

ARTYKUŁY NAUKOWE

CEZARY ĆWIKOWSKI, PIOTR PROFUS

*Ośrodek Naukowo-Dydaktyczny, Bieszczadzki Park Narodowy
38-700 Ustrzyki Dolne, ul. Belska 7
Instytut Ochrony Przyrody PAN
31-512 Kraków, ul. Lubicz 46*

Populacja lęgowa bociana białego *Ciconia ciconia* w polskich Karpatach

Cz. I. Historia zasiedlenia oraz efekty lęgów
w Bieszczadach i w Górach Sanocko-Turczańskich

Wstęp i cel badań

Bocian biały *Ciconia ciconia* jest jednym z najważniejszych kluczowych gatunków (keystone species) dla ochrony przyrody w Europie. Żaden inny gatunek wolno żyjącego zwierzęcia nie budzi tak dużego zainteresowania społeczeństwa, przez co stał się symbolem m.in. ochrony ostatnich, jeszcze ocalałych, siedlisk naturalnych (Schulz 1999). Dla zoologów bocian jest idealnym obiektem badań populacyjnych. W Europie Środkowej, w tym w Polsce, wyprowadza on młode z gniazd usytuowanych prawie wyłącznie w pobliżu gospodarstw ludzkich. Inwentaryzacje tego gatunku są relatywnie łatwe m.in. z powodu znacznych rozmiarów jego gniazd, które dlatego są łatwe do odnalezienia w terenie. Ustalenie sposobu zajęcia gniazda przez ptaki oraz policzenie podlotów odchowanych przez poszczególne pary są podstawą do sporządzania charakterystyk ekologicznych, pozwalających na ocenę kondycji lokalnych populacji tego gatunku. Dzięki inwentaryzacjom, prowadzonym przez wiele lat i tą samą metodyką w obrębie całego arealu wy-

stępowania tego gatunku, ornitologdy mają dobre rozeznanie co do kierunku i tempa zmian populacyjnych w różnych częściach Europy. W ciągu ostatniego ćwierćwiecza (dokładnie od 1974 r.) stan liczebny populacji bociana zasiedlającej Polskę oraz kierunki zmian ilościowych zostały już dobrze poznane. Zawdzięczamy to zwłaszcza międzynarodowym akcjom inwentaryzacyjnym powtarzanym ostatnio co dziesięć lat. Kompletne wyniki dla całego kraju zebrano podczas III, IV i V Międzynarodowych Spisów Bocianów, które odbyły się kolejno w latach: 1974, 1984 oraz 1994–1995. Stan populacji bociana w Polsce oszacowano wówczas odpowiednio na 33 900, 30 500 oraz 40 900 par (np. Jakubiec i in. 1986, Profus i in. 1989, Jakubiec, Guziak 1998, Guziak, Jakubiec 1999). W wielu krajach Europy po okresie spadku liczebności tego gatunku w latach osiemdziesiątych XX w., nieoczekiwanie w latach dziewięćdziesiątych odnotowano wzrost liczebny. Warto wspomnieć, że lata 1994–1996 były w Europie Środkowej niezwykle korzystne dla lęgowej populacji bociana białego. Od co najmniej ćwierćwiecza w wielu miejscach nie rejestrowano na lęgowiskach tak wielu zajętych przez pary gniazd i tak wysokich wskaźników rozrodu. W zachodniej części Niemiec zostały wtedy ponownie zajęte gniazda opuszczone od dziesięcioleci.

Wyniki ostatnich dwóch spisów międzynarodowych wykazały, iż światowa populacja rozrodca bociana wzrosła w latach 1984–1994/95 ze 135 000 do 166 000 par (Schulz 1999). Opublikowanie tej informacji pozwoliło ustalić, iż obszar naszego kraju stanowi miejsce lęgów około 1/4 stanu światowego tego gatunku.

Interesującym zagadnieniem jest zasiedlanie przez bociany terenów wyżej położonych, np. dolin górskich, przedgórzy i pogórzy. W Polsce dotyczy to zwłaszcza Karpat i Sudetów. Zasiedlanie obszarów podgórskich jest stosunkowo nowym zjawiskiem, albowiem jeszcze w końcu XIX i na początku XX wieku lęgowiska tego ptaka stwierdzano wyłącznie na nizinach, a do wyjątków należały gniazda zlokalizowane powyżej 300 m (Profus, Jakubiec 1980). Poprawa stanu żerowisk od końca lat dwudziestych XX w. doprowadziła do ekspansji terytorialnej i zasiedlenia w Karpatach m.in. Podhala, Orawy, Spisza (Wodzicki 1933, Indyk i in. 1979, Profus, Mielczarek 1981), a później również Kotliny Żywieckiej (Profus, Mielczarek 1981), Beskidu Niskiego (Domaszewicz, Lewartowski 1985, Mielczarek 1993) i Bieszczadów (patrz mapki rozmie-

szczenia w: Jakubiec i in. 1986, Tomiałojć 1990). Podobne zjawisko odnotowano na Przedgórzu Sudeckim (Wuczyński 1997).

Bieszczady Zachodnie i Góry Sanocko-Turczańskie są obszarami o szczególnej wartości przyrodniczej i od dawna powinny stanowić obszar szczegółowszych badań niewielkiej, lokalnej populacji bociana, żyjącej tu, jak się wydaje, w dość ekstremalnych warunkach klimatycznych. Pierwsza inwentaryzacja bocianów przeprowadzona przez Janotę (1876) nie wykazała jeszcze obecności gniazd na omawianym terenie. Ponownie, po prawie sześćdziesięcioletniej przerwie, inwentaryzację gniazd i stanowisk lęgowych tych ptaków przeprowadził Wodzicki (1935). Zebrał on dane odnośnie do rozmieszczenia populacji bociana w 1934 r., m.in. w powiatach Lesko i Sanok (jest to również obecny obszar badań). Dalsze dane zebrano w czasie ogólnopolskich cenzusów w latach 1974 i 1984; uzyskano wtedy dane (głównie z ankiet) o liczbie gniazd, sposobie ich zajęcia, miejscach lokalizacji, a po części nawet o liczbie odchowanych piskląt (Jakubiec red. 1985, Mielczarek 1993). Nie ma jednak pewności czy uzyskane tą metodą wyniki są kompletne i wystarczająco precyzyjne, np. do obliczenia wskaźników reprodukcji. Na obszarach o niskim zagęszczeniu populacji bociana dane zebrane za pomocą ankiet (adresowanych do sołtysów) dość dobrze oddają stan rzeczywisty odnośnie do liczby gniazd i miejsc założenia gniazda. Wysoki procent wykrytych gniazd na terenach o ich niskim zagęszczeniu jest zrozumiały, obecność bociana traktowana jest bowiem jako coś wyjątkowego (Jakubiec red. 1985, por. też Bogucki 1994). Inne parametry konieczne do charakterystyki populacji (a pochodzące z ankiet) takie, jak: udział w populacji par bez młodych, liczba odchowanych młodych w poszczególnych gniazdach są mniej wiarygodne. Pamiętając o tych zastrzeżeniach, wyniki cenzusu przedstawiono w załączniku, albowiem jedynie one dokumentują stan i kondycję populacji w 1984 r. (Mielczarek 1993, C. Ćwikowski i in. – dane nie publ.). Ponadto okazało się, iż również w czasie spisu bocianów wykonanego w 1995 r. omawiany region nie był pod tym względem zbyt dobrze zbadany. Może o tym świadczyć m.in. mapka, z której wynika, iż 2 gminy bieszczadzkie (Solina i Lutowiska) „nie zostały objęte kontrolą lub zbadano je w stopniu niedostatecznym do obliczenia zagęszczenia” (por. rys. 1 w: Jakubiec i Guziak 1998).

Pierwsze bezpośrednie kontrole terenowe stanowisk bociana białego przeprowadzono dopiero w latach: 1980 oraz 1993–1995. W trakcie objazdów spisano gniazda i efekty lęgów na powierzchni próbnej gmin: Ustrzyki Dolne, Czarna i Lutowiska – łącznie 1055 km²; 42,4% obecnie badanego obszaru – (Ćwikowski 1996).

Głównymi celami niniejszej pracy są: 1) ocena aktualnego stanu liczebnego na obszarze Bieszczadów Zachodnich i Gór Sanocko-Turczańskich; 2) próba ustalenia tempa ekspansji terytorialnej bociana i odnalezienie najwyższej położonych stanowisk lęgowych; 3) uzyskanie podstawowych parametrów rozmnażającej się populacji; 4) ustalenie efektów lęgów i najważniejszych czynników regulujących wielkość populacji; 5) ustalenie zmian w lokalizacji gniazd w latach 1934–1998; 6) próba oceny zapotrzebowania energetycznego populacji lęgowej i ich piskląt.

Opis terenu badań

Powierzchnia próbna (2486 km²) obejmuje Bieszczady Zachodnie (1556 km²) i Góry Sanocko-Turczańskie (930 km²) – ryc. 1. W granicach powyższych mezoregionów znajduje się powiat bieszczadzki (gminy: Baligród, Cisna, Czarna, Lutowiska, Olszanica, Solina, Ustrzyki Dolne; łącznie 1973 km²) oraz wschodni fragment (513 ze 1225 km²) powiatu sanockiego (gmina Tyrawa Wołoska i wschodnie części gmin: Komańcza, Lesko i Sanok oraz południowa część gminy Zagórz). W okresie przeprowadzanych inwentaryzacji obszar ten należał do woj. krośnieńskiego, a od 1.01.1999 r. – po kolejnej reformie administracyjnej – do woj. podkarpackiego (ryc. 1). W powiecie bieszczadzkim lasy zajmują 69% powierzchni ogólnej, a w powiecie sanockim 49%. W strukturze gruntów użytki rolne w powiecie bieszczadzkim stanowią 21% powierzchni ogólnej; z tego grunty orne stanowią 6,9%, a łąki i pastwiska 14,1%. W powiecie sanockim udział gruntów użytkowanych rolniczo wynosi 40,9% powierzchni ogólnej; w tym 21,4% zajmują grunty orne, 19,3% łąki i pastwiska, a 0,2% sady.

