częstotliwości karmienia. Przeciwnie, spadek częstotliwości karmienia miał miejsce w dniach słonecznych z wysoką temperaturą.

Na wykresach 3 i 4 widać u piskląt, począwszy od 16 dnia po wykluciu, co najmniej czterdzienną anomalię w przebiegu karmienia. Poprzedzało je zaobrączkowanie piskląt w norze. Pisklęta wyciągnięto z nory przy pomocy specjalnego drucianego przyrządu a po zaobrączkowaniu umieszczono ponownie w norze. Zauważono, że ta ingerencja spowodowała zmiany w zachowaniu piskląt i ptaków dorosłych w czasie karmienia. Dorosłe ptaki, które już od 11 dni nie wchodziły do komory lęgowej, przylatywały z rybą i ostrożnie zaglądały do wnętrza komory. Młode zimorodki nie rzuciły się po pokarm, ale tłoczyły się w tylnej części komory. W kolejnych dniach sytuacja wróciła do normy i pisklęta chętnie przyjmowały pokarm. Niedostatki w karmieniu spowodowały również wzrost agresywności u piskląt do stopnia, który autor wcześniej nie obserwował. Pojawiło się niebezpieczeństwo poranienia ostrymi dziobami. Ponadto w 22 dniu po wykluciu dorosłe ptaki usiłowały sprowokować wylot młodych z nory. Rodzice przez dłuższy czas pozostawiali młode bez pokarmu a następnie przynosili 3-4 razy rybę zanim podali ją pisklętom. Młode nie były jednak jeszcze gotowe do wylotu i w związku z tym karmienie w norze trwało jeszcze kilka dalszych dni.



Ryc. 4. Średnie interwały przerw pomiędzy karmieniem w 2011 roku

Uzyskane wyniki sugerują, że zimorodki mogą kompensować ewentualne ubytki wagi jeszcze w dniach pobytu w norze.

9. RYBY BEZ GŁÓW. Za bardzo nietypowe autor uważa kilkakrotne przyniesienie przez samicę w roku 2007 ryb pozbawionych głów i próby karmienia nimi piskląt. Takiego zachowania autor nigdy wcześniej nie obserwował, ani nie umie wyjaśnić jego przyczyny.

10. USUWANIE SKORUP. Starano się prześledzić sposób, w jaki zimorodki usuwały z nor skorupy jaj. W roku 2007 odbyło się to poza czasem, w którym rejestrowano zachowanie ptaków. W roku 2011, w czasie szczegółowego monitoringu zarejestrowano, że dorosłe ptaki nie interesowały się skorupami z wyklutych jaj. Od czasu do czasu tylko przesuwają je w trakcie rozdrabniania elementów wyściółki (Fot. 18). Z nory je wynosiły w sposób przypadkowy, zarówno samiec jak też samica.

11. AKTYWNOŚĆ GŁOSOWA PISKŁĄT. Stale niewyjaśnioną kwestią pozostaje występowanie u zimorodka skrajnych zachowań: „cichych rodzin” i „głośnych rodzin”. Są znane lęgi, w których młode przejawiają wysoką aktywność głosową pomimo wysokiej podaży pokarmu. Z drugiej strony istnieją takie, w których przy niedostatecznej intensywności karmienia, pisklęta odzywają się tylko w czasie rywalizacji o pokarm (moment przyniesienia przez rodzica).

12. WYKORZYSTYWANIE SZTUCZNYCH NOR. Monitoring potwierdził akceptowanie przez zimorodka sztucznych nor, pod warunkiem, że spełniają one określone warunki. Tej problematyki autor w niniejszej pracy nie poruszał.

LITERATURA

- Brown R.L., 1934. Breeding habits and numbers of Kingfishers in Renfrewshire. *British Birds*, 27: 256-258.
- Hamilton C. J., 1997. Kingfisher. Colin Barter, Grantown-on-Spey.
- Mitschew T., 1966. The biology of the Burrowing Kingfisher in the „Sreburna Reserve in the distrikt of Filistra“. *Bull. Ind. Mus. Zool. Bulg. Acad. Sci.*, 20: 175-182.
- Plucinski A., 1969. Brutbiologische Beobachtungen am Eisvogel. *Ornithologische Mitteilungen*, 21: 8-11.
- Pröschl R., 1992. Eisvogel – Beobachtungen an der Brutröhre. *Der Falke*, 39: 45-47.