Bieszczady Zachodnie leżą na południe od doliny Sanu, a zachodnią granicę stanowi Oślawa; bociany zasiedlają tu głównie doliny rzek i potoków, pomiędzy którymi są zalesione tereny górzyste niedostępne dla tych ptaków. Góry tworzą tu kilka podłużnych pasm (Durnej, Chryszczatej, Wołoska-



Ryc. 1. Schematyczna mapka polskich Karpat z zaznaczoną powierzchnią próbną – Bieszczadami i Górami Sanocko-Turczańskimi (1). – A sketch map of Polish Carpathians with sample area (Bieszczady and Góry Sanocko-Turczańskie) marked with hachure. Explanations: 300 m – contour line of 300 m a.s.l.

nia i grzbiet graniczny), przeciętych w poprzek dopływami Sanu. Na wschód od doliny Solinki są to m.in. pasma Rawki, Połonin: Wetlińskiej i Caryńskiej, pasma Tarnicy, Bukowego Berda, Krzemienia i Halicza. W Górach Sanocko-Turczańskich na uwagę zasługują Góry Słonne, pasma Żukowca i Otrytu. Dolina górnego Sanu oddziela obie omawiane jednostki fizjograficzne. Na Sanie zbudowano dwie zapory wodne, przy których powstały dwa zbiorniki retencyjne: Jezioro Solińskie (22,2 km²; największe w polskich Karpatach) i Jezioro Myczkowskie (Kondracki 1981).

Na omawianym obszarze znajduje się około 130 miejscowości. Sieć osadnicza jest dość równomierna, skupiona głównie w północnej części i tutaj znajduje się większość gniazd bocianów. Na południu liczba wiosek i osad jest niewielka. Ogólna gęstość zaludnienia nie jest wysoka (5–70 osób w poszczególnych gminach; w 6. gminach nie przekracza 20 osób/km²). Największa pod względem liczby mieszkańców miejscowość to Ustrzyki Dolne (ok. 10 000 osób), a następnie: Baligród (1420), Uherce (1350), Olszanica (1280), Tarnawa Górna (680) i Lutowiska (720 mieszkańców). Nieliczne

miejsowości w głęboko wciętych dolinach górskich – jak dotąd – nie zostały jeszcze przez omawiany gatunek zasiedlone.

Okres wegetacyjny na tych terenach trwa najczęściej 200–214 dni. Ogólne cechy klimatu tego obszaru omówił *Ćwikowski* (1996). Według *Nowosada* (1996) meteorologiczne punkty pomiarowe w Bieszczadach są zlokalizowane na stosunkowo małych wysokościach, co sprawia, że wiedza o klimacie tych gór jest niepełna. Na odchowianie i wyprowadzenie lęgów bocianów mają duży wpływ warunki atmosferyczne w ciągu 5 miesięcy sezonu lęgowego: od rozpoczęcia składania jaj (kwiecień–maj) do wylotu i usamodzielnienia się piskląt (lipiec–sierpień). Opady na tym obszarze należą do najobfitszych w Polsce (ok. 900 mm w niższych partiach, do 1135 mm w Wetlinie i 1300 mm na najwyższych grzbietach). Najwięcej dni z opadem występuje w maju, czerwcu i lipcu – najczęściej 11–14 w ciągu miesiąca (*Nowosad* 1996). W przebiegu rocznym najwyższe sumy opadów cechuje lipiec (zwykle ponad 100 mm), ale deszcze o dużym natężeniu mogą występować od końca kwietnia do początku września. W Bieszczadach i na terenach sąsiadujących czerwiec i lipiec to miesiące najintensywniejszego wzrostu piskląt bociana i już 2–3-dniowe ciągłe opady oraz niska temperatura mogą spowodować wychłodzenie organizmu młodych i ich śmierć.

Sieć rzeczna jest bogata, niezbyt mocno przekształcona (oprócz okolic sztucznych zbiorników) i obejmuje głównie źródłowe lub górne odcinki rzek i potoków. Brak tu naturalnych jezior i stawów rybnych. Trwałe użytki zielone, łąki i pastwiska – stanowiące dla bociana najważniejsze miejsca zdobywania pokarmu – zajmują niewielkie fragmenty terenu, a skraj lasu stanowi naturalną granicę obszarów dostępnych dla tego gatunku. Duże połacie łąki i pastwisk położone są wyżej niż 600 m n.p.m., z dala od rewirów lęgowych i nie są wykorzystywane jako żerowiska przez rozmnażające się bociany.

Metodyka

Rokrocznie od 4 do 28 lipca 1996–1998 r. jeden z autorów (C.C.) odwiedzał wszystkie miejscowości w celu wyszukania i kontroli gniazd bocianów. Drugi z autorów (P.P.) rejestrował stanowiska lęgowe bocianów przy okazji prowadze-

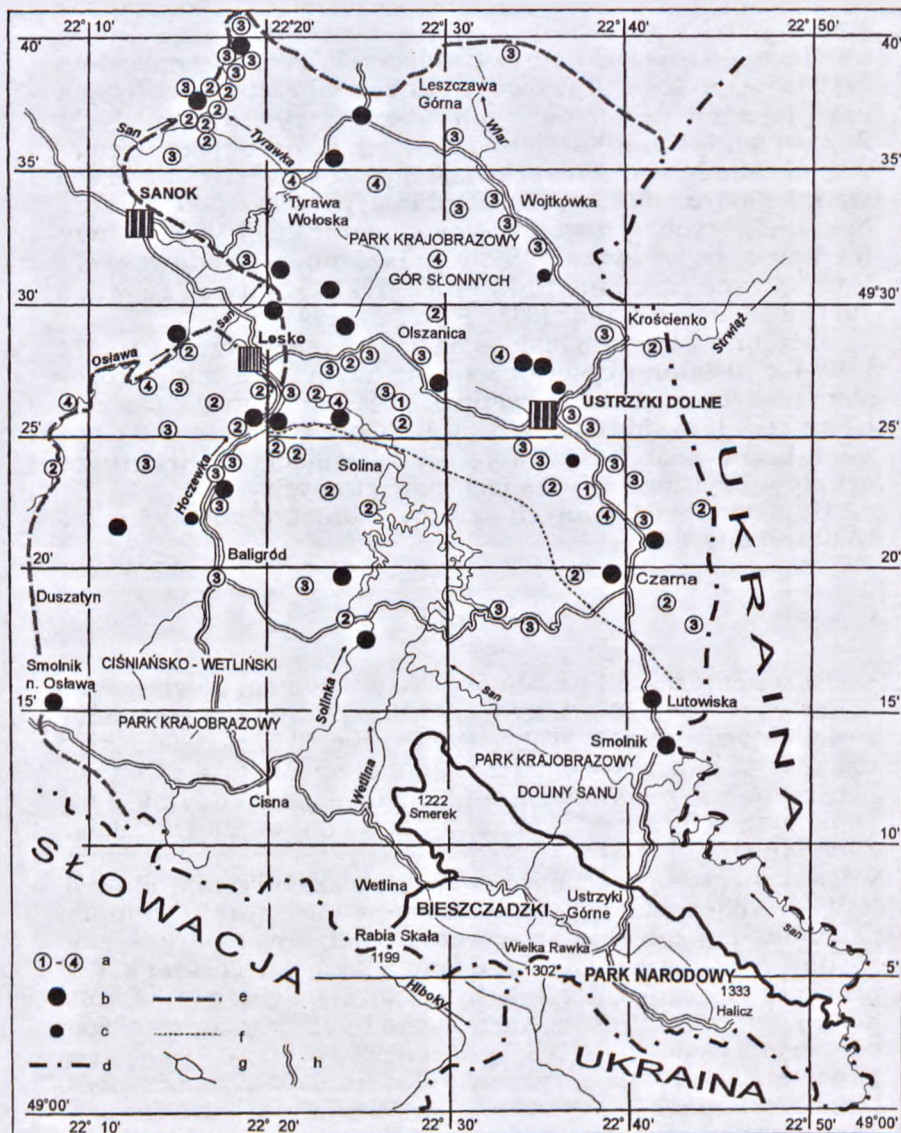
nia inwentaryzacji fauny kręgowców Bieszczadów. Znalezione gniazda zaznaczano na mapach w skali 1:50 000, a każde stanowisko miało własną „kartę obserwacji”, na której oprócz miejscowości i adresu właściciela posesji z gniazdem rejestrowano los i końcowy efekt rozrodu, straty w lęgach oraz terminy przylotów i pierwszych wylotów młodych. Zapisywano również umiejscowienie gniazda, odległość gniazda od zabudowań. Przeprowadzono też wywiady dotyczące wieku gniazd, budowy i zakładania podstaw pod gniazda oraz niektórych szczegółów biologii gatunku. Wywiady były też pomocne w wyszukiwaniu gniazd nowo zbudowanych. Posługiwano się standardową metodyką (Mrugaś i Siewicz 1971, Jakubiec red. 1985, Profus 1994).

Liczebność bociana białego na badanej powierzchni w 1974 i 1984 r. ustalono opierając się na wynikach ankiet rozsyłanych wówczas do wszystkich sołectw w kraju (Jakubiec red. 1985, Mielczarek 1993) oraz uzupełniono o dane zebrane osobiście w terenie. Informacje o strukturze gruntów uzyskano w urzędach powiatowych.

Objaśnienia używanych skrótów zamieszczono na końcu załącznika (s. 36).

Wyniki

Rozmieszczenie i liczebność. Na omawianej powierzchni w latach 1996–1998 stwierdzono 105–108 gniazd bocianów zasiedlonych przez 74–96 par (tab. 1, ryc. 2). Rok 1996 został uznany na znacznym obszarze południowej Polski za tzw. bardzo dobry sezon dla populacji bocianów. Również na badanej powierzchni próbnej – zarówno w Bieszczadach Zachodnich, jak i Górach Sanocko-Turczańskich wykazano wówczas wysoką liczebność i wysokie wskaźniki reprodukcji (tab. 2). Wielkość populacji ulega jednak fluktuacyjnym zmianom i już w następnym roku odnotowano skokowy spadek o 22 pary (23%). W Górach Sanocko-Turczańskich procentowy spadek liczebny był znacznie wyższy (29%; z 64 do 46 HPa) niż w Bieszczadach Zachodnich, w których liczba par spadła tylko o 12,5% (z 32 do 28 HPa). W 1998 r. na powierzchni próbnej – w stosunku do 1997 r. – przybyło łącznie 8 stanowisk lęgowych: 9 par rozpoczęło lęgi w Górach Sanocko-Turczańskich, a jedna ubyła w Bieszczadach. Przyczyną gwałtownego spadku liczby par w 1997 r. były niekorzystne warunki klimatyczne, m.in. podczas przelotu przez



południową Turcję. W marcu–kwietniu odnotowano tam gwałtowny nawrót zimy, a związany z tym brak pokarmu osłabił wiele ptaków. Zginęło ich też sporo z głodu i wyczerpania, a te, które przeżyły, dopiero po unormowaniu się pogody i pojawieniu się ciepłych wiatrów wznoszących, powróciły – ze znacznym opóźnieniem – na miejsca rozrodu (np. Griesohn-Pflieger 1997). Wiele bocianów przyleciało tak wychudzonych i wygłodzonych, iż nie odbudowało swoich rezerw energetycznych i nie przystąpiło w tym sezonie do lęgów. Z tych powodów aż 16 gniazd było zajętych krócej niż 4 tygodnie lub odwiedzanych nieregularnie przez jednego (HB 1) lub dwa ptaki (HB 2). W 1998 r. takich gniazd było jeszcze więcej (18) – tab. 1 i 2.