- Rivière B.B., 1933. Some nesting habits of the Kingfisher. *British Birds*, 26: 262-270.
- Vilimovský V., 2007. Pozorování hnízda ledňáčka říčního u Chotýšanky. *Pod Blánkem*, 4: 4-7.
- Vilimovský V., 2008. Monitoring hnízda ledňáčka říčního v roce 2008. *Pod Blánkem*, 4: 10-11.
- Vilimovský V., 2000. Pomáháme ledňáčkům. Metodický film, ZO ČSOP Vlašim.
- Zöller W., 1980. Vierfach – Schachtelbruten des Eisvogels (*Alcedo atthis*). *Ornithologische Mitteilungen*, 32: 177.

MONITORING OF BREEDING KINGFISHER (*ALCEDO ATTHIS*) IN INFRARED LIGHTING

Abstract

With use of infrared recording system three broods of Kingfisher were monitored in years 2007, 2009 and 2011 along the Chotysanka stream in Central Bohemia. In total 200 hours of video recording was completed. The method didn't disturb nesting birds, allowing observing new evidences in Kingfisher behaviour. It was found that pellets in the nest are regurgitated by both adult and young birds. Thus learning about food content of young birds based on analyzes of nest cover content are not adequate. It was shown that females spend more time in incubation period in the nest than males (even 100% during nights). Parents stopped staying with chicks in the nest as of their 6-12 day after hatching. Moves of young birds in the chamber were irregular. Feeding of chicks was more frequent in morning and evening hours. Disproportions in growth of nestlings were observed. Frequency of feeding was correlated rather with food requirements of chicks than weather conditions (f.e. rain, pollution).

Key words: Kingfisher, *Alcedo atthis*, brood, nest hole, infrared, monitoring

Ing. Václav Vilimovský

U Vorliny 1410

258 01 Vlašim, Česká republika

e-mail: vilimovsky.vaclav@atlas.cz

ROZDZIAŁ VI

POPULACJA ZIMORODKA (*ALCEDO ATTHIS*) W ZABORSKIM PARKU KRAJOBRAZOWYM – PORÓWNANIE WYNIKÓW BADAŃ Z ROKU 2011 I LAT 1992-1994

WPROWADZENIE

Zimorodek (*Alcedo atthis*) to nieliczny ptak lęgowy, umiarkowanie rozpowszechniony w Polsce. Szacowana liczebność par lęgowych w kraju to 2500-6000 (Kucharski 2004). Liczniej jest stwierdzany na Pomorzu, Warmii i Mazurach natomiast w południowej części kraju jest rzadszy (Tomiałojć i Stawarczyk 2003). Zagęszczenie par lęgowych na terenach liczniejszego występowania kształtuje się na poziomie 2-3 par/10 km linii brzegowej jeziora. Na krótkich odcinkach rzek stwierdzano maksymalnie 6-10 par/10 km (Cenian i Sikora 2003, Kucharski 2004, Kucharski i Sikora 2007). Populację lęgową w Borach Tucholskich szacowano na ok. 120 par (Kucharski 2001). Na terenie Zaborskiego Parku Krajobrazowego na początku lat 90. ubiegłego stulecia stwierdzono 24 stanowiska lęgowe zimorodka (Kucharski 1998).

Celem ponownej waloryzacji populacji tego gatunku po prawie 20 letnim okresie na terenie Zaborskiego Parku Krajobrazowym (ZPK) była analiza zmian liczebności i rozmieszczenia zimorodka, jak również poznanie jego aktualnych preferencji siedliskowych w wyborze miejsc lęgowych.