Stanowiska lęgowe na badanej powierzchni rozmieszczone są nierównomiernie i koncentrują się głównie wzdłuż dolin większych rzek i potoków. Wyjątkowo duże skupisko gniazd zarejestrowano nad Sanem, gdzie we wsiach: Mrzygłód, Tyrawa Solna, Dobra występuje do 13 par. Zagęszczenie może tu dochodzić do 25 par/100 km² (ryc. 3). Inne skupiska, lecz o większym rozproszeniu gniazd i par, koncentrują się pomiędzy Ostawą a Hoczewką (do ok. 15 par; zagęszczenia do 12–15 HPa/100 km²; ryc. 3) oraz pomiędzy Ustrzykami Dolnymi a Czarnem (do 12 gniazd). Na ryc. 4 przedstawiono wyniki cenzusu 1984 r.

Zagęszczenie. Uwzględniając całą powierzchnię próbną stwierdzono, że ptaki gnieździły się w średnim zagęszczeniu wynoszącym od 3,0 do 3,9 pary 100 km². W Górach Sanocko-Turczańskich na każdym 100 km² gnieździło się przeciętnie od 5,0 do 6,9 par. W Bieszczadach Zachodnich na pierwszy

Ryc. 2. Rozmieszczenie gniazd i efekty lęgów bociana białego w Bieszczadach Zachodnich i Górach Sanocko-Turczańskich w 1996 r. a – HPm – pary z młodymi (w kółku liczba odchowanych piskląt); b – HPo – pary bez lotnych młodych; c – HB – gniazda zajęte przez 1 lub 2 ptaki krócej niż przez miesiąc; d – granica państwa, e – granica terenu badań, f – granica między mezoregionami, g – rzeki i zbiorniki wodne, h – ważniejsze drogi. – Location of nests and breeding success of the White Stork in Bieszczady Zachodnie and Góry Sanocko-Turczańskie in 1996. a – HPm – pair with young (encircled is number of raised young); b – HPo – pair without flying young; c – HB – nest occupied by 1 or 2 birds shorter than by one month; d – state border, e – border of study area, f – borders of mesoregions, g – rivers and water reservoirs, h – more important roads

Tab. 1. Sumaryczne wyniki cenzusów gniazd bociana białego w Bieszczadach Zachodnich i Górach Sanocko-Turczańskich w latach 1984 i 1996–1998. – General results of White Stork nests censuses in Bieszczady Zachodnie and Góry Sanocko-Turczańskie in 1984 and 1996–1998

Rodzaj danych Data	Rok – Year				
	1984	1996	1997	1998	∑ 1996–1998
H	67	105	106	108	319
HPa	56	96	74	82	252
HPm	41	73	55	54	182
HPx	1	–	–	–	–
HPo	14	23	19	28	70
HPm 1	2	2	9	21	32
HPm 2	18	25	21	24	70
HPm 3	8	37	20	9	66
HPm 4	7	8	3	–	11
HPm 5	1	–	–	–	–
HPm x	5	1	2	–	3
HPo(m)	2	2	–	20	22
HPo(g)	2	4	2	6	12
HPo(o)	–	4	4	1	9
HPo x	10	13	13	1	27
HE	1	–	4	–	4
HB	3	4	16	18	38
HO	7	5	12	8	25
JZG	95 + 5x	195 + 1x	123 + 2x	96	414 + 3x
JZa	1,90	2,05	1,71	1,17	1,66
JZm	2,64	2,71	2,32	1,77	2,31
StD	2,3	3,9	3,0	3,3	3,4
%HPo	25,5	24,0	25,7	34,1	27,8
V	?	4j + 15p	2j + 9p	6j + 60p	12j + 84 p

Objaśnienia zob. załącznik. – For explanations see the annex

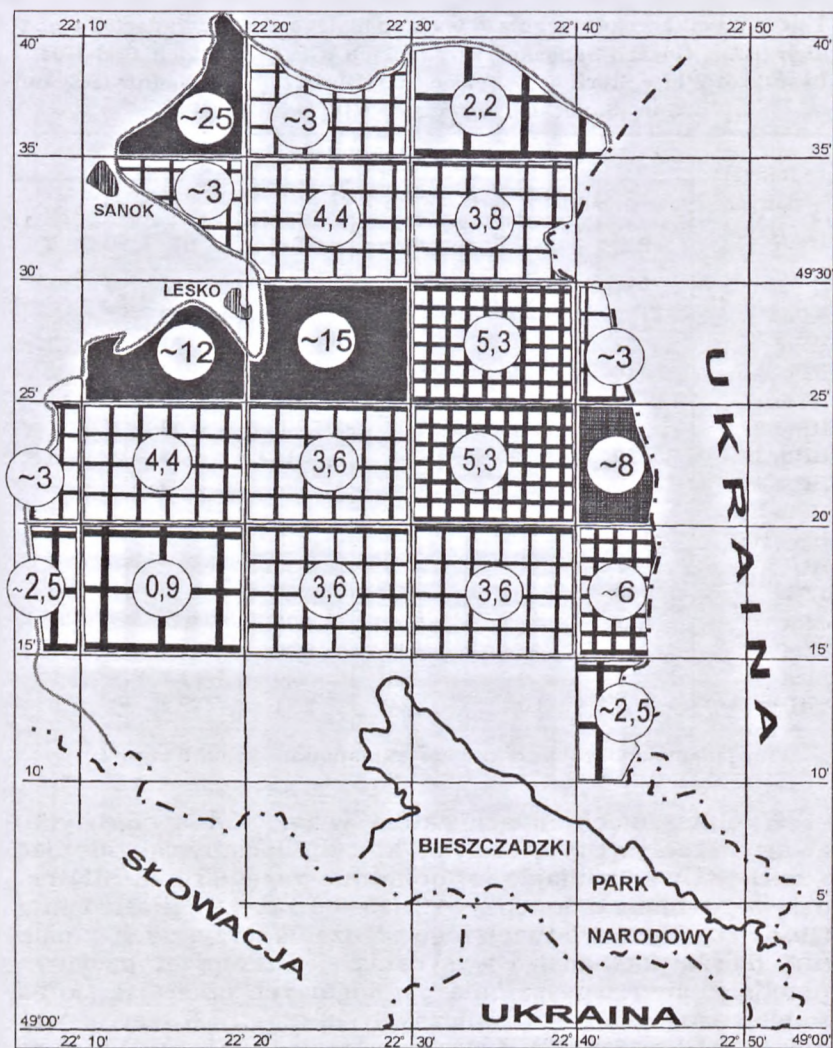
rzut oka było ono prawie trzykrotnie niższe (StD = 1,7–2,1; tab. 2). Z ryc. 2 wynika jednakże, iż lęgowe bociany zasiedlają jedynie około 650 km² (z 1556 km²) tego mezoregionu. Bociany nie gnieźdzą się w wyżej położonych partiach tych gór oraz na obszarach przylegających do granicy lasu. Nie zasiedlona pozostaje cała południowa – wyżej położona – część Bieszczadów wraz z Bieszczadzkiem Parkiem Narodowym. Z tego powodu wydaje się uzasadnione ustalenie bardziej „realnego” zagęszczenia.

Tab. 2. Wyniki cenzusów gniazd bociana białego w Bieszczadach Zachodnich (BZ) i Górach Sanocko-Turczańskich (GS-T) w latach 1996–1998. – Results of White Stork nests censuses in Bieszczady Zachodnie (BZ) and Góry Sanocko-Turczańskie (GS-T) in 1996–1998

Rodzaj danych Data	Rok – Year					
	1996		1997		1998	
	BZ	GS-T	BZ	GS-T	BZ	GS-T
H	34	71	37	89	34	74
HPa	32	64	28	46	27	55
HPm	22	51	22	33	21	33
HPo	10	13	6	13	6	22
HPm 1	–	2	7	2	10	11
HPm 2	10	15	7	14	7	17
HPm 3	10	27	6	14	4	5
HPm 4	2	6	1	2	–	–
HPm x	–	1	1	1	–	–
HB + HE	1	3	7	13	5	13
HO	1	4	2	10	2	6
JZG	58	137	43	80	36	60
JZa	1,81	2,17	1,59	1,78	1,33	1,09
JZm	2,64	2,74	2,05	2,50	1,71	1,82
StD	2,1	6,9	1,8	5,0	1,7	5,9
%HPo	31,3	20,3	21,4	28,3	22,2	40,0

Objaśnienia zob. załącznik. – For explanations see the annex

W obliczeniach należy zatem wziąć pod uwagę tylko zwarty, rzeczywisty obszar, na którym bociany się gnieźdzą i żerują. Uwzględniając to, obliczone zagęszczenie StD będzie się wahało pomiędzy 4,2 (1998 r.) a 4,9 HPa/100 km² (1996 r.). W celu łatwiejszego śledzenia przyszłych zmian (np. dalszej ekspansji i wysycania siedlisk przez bociany), przedstawiono zagęszczenie par lęgowych opierając się na siatce koordynatów geograficznych (10' dług. × 5' szer. geogr., pow. 112,5 km²; ryc. 3). Z reguły w miejscowości znajduje się jedno zajęte gniazdo, a rzadziej – po dwa lub więcej zajętych gniazd. Po jednym gnieździe „zajętym” (HPa, HB, HE) wykazano w sześćdziesięciu miejscowościach, natomiast dwa lub więcej, przynajmniej w jednym z sezonów, odnotowano w dziewiętnastu dalszych, takich jak: Bandrów (2 gniazda), Czarna (2–4), Dobra (4), Górzanka (2), Hoczew (3), Hoszów (3), Krościenko (2), Lipie (2), Łodyna (2–3), Łukowe (2), Mrzygłód



Ryc. 3. Zagęszczenie populacji bociana (StD) w Bieszczadach Zachodnich i Górach Sanocko-Turczańskich w rastrach opartych na siatce koordynatów geograficznych (10' dłuż. × 5' szer. geogr.) w 1996 r. – Density of White Stork population (StD) in Bieszczady Zachodnie and Góry Sanocko-Turczańskie in screens based on grid of geographical coordinates (10' long. × 5' lat.) in 1996

(4-6), Nowosiółki (3), Orelec (2), Polana (2), Równia (2), Stefkowa (2), Tarnawa Dolna (2), Trzcianiec (2), Uherce (2-4) (patrz załącznik).

Historia zasiedlenia Gór Sanocko-Turczańskich i Bieszczadów. Wzrost liczebny bociana w Karpatach (w tym na omawianym obszarze) jest długofalowym procesem udokumentowanym przez wszystkie dotychczasowe cenzusy (ryc. 5-8). Porównanie najnowszych wyników z danymi wcześniejszymi jest nieco utrudnione ze względu na różnice w metodyce dawnych badań oraz inny przebieg granic ówczesnych powiatów w stosunku do obecnych jednostek administracyjnych. W 1875 i 1876 r. J a n o t a (1876) nie wykazywał jeszcze ani jednego gniazda bociana. Dokładniejszych informacji, opartych na metodyce zbliżonej do stosowanej obecnie, dostarczył I Międzynarodowy Spis Gniazd Bociana Białego przeprowadzony w 1934 r. (W o d z i c k i 1935). Przedwojenne dane o liczebności tego gatunku podawane były łącznie dla powiatów, zgodnie z podziałem administracyjnym ówczesnego województwa lwowskiego. Niestety, nie zachowały się spisy z miejscami występowania poszczególnych gniazd. Udało się jednak stwierdzić (na podstawie mapy – W o d z i c k i 1935) obecność 8 „obsadzonych” gniazd zlokalizowanych w niżej położonych miejscowościach ówczesnych powiatów Lesko (6 gniazd) i Sanok (2 gniazda na obszarze obecnych badań). Można było również ustalić, iż 6 gniazd było zajętych przez pary (lub ptaki HB 2), a 2 przez pojedyncze ptaki (HE). 4 gniazda (z 6) w pow. leskim istniały już jakiś czas, natomiast 2 zostały zbudowane w 1932 r. Podjęto próbę odтворzenia (w przybliżeniu) nazw miejscowości, w których się one znajdowały. Ta rekonstrukcja wykazała, że w dawnym powiecie Lesko gniazda zlokalizowane były najprawdopodobniej w: Łukawicy, Myczkowcach, Olszanicy, Uhercach, Wańkowej oraz blisko Ustianowej. Z kolei w ówczesnym powiecie sanockim w Olchowcach i Mrzygłodzie.

Przeprowadzona w 1974 r. inwentaryzacja w powiecie bieszczadzkim (leskim) wykazała obecność 15 par i 17 gniazd (J a k u b i e c red. 1985) – z tego w obrębie powierzchni próbnej 12 par i 14 gniazd. W 1980 r. przeprowadzono liczenie lęgowych bocianów w gminie Ustrzyki Dolne, stwierdzając 12 gniazd i 8 par z udanymi lęgami. Ciekawe, iż w tym samym roku zarówno w gminie Czarna, jak i Lutowiska nie stwierdzono jeszcze bocianich gniazd, a więc i lęgów. Z przeprowadzonych w tym czasie wywiadów z gospodarzami –



właścicielami posesji z gniazdami – okazało się, że 90% miejsc lęgowych zajętych było od około 15 lat, ale zdarzały się też takie, które były zajmowane od ćwierćwiecza. Można stąd wnioskować, że pierwsze pary lęgowe pojawiały się w tej części badanego obszaru w połowie lat pięćdziesiątych, a następna „fala” w połowie lat sześćdziesiątych (Ćwikowski 1996). Spis niektórych gniazd zajętych przez bociany w latach 1969–1996 zawiera tab. 3, a wyniki szczegółowych liczeń z lat 1984 i 1996–1998 zawarte są w załączniku.

Znamienne jest, iż w Polsce w 1974 r. jedynie 290 par bocianów (0,9% populacji) na miejsca swoich lęgów wybrało tereny leżące powyżej 300 m n.p.m. Z tego 166 par stwierdzono w Karpatach, a pozostałe zlokalizowano na Przedgórzu Sudeckim, Jurze Krakowsko-Wieluńskiej i na Roztoczu (Jakubiec i in. 1986). W 1984 r. w Karpatach odnotowano już 184 pary bocianów zasiedlające rewiry położone powyżej 300 m n.p.m. (Profus i in. 1989).

Najwyżej położone gniazda w obrębie badanej powierzchni znajdują się aktualnie w: Czarnej, Zadwórzcu, Hoszowszczyku, Smolniku nad Osławą (500 m n.p.m.), Rabem (525 m), Michniowcu i Smolniku (550 m), Lipiu (570 m), Lutowskich (590 m) oraz Żłobku (600 m) – ryc. 5. W 1995 r. stwierdzono gniazdo na wysokim kominie w Dołżycy (550 m n.p.m.) zajęte przez 1 bociana (HE)*. Oprócz Podhala, Orawy i Spiszu są to najwyżej położone miejsca rozrodu bociana w Polsce. Poza tymi terenami znane są 3 gniazda w Kotlinie

Ryc. 4. Rozmieszczenie gniazd i efekty lęgów bociana białego w Bieszczadach Zachodnich i Górach Sanocko-Turczańskich w 1984 r. Źródła informacji: P. Mielczarek – kartotekowa baza danych, C. Ćwikowski i in. – dane nie publ.). HE – gniazdo zajęte przez 1 bociana; ⊗ = HPm x; pozostałe objaśnienia jak na ryc. 2. – Location of nests and breeding success of the White Stork in Bieszczady Zachodnie and Góry Sanocko-Turczańskie in 1984. Sources of information: P. Mielczarek – cart index data base; C. Ćwikowski et al. – unpublished data. HE – nest occupied by 1 Stork; ⊗ = HPm x; for other explan. see Fig. 2

* W monografii Tomiałojcia (1990) na mapie 9 dla 1974 r. zaznaczono punkt oznaczający obecność „zajętego gniazda” w Wetlinie lub w pobliżu tej miejscowości (≥ 620 m n.p.m.). Jednak wg autorów niniejszego artykułu ani w Wetlinie, ani w miejscowościach z nią sąsiadujących jeszcze nigdy nie odnotowano gniazd zbudowanych przez bociany białe.

Tab. 3. Wykaz miejscowości, w których odnotowano najstarsze miejsca gniazdowania bociana białego. – List of villages with oldest records of White Stork breeding

Miejscowość Locality	Przybliżony rok założenia gniazda Year of nest construction
Hoczew	1969
Nowosielce Kozickie	1969
Mrzyglód	1971
Tyrawa Wołoska	1971
Wysoczany	1972
Średnia Wieś	1972
Łukowe	1973
Załuż	1974
Jureczkowa Górna	1974
Hoszów	1975
Jasień	1977
Tarnawa Dolna	1977
Ustianowa Górna	1978
Bezmiechowa Górna	1978
Krościenko	1980
Lutowiska	1986
Smolnik	1996

Jeleniogórskiej na Dolnym Śląsku, które znajdują się na wysokościach 540–560 m n.p.m. (W u c z y ń s k i 1997).

Dawne województwo krośnieńskie wraz z nowosądeckim i wałbrzyskim należały do obszarów o największej dynamice wzrostu liczebności populacji bociana białego w Polsce. W każdym z nich według J a k u b c a i G u z i a k a (1998) stan liczebny w latach 1974–1995 powiększył się aż ok. 2,3–2,8-krotnie. W całym woj. krośnieńskim wzrósł on 2,4-krotnie – ze 115 par (1974 r.) do 179 par (1984 r.) i 276 par w 1995 r. W obrębie wyznaczonej powierzchni próbnej, w tym samym czasie, tempo wzrostu było jeszcze bardziej dynamiczne (6–8-krotne; ryc. 6–8). O ile w 1974 r. Bieszczady i Góry Sanocko-Turczańskie zasiedlało ok. 10% populacji bociana w tym województwie (12 z 115 par) to w latach 1984 i 1995 rejestrowano tu już ok. 30% (56 ze 179 par w 1984 r. i 74–96 z 276 par w 1995 r.). Wyniki te wskazują, iż badany obszar od co najmniej siedemdziesięciu lat jest kolonizowany przez bociany, a tempo zasiedlania uległo wyraźnemu przyspieszeniu w ciągu ostatnich 15–20 lat.

Tab. 4. Usytuowanie gniazd bociana białego w Bieszczadach Zachodnich i Górach Sanocko-Turczańskich w latach 1984 oraz 1996–1998. – Location of White Stork nests in Bieszczady Zachodnie and Góry Sanocko-Turczańskie in 1984 and 1996–1998

Lokalizacja gniazd Location of nests	1984		1996		1997		1998	
	liczba gniazd num- ber of nests	%	liczba gniazd num- ber of nests	%	liczba gniazd num- ber of nests	%	liczba gniazd num- ber of nests	%
Słup ener- getyczny Electric pole	22	37,9	68	64,7	72	67,9	75	69,5
Drzewo Tree	26	44,8	12	11,4	13	12,3	12	11,1
Budynek mieszkalny House	–	–	9	8,6	6	5,7	5	4,6
Budynek inwentarski Farm building	7	12,1	7	6,7	7	6,6	8	7,4
Inne (komin, dzwonnica itp.) Others (chimney, belfry etc.) ?	3 (5)	5,2	9	8,6	8	7,5	8	7,4
Razem Total	58 + (5)	100	105	100	106	100	108	100

W Bieszczadach Zachodnich i Górach Sanocko-Turczańskich, podobnie jak w Beskidach, na Podhalu, Orawie i Spiszu, ekspansja bocianów odbywa się prawie wyłącznie wzdłuż dolin rzecznych. Jednocześnie następuje dogęszczanie populacji autochtonicznej na terenach nieco niżej położonych, a zatem już wcześniej zasiedlonych. Gniazdowanie bocianów na omawianym obszarze wydaje się skorelowane

z przenoszeniem gospodarki pastwiskowej i łąkowej na te tereny. Duże znaczenie przypisuje się wprowadzeniu do upraw gatunków roślin mających znaczną wartość gospodarczą, np. koniczyny *Trifolium* sp. i lucerny *Medicago* sp. Te wysokobiałkowe rośliny oraz życica trwała *Lolium perenne* wraz z innymi gatunkami traw są podstawowym pokarmem norników mogących miejscami stanowić istotny składnik