TEREN BADAŃ

Badania prowadzono w północno-zachodniej części Borów Tucholskich, na terenie ZPK. Na jego powierzchni (34 026 ha) dominują lasy (ok. 50%) a akweny wodne (jeziora, rzeki i strumienie) zajmują około 13% obszaru. Kontrolowane miejsca, potencjalnie spełniające warunki siedliskowe zimorodka, przedstawiono w tabeli 1. Z badań wykluczono zbiorniki wodne o niskich brzegach, zabagnione i dystroficzne. W latach 1992-1994 obserwacje prowadzono na większym obszarze m. in. na dzisiejszych terenach Parku Narodowego Bory Tucholskie (w tabeli 1 wyróżniono je grubą czcionką).

Bieg największej rzeki w ZPK – Brdy, oraz jej głównych dopływów (Zbrzycy, Kłonicznicy i Kulawy) skierowany jest na południe lub na południowy wschód. Z powodu urozmaiconej rzeźby terenu i znacznego spadku toku, tutejsze rzeki zaliczane są do cieków o typie podgórskim. Większość akwenów ZPK jest klasyfikowana w II i III klasie czystości wody. Brzegi rzek i jezior miejscami są bardzo strome i wyniesione na kilka lub kilkanaście metrów. Jest to efektem morenowego charakteru terenu ukształtowanego w wyniku procesów glacialnych. Dodatkowo gniazdowaniu zimorodka sprzyjają liczne nierówności terenu powstałe w wyniku erozji gleby lub powalenia drzew. Najczęściej podłoże zboczy ma charakter piaskowy, piaskowo-gliniasty lub gliniasty.

Tabela 1. Wykaz kontrolowanych akwenów wodnych na terenie Zaborskiego Parku Krajobrazowego w 2011 roku oraz w latach 1992-1994

	2011	1992 - 1994
Jeziora	Charzykowskie, Duże Głuche, Małe Głuche, Karsińskie, Płesno, Parzyn, Księżę, Długie, Parszczenica, Śluza, Witoczno,	Charzykowskie, Duże Głuche, Małe Głuche, Karsińskie, Płesno, Parzyn, Księżę, Długie, Parszczenica, Śluza, Witoczno Dybrzk, Gardliczno Duże, Gardliczno Małe, Kosobudno, Kruszyńskie, Laska, Łackie, Małolackie, Miłachowo, Bełczak, Główka, Jeleń, Ostrowite, Małe Krzywce
Rzeki	Brda, Chocina, Kłonicznica, Zbrzyca, Kulawa	Brda, Chocina, Kłonicznica, Zbrzyca, Kulawa, Mosina
Strugi i dopływy jezior	Czernicki Rów	Czernicki Rów

Na terenie ZPK znajdują się Obszary Specjalnej Ochrony Ptaków: Wielki Sandr Brdy oraz Bory Tucholskie, które zostały utworzone w celu ochrony wybranych gatunków ptaków i ich siedlisk m. in. zimorodka (Gromadzki 2004).

METODYKA

Badania prowadzono w roku 2011 w sezonie lęgowym zimorodka, tj. od początku kwietnia do końca sierpnia. Penetracja rzek i jezior odbywała się z kajaka, łodzi lub pieszo wzdłuż brzegów. Częstotliwość i czas kontroli zaplanowano na podstawie stwierdzonego podczas pierwszych prac terenowych zaawansowania lęgów oraz liczby kontrolowanych nor. W ciągu sezonu dokonano kilku kompleksowych spływów, a poza tym dokonano

uzupełniających, dodatkowych kontroli na wybranych stanowiskach. Dokładne parametry lokalizacji miejsc lęgowych ustalano przy pomocy urządzenia GPS, a następnie stanowiska naniesiono na mapę (Ryc. 1).

W każdym przypadku określano status zajęcia nory (zajęta, prawdopodobnie zajęta, możliwość lęgu), stopień zaawansowania lęgu (jaja, pisklęta - wiek) oraz wielkość zniesienia bądź liczbę piskląt (Kucharski 2009). Dane dotyczące fenologii lęgów oraz parametry reprodukcyjne zapisywano w schemacie zaproponowanym przez Kucharskiego (2009). Podczas obserwacji zwracano uwagę na obecność dorosłych ptaków, świeże odchody, resztki pokarmu oraz skorupy jaj w pobliżu nory. W zaawansowanym stadium lęgu widać wycieki odchodów u wlotu nory i czuć intensywną „rybią” woń.