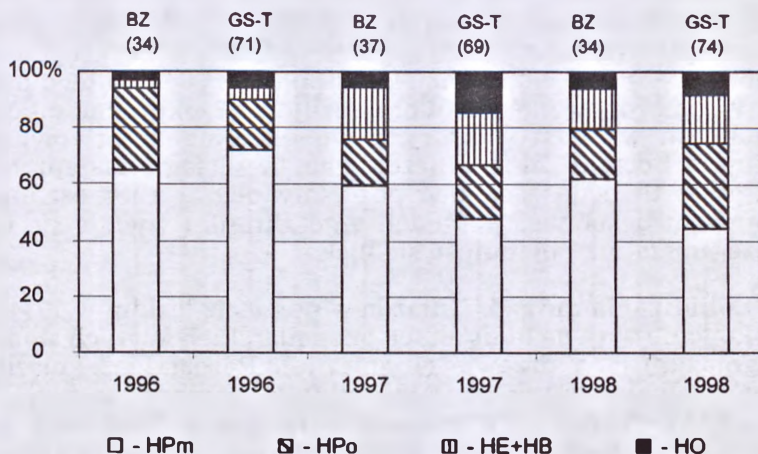


pożywienia bociana (Profus, Mielczarek 1981). Poza tym omawiane tereny obfitują w płazy i liczne bezkręgowce glebowe stanowiące potencjalne źródło pożywienia tego ptaka. Ważną rolę w ekspansji przypisuje się rzekom i potokom zasobnym w ryby, w których wielokrotnie obserwowano żerujące bociany. Można oczekiwać, iż w ciągu następnych lat ptaki te będą zasiedlać pozostały obszar Bieszczadów, albowiem liczebność populacji tego gatunku wydaje się jeszcze niższa niż pojemność siedliska.

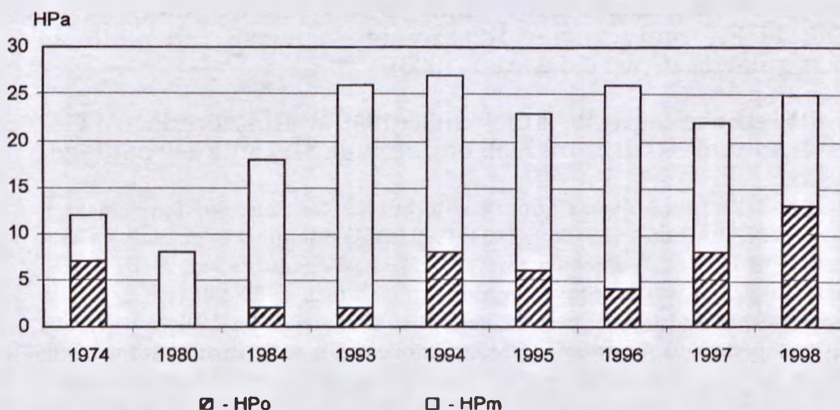
Lokalizacja gniazd. Gniazda w powiecie leskim w 1934 r. ulokowane były na budynkach gospodarskich krytych słomą (3 gniazda) i na drzewie (1 gniazdo). Pozostałe 2 gniazda umiejscowione były na kominie, słupie lub w innym miejscu (Wodzicki 1935). W posadowieniu gniazd bocianów na omawianym terenie zaszły istotne zmiany. Wyraźnie zaznaczającym się zjawiskiem jest przesiedlanie się tych ptaków na gniazda zbudowane na słupach elektrycznych. Tylko w ciągu 15 lat (1974–1998) udział tak ulokowanych gniazd zwiększył się z ok. 38% do niemal 70%. Jednocześnie czterokrotnie zmalał udział par użytkujących gniazda na drzewach (tab. 4), natomiast dość stabilny jest na budynkach i innych obiektach. Jedną z przyczyn przenoszenia się bocianów na słupy elektryczne należy upatrywać w zakładaniu – przez Zakład Energetyczny w Rzeszowie – specjalnych platform pod gniazda (Ćwikowski 1996).

Wielkość łęgu. W latach 1996–1998 w Bieszczadach i Górach Sanocko-Turczańskich odnotowano łącznie 249 par łęgo-

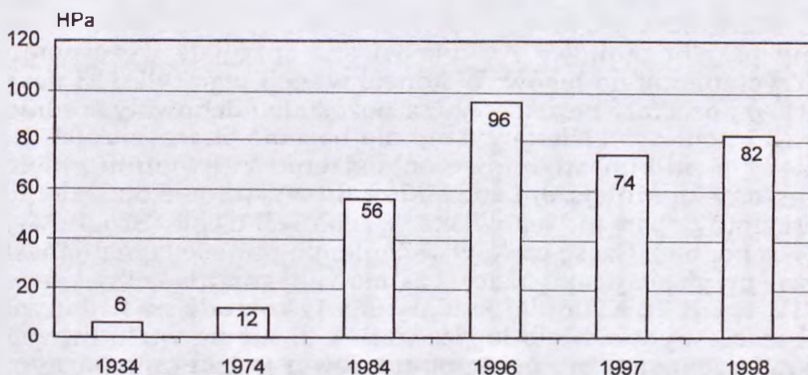
Ryc. 5. Zasiedlenie Bieszczadów Zachodnich i Gór Sanocko-Turczańskich przez bociany białe w latach 1934–1999. Objasnienia: 1 – gniazda „obsadzone” w 1934 r., 2 – gniazda zajęte w 1974 r., 3 – gniazda zajęte (HPa, HE, HB) do 500 m n.p.m. przynajmniej raz w latach 1995–1999, 4 – gniazda zajęte 500–600 m n.p.m. przynajmniej raz w latach 1995–1999; 5 – granica terenu badań, 6 – granica między mezoregionami. Źródła informacji: Wodzicki (1935), ryc. 1 w: Jakubiec i in. 1986, Ćwikowski 1996. – Colonization of Bieszczady Zachodnie and Góry Sanocko-Turczańskie by White Storks in 1934–1999. Explanation: 1 – nests occupied in 1934, 2 – nests occupied in 1974, 3 – nests to 500 m a.s.l. occupied (HPa, HE, HB) at least once in 1995–1999, 4 – nests at 500–600 m a.s.l. occupied at least once in 1995–1999; 5 – border of study area, 6 – border of mesoregions. Sources of information: Wodzicki (1935), Fig. 1 in: Jakubiec et al. 1986, Ćwikowski 1996



Ryc. 6. Sposób zajęcia gniazd bocianów białych w Bieszczadach Zachodnich (BZ) i Górach Sanocko-Turczańskich (GS-T). – Manner of nest occupation by White Storks in Bieszczady Zachodnie (BZ) and Góry Sanocko-Turczańskie (GS-T)



Ryc. 7. Dynamika liczebności (HPa) populacji bociana we wschodniej części powierzchni próbnej (gminy: Ustrzyki Dolne, Czarna, Lutowiska; 1055 km²) w latach 1974–1998. – Dynamics of White Stork numbers (HPa) in the eastern part of the study area (districts: Ustrzyki Dolne, Czarna, Lutowiska; 1055 km²) in 1974–1998



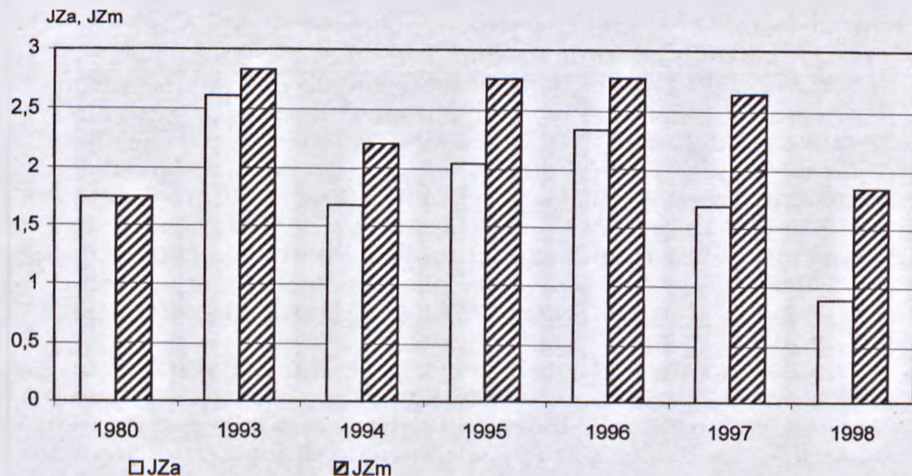
Ryc. 8. Zmiany liczebności bociana białego (HPa) na badanej powierzchni próbnej w latach 1934–1998. – Changes in White Stork numbers (HPa) in the censused area in 1934–1998

wych bocianów. Wśród nich było 70 par, które nie odchowwały ani jednego młodego. Wiadomo, że co najmniej w 22 gniazdach młode padły przed osiągnięciem zdolności do lotu, a w dalszych 12 – lęgi zakończyły się stratą zniesień. Pozostałe 179 par wyprowadziło z gniazd łącznie 414 podlotów (tab. 1). Z tabeli tej wynika, iż szczególnie ciężkie straty omawiana populacja poniosła wiosną i latem 1998 r., kiedy to na skutek obfitych, długotrwałych opadów deszczu i gradobicia oraz panujących chłódów aż 20 par utraciło pisklęta, a dalszych 6 – zniesienia. W sumie stwierdzono śmierć 60 wyrosniętych piskląt. Nie są to z pewnością wszystkie odnotowane straty w lęgach, albowiem np. świeżo wyklute pisklęta nie są zauważane przez obserwatorów. Część martwych takich piskląt nie jest wyrzucana z gniazd, lecz zostaje „wbudowana” w ich konstrukcję, a czasem nawet zjadana przez ptaki dorosłe (P. Profus – infor. nie publik.).