Podczas inwentaryzacji w 2011 roku obrączkowano i szacowano wiek dorosłych i młodych ptaków (na podstawie imiennego pozwolenia Ministra Ochrony Środowiska wydanego przez Stację Ornitologiczną w Gdańsku). W trakcie obrączkowania dodatkowo zbierano dane biometryczne dorosłych zimorodków.

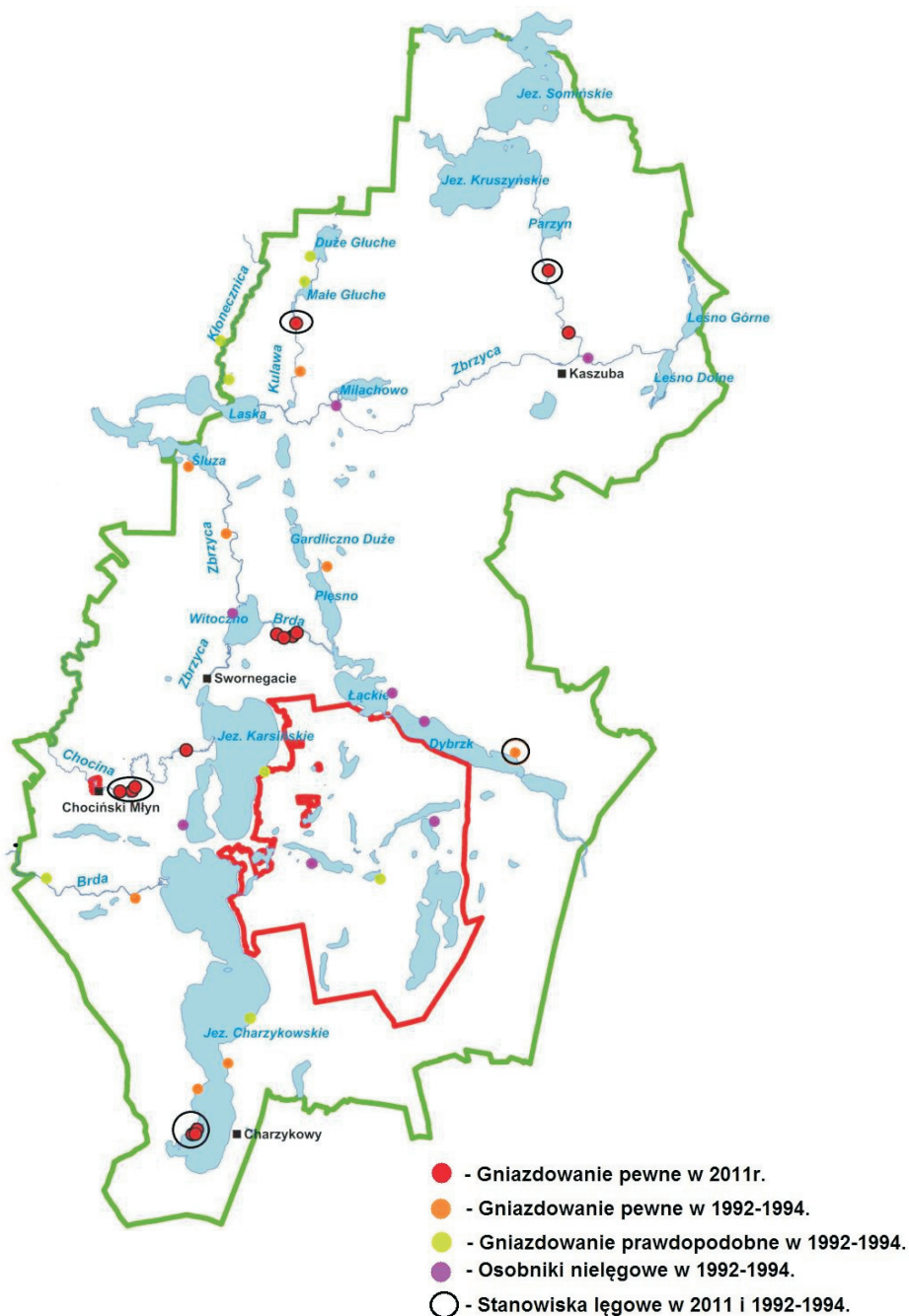
Wyniki uzyskane w 2011 roku porównano z danymi z lat 1992-1994 prowadzonymi na terenie ZPK.

WYNIKI

Podczas badań prowadzonych w 2011 w ZPK zlokalizowano 16 zajętych stanowisk lęgowych zimorodka (Ryc. 1, Tab. 2). Przy określaniu liczby par lęgowych nie uwzględniono pojedynczych osobników, których obecność zauważono, ale nie odnaleziono ich nor lub gdy ich zachowanie nie wskazywało na przynależność do pary lęgowej. Takie stwierdzenia miały miejsce na czterech akwenach wodnych (Tab. 3).

Zagęszczenie par lęgowych wyniosło 4,7 par/100 km², a w odniesieniu do długości linii brzegowej cieków wodnych – 2,2 par/10 km. Miejsca gniazdowania były najczęściej rozproszone, jednak niektóre z nich znajdowały się blisko siebie (Ryc.1). Nad Jeziorem Charzykowskim oraz na Brdzie na odcinku między jeziorami Witoczno i Płesno ptaki zasiedlały nory w odległości zaledwie kilkunastu metrów.

Większość stanowisk lęgowych znajdowała się w pasie brzegowym, w nadbrzeżnych skarpach w bezpośrednim sąsiedztwie wody. Nory najczęściej umiejscowione były bądź nisko nad wodą (stanowiska burtowe) lub wysoko na pionowej skarpie. Sporadycznie spotykano je między korzeniami lub wśród wykrotów (Ryc. 2). Tylko dwa miejsca lęgowe zlokalizowano w nieporośniętych drzewami brzegach – na polu uprawnym, łące śródlęsnej.



Ryc. 1. Stanowiska lęgowe zimorodka *Alcedo atthis* w Zaborskim Parku Krajobrazowym w roku 2011 i w latach 1992-1994

Tabela 2. Liczba par lęgowych zimorodka *Alcedo atthis* na poszczególnych akwenach w Zaborskim Parku Krajobrazowym w roku 2011 i w latach 1992-1994

Nazwa akwenu	2011	1992 - 1994
Jezioro		
Charzykowskie	3	5
Pleśno	0	1
Śluza	0	1
Karsińskie	0	1
Duże Głuche	0	1
Małe Głuche	0	1
Rzeka/Rów		
Chocina	4	3
Brda	4	2
Kulawa	1	2
Zbrzyca	3	3
Kłonicznica	0	2
Czernicki Rów	1	1
Bełczak/Jeleń Rów	0	1
Razem	16	24

Tabela 3. Akweny, gdzie obserwowano nielęgowe zimorodki *Alcedo atthis* w roku 2011 i w latach 1992-1994 w Zaborskim Parku Krajobrazowym

2011	1992 - 1994
Jezioro: Parzyn, Witoczno Rzeka: Chocina, Kłonicznica,	Jezioro: Dybrzk, Łąckie, Milachowo, Plesno, Witoczno, Zielone Rzeka: Mosina

Rozpoczęcie sezonu lęgowego w 2011 roku było rozciągnięte na pierwsze trzy pentady kwietnia. Najwcześniej, w pierwszych dniach tego miesiąca, pary zagnieździły się nad Jeziorem Charzykowskim. Dla części stanowisk, przede wszystkim zlokalizowanych nad rzekami i strugami, początek sezonu był znacznie opóźniony i zaczynał się dopiero w maju (Tab. 5). Szczyt pierwszego klucia przypadał na drugą połowę maja, natomiast dla lęgów opóźnionych nawet od 6 pentady maja do połowy lipca. U par, które gniazdowały dwukrotnie (N=3; 19%), kolejny lęg zaczynał się po około miesięcznej przerwie. Zakończenie sezonu lęgowego miało miejsce w drugiej połowie sierpnia, a dla większości par już w czerwcu lub lipcu. Z ogólnej liczby

zarejestrowano 19 lęgów 12 zakończonych sukcesem. Na kolejnych czterech spóźnione terminy kontroli nie pozwoliły na jednoznaczne potwierdzenie sukcesu lęgowego (w przypadku niektórych stanowisk np. na Brdzie). Straty w lęgach stwierdzono na trzech stanowiskach (16%). Były spowodowane oberwaniem się skarpy oraz drapieżnictwem, prawdopodobnie norki amerykańskiej (widziana w pobliżu).