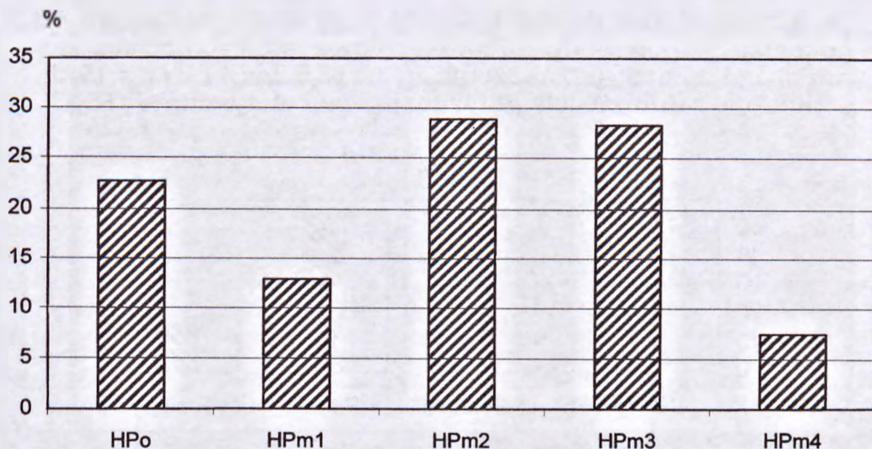
Liczba młodych wyprowadzonych z gniazd jest miarą efektywności rozrodu. W odniesieniu do populacji lęgowej bociana wskaźnik ten można przedstawić według Boguckiego (1994) jako: 1) przeciętną wielkość lęgu, czyli średnią liczbę piskląt odchowanych przez statystyczną parę z udanym lęgiem (JZm) albo jako 2) proporcję poszczególnych kategorii wielkości lęgu w relacji do wszystkich lęgów (ryc. 9–12). Najkorzystniejszy dla bocianów był 1996 r., kiedy to 73 pary odchowwały aż 195 młodych.

Korzystne warunki w czasie migracji spowodowały wczesny przylot ptaków, a ciepła wiosna sprzyjała wczesnemu przystąpieniu do lęgów. W konsekwencji tego tylko 23 pary (24%) pozostały bez sukcesu, a pozostałe odchowwały średnio po 2,7 podlotów. Niekorzystny dla bociana okazał się 1997 r., kiedy to kilkunastodniowe ochłodzenie w kwietniu objęło obszar Azji Mniejszej i spowodowało wyjątkowe opóźnienie przylotów par na lęgowiska w całej Europie Środkowej i Wschodniej. Część ptaków w ogóle nie powróciła; natomiast inne przyleciały tak późno, iż zajmowały gniazda 2–4 tygodnie (HB 1, HB 2). Niemniej jednak, efekty rozrodu na badanym obszarze były o wiele lepsze (tab. 1–2) niż na wielu innych powierzchniach próbnych południowej Polski (np. Górnym Śląsku, Podhalu), na których wystąpiły opady deszczu o wyjątkowej intensywności, w konsekwencji czego miała miejsce tzw. powódź stulecia (W u c z y ń s k i 1997 i in.)

Ocena zapotrzebowania energetycznego badanej populacji lęgowej bocianów. Zapotrzebowanie na pokarm populacji bocianów zasiedlającej omawiany teren oszacowano opierając się na informacjach zawartych w publikacji P r o f u s a (1986). Wynika z niej, iż statystyczna para lęgowa, tj.



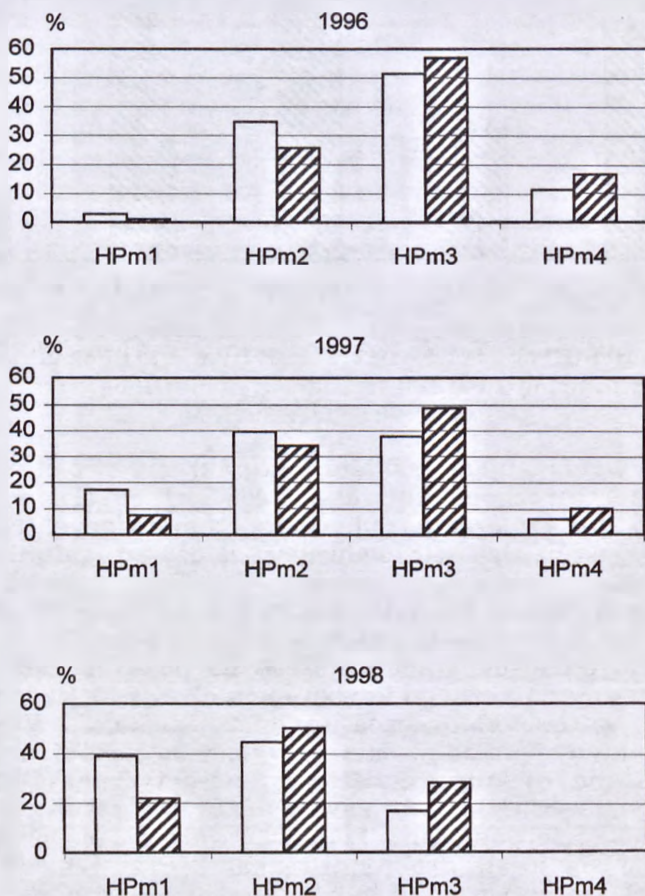
Ryc. 9. Średnia liczba młodych wyprowadzonych przez statystyczną parę lęgową (JZa) oraz parę z młodymi (JZm) w latach 1980–1998. – Average number of young raised by statistical breeding pair (JZa) and young raised by breeding pair with young (JZm) in 1980–1998



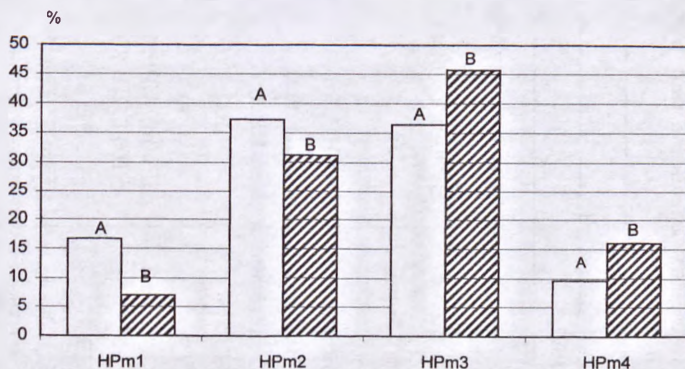
Ryc. 10. Udział procentowy par z odpowiednią liczbą młodych (HPm 1-4) i bez młodych (HPo); lata 1993-1998 ($n = 239$ HPm + 70 HPo). - Percentage of pairs with young (HPm 1-4) and without young (HPo); years 1993-1998 ($n = 239$ HPm + 70 HPo)

2 ptaki wychowujące pisklęta, dla pokrycia swoich wydatków energetycznych potrzebuje 4660 kJ energii w ciągu doby. Wartość energetyczna zwierząt stanowiących pokarm bociana jest bardzo zróżnicowana i zależy od: gatunku złożonej ofiary, pory roku, zawartości tłuszczu i uwodnienia organizmu, frakcji materii nieorganicznej i innych czynników. Przy założeniu, że para odżywiałaby się tylko jednym rodzajem pokarmu konieczna jest dla pokrycia dobowego deficytu energetycznego konsumpcja ok. 1,4 kg dżdżownic, których wartość kaloryczna jest raczej niska (3,2 kJ/g biomasy). Gdyby para odżywiała się wyłącznie żabami moczarowymi *Rana arvalis* (o wartości energetycznej 4,47 kJ/g biomasy), to 4660 kJ byłoby zawartych w 1044 g tych zwierząt. Jeszcze bardziej „opłacalne” z punktu widzenia bioenergetyki jest odżywianie się drobnymi ssakami. Przy ich wysokiej wartości energetycznej (6,28 kJ/g biomasy) dobowe wydatki energetyczne pary bocianów zostaną zaspokojone już po spożyciu 742 g tych zwierząt (Profus 1986). Obliczono, że każda statystyczna para wychowująca 2,5 młodego musi w czasie pobytu na lęgówisku zdobyć około 250 kg pokarmu (Profus 1986). Ustalono, iż od przylotu do odlotu (144 dni) zapotrzebowanie ptaków rodzicielskich na pokarm wynosi ok. 145 kg. Koszt energetyczny odchowania jednego pisklę-

cia od wyklucia do opuszczenia lęgowiska to ok. 41 kg pokarmu. Zapotrzebowanie pokarmowe jednego bociana zajmującego gniazdo (HE) szacuje się na 68,5 kg (P r o f u s 1985), a ptaków zajmujących gniazda przez 2–4 tygodnie (HB 1,



Ryc. 11. Udziały procentowe par (białe słupki) z odpowiednią liczbą wyprowadzonych młodych (HPm 1–4) oraz piskląt odchowanych w poszczególnych czterech grupach gniazd (zakreskowane słupki) w latach 1996–1998. – Percentages of pairs (white columns) with young (HPm 1–4) and nestlings raised in particular groups of nests (hachured columns) in 1996–1998



Ryc. 12. Udziały procentowe (A) par z odpowiednią liczbą wyprowadzonych młodych (HPm 1-4; $n = 239$ HPm) oraz (B) piskląt (JZG = 571) odchowanych w poszczególnych czterech grupach gniazd łącznie dla lat 1993-1998. - Percentage of pairs (A) with young (HPm 1-4; $n = 239$ HPm) and nestlings (B) (JZG = 571) raised in four groups of nests, altogether for 1993-1998

HB 2) przyjęto 40 kg pokarmu. Jeśli rejestrowano w danym sezonie wysoką śmiertelność dużych piskląt (np. w 1998 r.), to założono, że każda para „zainwestowała” w pisklę - od wyklucia do śmierci - 15 kg pokarmu.

Wyliczone zapotrzebowanie energetyczne badanej populacji lokalnej bociana białego wahała się w granicach od około 17 (1997 r.) do 22,5 t (1996 r.) pokarmu. W 1998 r. bociany, aby wyżywić siebie i swoje młode musiały zdobyć około 18 t pokarmu. Około 2/3 energii otrzymanej w zjedzonym pokarmie dorosłe ptaki wydatkowały na pokrycie własnych potrzeb energetycznych. Na tę konsumpcję składa się ok. 10,8 t pokarmu w 1997 r. (67% całej biomasy), 11,9 t w 1998 r. (również 67% biomasy ofiar) oraz 13,2 t pokarmu w 1996 r. (63% biomasy). Biomasa pokarmu dostarczonego pisklątom wynosiła: po około 5,2 t w latach 1997 (33%) i 1998 (30%) oraz 8,3 t (37% całej biomasy) w 1996 r. Dalsze obliczenia wykazały, że w 1998 r. tylko 76% energii dostarczonej młodym zostało wykorzystane „efektywnie”, tj. do opuszczenia gniazda. Pozostałe 24% energii zawartej w pokarmie otrzymało 60 piskląt, które zginęły w gniazdach jako „półwyrośnięte” podloty, z powodu panujących chłódów, ulewnych deszczy oraz gradobicia.