Ryc. 2. Przykładowe stanowiska lęgowe zimorodka *Alcedo atthis* w Zaborskim Parku Krajobrazowym a) nisko nad wodą (burtowa) b) wysoki, piaszczysty brzeg

Tabela 5. Fenologia lęgów zimorodka *Alcedo atthis* w Zaborskim Parku Krajobrazowym w roku 2011

liczba lęgów/ Number of trenches	2011 pentady stanowisko/ site	status kontrolli dorosłych	marzec					kwiecień					maj					czerwiec					lipiec					sierpień					wrzesień	
			5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2				
2	Charzykowskie III	MF																																
2	Charzykowskie I	M																																
1	Charzykowskie II	MF																																
1	Dybrzk																																	
2	Brda plesno	F																																
1	Zbrzyca za śluzą																																	
1	Chocina chociniaki młyn	M																																
1	Chocina pod korzeniem	F																																
1	Chocina koło drogi	M																																
1	Chocina kokoszka niska	F																																
1	Zbrzyca za jez parzyn burtowa																																	
1	Za Parzyn Młyn	F																																
1	Brda plesno II																																	
1	Brda plesno III	M																																
1	Brda plesno IV																																	
1	Brda plesno V	F																																
1	Kulawa wychodnia kredy	M																																

5-7 dni
18/21 dni
23-25 dni

składanie jaj
wysiadywanie
karmienie
lęg bez sukcesu
ptaki w pobliżu, możliwość lęgu

1,2
7
M
F

liczba lęgów
liczba piskląt
samiec
samica

W trakcie inwentaryzacji w 2011 roku zaobrazkowano 82 zimorodki (Tab. 4), w tym 68 piskląt i 14 dorosłych. Dnia 22.05.2011 nad Jeziorem Charzykowskim kontrolowano ptaka zaobrazkowanego, jako pisklę 16.05.2010 nad Brdą w okolicy Piły-Młyna w Tucholskim Parku Krajobrazowym (odległość ok. 40 km).

Tabela 4. Liczba zaobraczkowanych zimorodków *Alcedo atthis* w Zaborskim Parku Krajobrazowym w 2011 roku

Wiek, płeć	Liczba zaobraczkowanych zimorodków
Samice	7
Samce	7
Pary	2
Dorosłe	14
Pisklęta	68
Retrapy	1
Razem	82

PODSUMOWANIE

Na terenie Zaborskiego Parku Krajobrazowego stwierdzono gniazdowanie 16 par zimorodka. Spośród akwenów, gdzie stwierdzano zajęte stanowiska w latach 1992-1994 potwierdzono ich zasiedlenie również w roku 2011 w 6 przypadkach (Tab. 3). Zimorodki nie były stwierdzane na 7 zbiornikach, gdzie notowano je w latach wcześniejszych. Aż 10 spośród 16 par gniazdujących w roku 2011 gniazdowało w rewirach, gdzie stwierdzano je również w latach 1992-1994. Potwierdza to znaczenie optymalnych siedlisk dla stabilności lokalnej populacji tego gatunku.

Na podstawie analizy zgromadzonych danych można uznać, że zimorodek był nielicznym gatunkiem lęgowym zarówno w latach 1992-1994, kiedy stwierdzono 7,7 par lęgowych/100 km² jak i w 2011 roku, w którym odnaleziono mniejszą ilość par bo zaledwie 4,4 par/100 km² (Tab. 6). Z kolei średnie zagęszczenie dla rzek wynosiło odpowiednio w latach 1992-1994 i w roku 2011 – 3,8 par/10 km oraz 2,2 par/10 km, a dla linii brzegowej jezior – 1,0 par/10 km i 0,4 par/10 km. Takie wyniki są porównywalne z przeciętnym, wieloletnim zagęszczeniem północnej Polski notowanym na poziomie 3 par/10 km biegu rzeki (Kucharski i Sikora 2007). Biorąc pod uwagę zmiany administracyjne, jakie się na badanym obszarze dokonały w związku z utworzeniem Tucholskiego Parku Narodowego, część obszaru badanego w latach 1992-1994 znalazła się poza terenem badań w roku 2011. Notowano tam wcześniej jedno stanowisko (Bełczak/Jeleń) (Kucharski 1998). Uwzględniając tę zmianę indeks zmiany liczebności populacji dla tego samego terenu badan wynosi 70 ($N_{1992-94}=23$ vs $N_{2011}=16$).

Tabela 6. Średnie zagęszczenie par lęgowych zimorodka *Alcedo atthis* w Zaborskim Parku Krajobrazowym w roku 2011 i w latach 1992-1994

Obszar	2011	19921994
Powierzchni ogólnej ZPK	4,7 par/100 km ²	7,7 par/100 km ²
Linia brzegowa jezior	0,4 par/10 km	1,0 par/10 km
Brzegi rzek	2,2 par/10 km	3,8 par/10 km

Miejsca szczególnie preferowane przez zimorodka, tj. zalesione strome brzegi i czyste wody zasobne w ryby, gdzie lęgi mogą zostać w spokoju wyprowadzone, są wykorzystywane przez ten gatunek przez wiele lat (Bunzel i Drücke 1989, Fry i in. 1999). W Zaborskim Parku Krajobrazowym odnotowano kilka stanowisk, które nadal były zajmowane przez zimorodki. Do miejsc szczególnych pod tym względem należy Góra Zamkowa nad Jeziorem Charzykowskim. Już w latach 1992-1994 opisywano istniejące tam stanowiska, jako bardzo stare (czynne od lat 70. ubiegłego stulecia) (Kucharski 1998). Wydaje się, że korzystne warunki siedliskowe (liczne skarpy, zalesienie linii brzegowej, niski poziom antropopresji) powodują gniazdowanie na tym niewielkim areale nawet trzech par zimorodka. Większe zagęszczenia stanowisk stwierdzano ponadto na Brdzie (odcinek między jeziorami Witocznio i Płesno), gdzie ptaki zasiedlały nory w odległości zaledwie kilkunastu metrów. Tak bliskie sąsiedztwo par lęgowych zimorodka jest rzadko spotykane u tego gatunku (stwierdzano przypadki nor odległych od siebie o 80-125 m (Cramp 1985, Glutz von Blotzheim i Bauer 1980).

Wśród czynników kształtujących liczebność, rozmieszczenie populacji zimorodka oraz czas trwania okresu lęgowego obszarze ZPK należy wziąć pod uwagę długotrwałe okresy niskich temperatur podczas zimy w 2010/2011 roku. W długoletnich badaniach monitoringowych na terenie Borów Tucholskich wykazano silną zależność pomiędzy liczebnością zimorodków i warunkami pogodowymi (głównie niskie temperatury) w zimie poprzedzającej sezon lęgowy (Kucharski 2011). Po zimach ze średnią temperatur poniżej -2°C może dochodzić do znacznych redukcji liczebności populacji. Dodatkowym negatywnym efektem długotrwałych zim jest opóźnienie sezonu lęgowego. Na terenie ZPK czynnik ten wydaje się odgrywać istotną rolę z uwagi na gniazdowanie szeregu par zimorodka w niskich brzegach, które są zajmowane dopiero późną wiosną, gdy poziom wód się obniży. Potwierdza to analiza rozkładu lęgów na poszczególnych akwenach (Tab. 5). Najwcześniej stanowiska były zajmowane nad jeziorami, gdzie nie dochodzi do tak wielkich wahań poziomu wody. Nad rzekami i strugami (Zbrzyca, Chocina) lęgi były znacznie opóźnione. Tylko nad jeziorami pary wyprowadziły z sukcesem

dwa lęgi w sezonie. Ze względu na silne wahania liczebności populacji lęgowej zaleca się liczenie zimorodków w 2 albo 3 kolejnych sezonach (Kucharski 2009). Coroczny monitoring populacji lęgowej zimorodka na terenie Zaborskiego Parku Krajobrazowego pozwoliłby zarejestrować zmiany jej liczebności oraz dostarczyłby informacji o skutkach ewentualnych zmian w środowisku.