Wyniki cenzusów bociana białego przeprowadzonych w Bieszczadach Zachodnich i Górach Sanocko-Turczańskich w latach 1984 i 1986-1998. - Results of detailed White Stork censuses in Bieszczady Zachodnie and Góry Turczańsko-Sanockie in 1984 and 1986-1998

Nazwa miejscowości Name of village	Rok - Year				
	1984	1986	1987	1988	
1	2	3	4	5	
Baligród	HPx	HPm 3	HPm 3	HPm 1	
Bandrów	HPm 4	HPm 2	HPm 2, HPo(o)	HPo(m), HPo(m)	
Berezka	-	HPm 2	HB 2	HPm 2	
Bereźnica Wyzna	HPm 2	-	-	-	
Bezmiechowa-Łukawica	HPm x	HPo x	HPm 3	HPo(m)	
Bezmiechowa Górna	HPo x	HPo x	HO	HPo(m)	
Bóbrka	HPm 2	HPm 2	HPm 2	HPo(g)	
Brzegi Dolne	HPm x, HB, HE	HB 2	HB 2	HO	
Bukowiec	HPm 2	HPm 2	HPo x	HPm 1	
Czarna	-	HPo(g), HPm 2, HO	HPm 3, HPm 3	HPo(m), HPm 1, HB 2, HB 2	
Czaszyn	-	HPm 4	HB 2	HB 2	
Dobra	HPm 2, HPm 3, HPm 4, HO	HPm 3, HPm 3, HPm 3, HPo x	HB 2, HPm 3, HPm 2, HPm 2	HPm 2, HPm 1, HPm 1, HPm 1	
Dziurdziów	-	HPm 2	HPm 1	HPm 1	
Dźwiniacz Dolny	HPm 2	-	-	-	

Górzanka	-	HPm 3	HPm 1, HPm 1	HO, HO
Hłomcza	HPm 2, HO, HO	HPm 3	HPm 3	HPm 3
Hoczew	HPm x, HPm x, HPo x	HPo x, HPo x, HPm 2	HPm 4, HPm 2, HB 2	HPm 2, HPm 1, HB 2
Hoszowszczyk	HPm 3	HPm 2, HB 2	HPo(o)	HPm 2
Hoszów	HPm 3, HPm 4	HPm 3, HPm 1	HPm 3, HPm 3	HPo(m), HPm 1, HB 2
Jankowce	HPo x	-	-	-
Jasień	HPm 2	HPm 3	HO	HPm 2
Jureczkowa	HPm 4	HPm 3	HB 2	HPm 3
Jureczkowa Górna	-	HPm 3	HPo x	HPo(m)
Kalnica	-	HPo(o)	HO	-
Krościenko	HPm 2	HPm 2, HPm 3	HPm 2, HPo x	HPm 2, HO
Kuźmina	-	HPo x	HPm 2	HPm 2
Lipie	-	HPm 2	HPm 3	HPm 3, HB 2
Liskowate	HPo(g)	HB 2	HPo x	HPo(g), HB 2
Liszna	HPo x	HPm 3	HB 2	HO
Lutowiska	-	HPo(g)	HPo(g)	HPo(m)
Łączki	-	HPm 3	HPm 1	HB 2
Łobozew Dolny	-	-	HPo(o)	HB 1
Łodyna	HO	HPo(o), HPo x, HPm 4	HPm 2, HPo x, HO	HPm 2, HPm 2, HO
Łukowe	-	HPm 3	HPm 3, HPo(o)	HPm 3, HPm 2
Michniowiec	-	HPm 3	HPo x	HPm 1
Moczary	HO	HPm 3	HPm 3	HPo(m)

1	2	3	4	5
Monasterzec	-	HPo x	HE	HPo(m)
Mrzygłód	HPm 2, HPo x, HO	HPm 2, HPm 2, HPm 2, HPm 2, HPm 2, HPo x	HPm 4, HPm 3, HPm 2, HO, HO, HB 2	HPm 3, HPm 2, HPm 2, HPo(m), HPo(m)
Myczkowce	HPo(m)	HPm 4	HPm 2	HPo(m)
Nowosieltce Kozickie	HPm 5	HPm 3	HPm 2	HPo(g)
Nowosiółki	-	HPm 3, HPm 3, HPm x	HPm 1, HPm 2, HB 2	HPm 2, HPm 3, HB 1
Olszanica	HPm 4	HPm 3	-	-
Orelec	HPm 2	HPm 1, HPm 3	HPm 2, HO	HPm 3
Podkarnionka	-	HPm 2	HO	HPm 2
Podskała	-	HB 1	HB 1	-
Polana	-	HPm 3, HPm 3	HB 2, HPm 2	HPm 1, HPo(m)
Polańczyk	HPm2	HPm 2	HPm 2	HPm 1
Rabe	-	HPm 3	HPo(g)	HPm 1
Ropienka	-	HPm 4	HPm 2	HPm 2
Rozpucie	-	HPo(o)	HO	HO
Równia	HPm 3, HPm 3	HPm 3, HPm 3	HPm 3, HPm 3	HPm 1, HPo(g)
Rudenka	-	HPo(o)	HPm 2	HPo x
Rzepedź	HPm 4	HO	HPm 1	HPm 3
Serednica	-	HPm 2	HPm 4	HPm 2
Serednie Wielkie	-	HPm 3	HPm 3	HPm 1
Siemuszowa	HPo x	-	-	-

Smolnik	-	HPo x	HPm 3
Smolnik (nad Ostawą)	-	HPm x	HPm 1
Stefkowa	HPm 4, HPo x	HPm 1, HB 2	HB 1, HB 2
Szczawne	HPm x	HPm 2	HPm 2
Średnia Wieś	-	HPm 3	HPm 2
Średnia Wieś-Bachława	-	HO	HB 1
Tarnawa Dolna	-	HPo x, HB 2	HB 2, HPo(g)
Tarnawa Górna-Olichowa	-	HPm 1	HPo(m)
Terka	HPm 2, HPm 3	HPm 3	HPm 1
Trójca	-	HPo x	HO
Trzciniec	HPo x	HPo x, HO, HO	HB 2, HB 2
Tyrawa Solna	HPm 2, HPo x, HPo x	HPm x	HPm 2
Tyrawa Wołoska	HPo(g)	HPo x	HPo(m)
Uherce Mineralne	HPm 2, HPm 3, HB, HPo(m)	HPo x, HPm 2	HPm 1, HPm 1, HPm 2, HB 2
Uluż	-	HPm 3	HPo(o)
Ustianowa Górna	HPm 1, HPm 2, HO	HE	HPo(m)
Ustrzyki Dolne	-	HE	HPo(m)
Wańkowa	HPm 1	-	-
Weremień	-	HPm 2	HPo(m)
Wojtkowa	-	HPm 3	HPo(g)
Wojtkówka	HPm 2	-	-
Wołkowyja	-	HPo x	-
Wyszczany	-	HPm 3	HPm 2
Zadwórze	HPm 2	HE	HPm 2

1	2	3	4	5
Zachoczwie	–	HPm 3	HPm 2	HPm 1
Załuż	HPm 2	HPm 3	HPm 1	HPm 2
Zawadka	–	HPm 4	HB 2	HPm 2
Zawóz	HPm 3	–	–	HPo(m)
Zwierzyń	HB	HPo x	HB 2	HB 2
Złobek	–	HPo(g)	HB 2	HPm 1

Objaśnienia używanych skrótów: H – liczba gniazd, HPa – gniazdo zajęte przez parę lęgową, HPm 1...5 – liczba par z odchowanymi 1...5 pisklętami, HPm x – liczba par z nieznaną liczbą odchowanych podlotów; HPo – liczba par bez lotnych młodych, HPo(m) – liczba par z młodymi, które zginęły przed wylotem z gniazda, HPo(g) – liczba par ze zniesieniami, z których nie wykuły się młode, HPo(o) – liczba par bez zniesień, HPo x – liczba par, o których nie wiadomo, czy miały zniesienia lub pisklęta; HB – gniazdo zajmowane przez 2–4 tygodnie przez jednego (HB 1) lub dwa ptaki (HB 2) nielęgowe; HE – gniazdo zajęte przez jednego ptaka dłużej niż 4 tygodnie, HO – liczba gniazd nie zajętych, JZG – suma piskląt z wszystkich gniazd, JZa – średnia liczba piskląt wyprowadzonych przez statystyczną parę; JZm – średnia liczba piskląt wyprowadzona przez parę z młodymi, StD – zagęszczenie populacji (liczba par – HPa – z gniazdami w przeliczeniu na 100 km² badanego terenu), %HPo – udział procentowy par bez lotnych młodych, V – suma strat w lęgach (wyrzucone i niezaplodnione jaja – j, martwe pisklęta – p). – **Explanation of symbols:** H – number of nests, HPa – number of pairs occupying a nest, HPm – number of pairs with fledging young (encircled number denotes the number of raised young; x – unknown number of young), HPo – number of pairs without fledging young, HPo (m) – number of nesting pairs with young, which did not survive till fledging, HPo(g) – number of nesting pairs with eggs, but without young, HPo(o) – number of nesting pairs without eggs, HPx – number of pairs where breeding success is unknown, HB – number of single (HB 1) or two birds (HB 2) visiting the nest for 2–4 weeks, HE – single bird occupying a nest longer than 1 month, JZG – total number of fledged young from all nests in a defined area, JZa – average number of fledged young, calculated from all nesting pairs, JZm – average number of fledged young, per successfully breeding pair, StD – population density, number of nesting pairs (HPa) per 100 km², V – brood-losses (j – eggs, p – dead young)

SUMMARY

The breeding population of White Stork *Ciconia ciconia* in Polish Carpathians

Part I. The history of colonization of the Bieszczady and Góry Sanocko-Turczańskie Mountains by White Stork and its breeding success

The White Stork *Ciconia ciconia* is one of the most important key-stone species for nature conservation in Europe. No other free-living animal arouses such a great interest of people. That is why it has become a symbol of the still extant natural biotopes (Schulz 1999).