LITERATURA

- Bunzel M., Drücke J., 1989. Kingfisher. [w:] Lifetime reproduction in birds. Newton I. (red.) Academic Press., 107-116.
- Cramp S. (red.), 1985. The birds of the Western Palearctic. 4. Oxford University Press, Oxford.
- Fry C.H., Fry K., Harris A., 1999. Kingfishers bee-eaters and rollers. A&C Black, London.
- Glutz von Blotzheim, U.N., Bauer K. M., 1980. Handbuch der Vogel Mitteleuropas, Akademische Verlagsgesellschaft, Band 9, Weisbaden.
- Gromadzki M. (red.), 2004. Ptaki (część I), Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, tom 7.
- Kucharski R., 1998. Populacja zimorodka (*Alcedo atthis* L.) w Zaborskim Parku Krajobrazowym w latach 1992-1994. Chrońmy Przyrodę Ojczyzn, 3: 23-44.
- Kucharski R., 2001. Wybiórczość siedliskowa i ekologia rozrodu zimorodka *Alcedo atthis* w Borach Tucholskich w latach 1992-1998. Not. Orn., 42(1): 1-14.
- Kucharski R., 2004. *Alcedo atthis* (L. 1758) – zimorodek. [w:] Gromadzki M. (red.) Ptaki (część II), Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa. 8: 245-249.
- Kucharski R., Sikora A., 2007. Zimorodek *Alcedo atthis*. [w:] Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G., Chylarecki P. (red.), Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985-2004. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań, 289-290.
- Kucharski R., 2009. Zimorodek *Alcedo atthis*. [w:] Chylarecki P., Sikora A., Cenian Z. (red.), 2009. Monitoring ptaków lęgowych. poradnik metodyczny dotyczący gatunków chronionych Dyrektywą Ptasia. GIOŚ, Warszawa, 439-443.

Kucharski R., 2011. Fluktuacje liczebności i fenologia lęgów zimorodka *Alcedo atthis* w południowo zachodniej części Borów Tucholskich w latach 2002-2010, Ptaki Pomorza 2: 5-15.

Tomiałojć L., Stawarczyk T., 2003. Awifauna Polski. Rozmieszczenie, liczebność i zmiany, PTPP pro Natura, Wrocław.

POPULATION OF KINGFISHER (*ALCEDO ATTHIS*) IN ZABORSKI LANDSCAPE PARK – COMPARISON OF RESEARCH RESULTS FROM 2011 AND 1992-1994

Abstract

The article describes the population of the Common Kingfisher (*Alcedo atthis*) in Zaborski Landscape Park (ZLP), located in north-western part of Bory Tucholskie. The studies were carried out during the breeding season in 2011 and were focused on collecting information about numbers, distribution, habitat preferences and fenology of the species. The data were compared with the results from years 1992-1994.

On the contrary to years 1992-1994 with breeding population estimated at 24 breeding pairs, in year 2011 only 16 pairs were recorded. Ten of 16 locations found in 2011 were occupied also in previous years (1992-94). It proves the importance of optimal sites for stability of the local population. The density of breeding pairs was estimated at 4,7 pairs/100 km² in 2011 and was much lower than presented for the years 1992-1994, (7,7 pairs/100 km²). The mean density along rivers was adequately 2,2 pairs/10 km and 3,8 pairs/10 km. The breeding places were dispersed in the ZLP, but sometimes occurred very close to each other e.g. Góra Zamkowa – Charzykowskie Lake. The Kingfisher preferred vertical sandy or clay scarps, although also accepted low steep banks for breeding. Comparison of results from 2011 with historical data showed factors influencing the population of Kingfisher in Zaborski Landscape Park like: consistence of most suitable breeding places, low temperatures in winter periods, impact of predators and habitat changes due to human activity.

Key words: Kingfisher, *Alcedo atthis*, Zaborski Landscape Park

Beata Waśko

ul. Siewna 5

81-574 Gdynia

e-mail: beatawasko@gmail.com



ISBN 978-83-924457-7-7