The results of the two recent international censuses have shown that the world breeding population of White Stork increased from 135,000 pairs in 1984 to 166,000 in 1994/1995 (Schulz 1999). On the basis of this information one may found that our country is a breeding place for about $\frac{1}{4}$ of the world population of the species.

An interesting problem is colonization of higher situated areas (e.g. mountain valleys, foreland and foothills) by the White Stork. In Poland it concerns particularly the Carpathians and the Sudetes. Colonization of submontane areas is a relatively new phenomenon because still at the end of the 19th century and at the beginning of the 20th century breeding sites of this bird were found only in lowlands; nests located above 300 m a.s.l. were observed only rarely (Profus, Jakubiec 1980). The improvement of feeding grounds, beginning from the end of the 1920s, resulted in the territorial expansion of White Stork and colonization of, among others, Podhale, Orawa and Spisz in the Carpathians (Wodzicki 1933, Indyk et al. 1979, Profus, Mielczarek 1981), and later on also Kotlina Żywiecka (Profus, Mielczarek 1981), Beskid Niski (Domaszewicz, Lewartowski 1985, Mielczarek 1993) and Bieszczady Mountains (maps in: Jakubiec et al. 1986, Tomiałojć 1990).

The study area (2486 km²) for censusing the White Stork covered the Western Bieszczady Mountains (1556 km²) and the Góry Sanocko-Turczańskie Mountains (930 km²) – Fig. 1. In 1996–1998 105–108 White Stork nests, occupied by 74–96 pairs, were found. This population lives in rather extreme "mountain" climatic conditions and the losses in broods are often more severe than in lowlands. However, the year 1996 was a very good year for White Stork in large part of southern Poland. Also in the investigated area the high White Stork numbers and high reproduction indices were found (Tab. 1, 2, Fig. 2). However, the population size undergoes fluctuations and next year the Stork numbers rapidly de-

creased by 22 pairs (23%). This rapid decline of 1997 was caused by unfavorable weather conditions, particularly during the passage of birds through southern Turkey. In March–April 1997 the unexpected return of winter was noted and the scarcity of food weakened many birds. Some even died of starvation and exhaustion. After the weather became settled and warm anabating winds appeared, those birds which survived returned to their breeding grounds with delay (e.g. Griesohn-Pflieger 1997).

Breeding places are distributed unevenly in the investigated area. They concentrate mainly along the valleys of larger rivers and streams. The largest concentration with 13 pairs was found on the San River where local densities amounted to 25 pairs per 100 km² (Fig. 3).

The average density in the total sample area was 3.0–3.9 pairs per 100 km². In the Góry Sanocko-Turczańskie Mountains each 100 km² supported 5.0–6.9 pairs and in the Western Bieszczady Mountains 1.7–2.1 pairs (or 4.2–4.9 pairs when only the actual area occupied by Storks, 650 km², was taken into account). The highest situated breeding places in ten villages are at altitudes of 500–600 m a.s.l.

The first White Stork census carried out in the area under discussion by Janota (1876) showed no nest. In 1934, 1974 and 1984 in the same area which was investigated in 1996–1998 there were 6, 12 and 56 pairs, respectively. This means that during the past 60 years the White Stork population inhabiting Bieszczady and Góry Sanocko-Turczańskie increased about 12–16 times (Fig. 4–8). In the study area the White Stork expansion takes place mainly along river valleys. Simultaneously the autochthonous population living at slightly lower situations, which were occupied earlier, grows in numbers. The White Stork nesting in the investigated mountains seems to be connected with encroaching of pasturage and meadow cultivation on this area. Cultivation of plant species with a high protein content, such as clover and alfa-alfa, is believed particularly important. These plants, as well as grasses constitute a basic food for voles which in some sites may be an important component of the White Stork diet (Profus, Mielczarek 1981).

In 1996–1998 the total of 249 breeding White Stork pairs was found in the sample area. Among them there were 70 pairs which did not raised any young. Young from 22 nests died before they gain ability to fly. In further 12 nests hatches were lost. The remaining 179 pairs raised altogether 414 flying young (Fig. 9–12, Tab. 1).

Food requirements of the White Stork population inhabiting the investigated area were estimated on the basis of data from the publication by Profus (1986). To satisfy its daily energy requirements a statistical breeding pair needs 4660 kJ per day. Assuming that this pair takes only one kind of prey and that this prey is *Lumbricus*, the pair should consume as much as about 1.4 kg of earthworms daily because their energetic value

is not high (3.2 kJ per 1 g of biomass). If the pair feeds only on *Rana arvalis* (with energy value of 4.47 kJ/g biomass), it will find the required amount of energy in 1044 g of this frog. Still more profitable is feeding on small mammals. Thanks to their high energy value (6.28 kJ/g biomass), the daily energy requirement of the White Stork pair would be satisfied with only 742 g of these animals (Profus 1986). It has been calculated that each statistical pair raising 2.5 young must take about 250 kg of food consisting of small vertebrates and larger invertebrates during its stay in breeding grounds (Profus 1986). The requirements of parental birds from their arrival to breeding grounds to the departure has been estimated at 145 kg. An energetic cost of raising 1 nestling from its hatching to departure from the nest is equal to about 41 kg of food. An estimated consumption for one Stork (HE) is 68.5 kg of food (Profus 1985) and for Storks occupying nests by 2–4 weeks (HB 1, HB 2) 40 kg. Due to high mortality of larger nestlings (particularly in 1998) it has been accepted that each pair invested 15 kg of food in one nestling from its hatching to death.

The calculated consumption of the investigated population varied from about 17 tons of food (1997) to 22.5 (1996). About 2/3 of the energy contained in the food were to meet the energy requirements of adult birds. The biomass provided for nestlings was about 5.2 tons in 1997 and 1998 and 8.3 tons in 1996. Further calculations showed that in 1998 only 76% of the energy provided for nestlings was effectively used to raise 96 young. The remaining 24% of the energy contained in the food were lost, as provided for 60 nestlings that died in nests as semi-grown fledglings due to cool heavy rain and hailstorm.

PIŚMIENNICTWO

Bogucki Z. 1994. *Wielkość lęgu bociana białego (Ciconia ciconia) w Wielkopolsce w latach 1971–1992*. W: *Bocian biały (Ciconia ciconia) w Wielkopolsce* (red. Ptasiński J.). *Prace Zakł. Biol. i Ekol. Ptaków UAM* 3: 165–176.

Ćwikowski C. 1996. *Bocian biały Ciconia ciconia we wschodniej części Bieszczadów Zachodnich i Gór Sanocko-Turczańskich w latach 1980–1995*. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 52, 1: 77–83.

Domaszewicz A., Lewartowski Z. 1985. *Wyniki inwentaryzacji gniazd bociana białego w powiatach leżajskim i niskim oraz krośnieńskim i strzyżowskim w 1974 roku*. *Studia Naturae A*, 28: 212–222.

Griesohn-Pflieger T. 1997. *Weißstorch aktuell: Das Drama der Oststörche 1997*. *Falke* 44, 5–6: 163.

Guziak R., Jakubiec Z. 1999. *Der Weißstorch Ciconia ciconia in Polen 1995 – Verbreitung, Bestand und Schutzstatus*. W: *Weißstorch im*

Aufwind? – White Storks on the up? (ed. Schulz H.). Proceedings, Internat. Symp. on the White Stork, Hamburg 1996, NABU (Naturschutzbund Deutschland e. V.), Bonn, 171–187.

Indyk F., Indyk W., Pawłowska-Indyk A. 1979. *Rozmieszczenie gniazd i efekty lęgowe bociana białego Ciconia ciconia L. w województwie nowosądeckim w roku 1975*. Acta Univ. Wratisl., Prace Zool. 9: 3–11.

Jakubiec Z. (red.) 1985. *Populacja bociana białego L. w Polsce*. Studia Naturae A, 28: 1–263.

Jakubiec Z., Guziak R. 1998. *Bocian biały Ciconia ciconia w Polsce w roku 1995 – rozmieszczenie, liczebność, problemy ochrony*. Not. Orn. 39, 4: 195–209.

Jakubiec Z., Profus P., Szecówka J. 1986. *Zum Status des Weißstorchs (Ciconia ciconia) in Polen*. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 43: 131–146.

Janota E. 1876. *Bocian. Opowiadania, spostrzeżenia i uwagi*. Przewodnik Naukowy i Literacki, Lwów.

Kondracki J. 1981. *Geografia fizyczna Polski*. PWN, Warszawa.

Mielczarek P. 1993. *Bocian biały Ciconia ciconia w Polsce południowo-wschodniej*. Remiz 2, 2–4: 30–61.

Mrugasiewicz A. 1971. *O potrzebie ujednoczonych badań nad bocianem białym (Ciconia ciconia) w Polsce*. Not. Orn. 12, 1–2: 18–27.

Nowosad M. 1996. *Zarys klimatu Bieszczadzkiego Parku Narodowego i jego otuliny w świetle dotychczasowych badań*. Roczn. Bieszczadz. 4 (1995): 163–183.

Profus P. 1985. *Dynamika liczebności, reprodukcja i energetyka populacji bociana białego Ciconia ciconia (L.) na wybranym obszarze południowej Polski*. Maszynopis pracy doktorskiej wykon. w ZSiD PAN i UJ, Kraków.

Profus P. 1986. *Zur Brutbiologie und Bioenergetik des Weißstorchs in Polen*. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 43: 205–220.

Profus P. 1991. *The breeding biology of White Stork Ciconia ciconia (L.) in the selected area of Southern Poland*. Studia Naturae A, 37: 11–57.

Profus P. 1993. *Zmiany liczebne i zagrożenia lęgowej populacji bociana białego Ciconia ciconia w Europie*. Chronimy Przyr. Ojcz. 49, 3: 51–66.

Profus P. 1994. *Uwagi metodyczne o badaniach ilościowych bociana białego*. Chronimy Przyr. Ojcz. 50, 3: 15–33.

Profus P., Jakubiec Z. 1980. *Wo Störche noch Alltag sind: Polen. Wir und die Vögel* 12, 4: 26–27, Kornwestheim.

Profus P., Mielczarek P. 1981. *Zmiany liczebności bociana białego Ciconia ciconia (Linnaeus, 1758) w południowej Polsce*. Acta Zool. Crac. 25, 6: 139–218.

Profus P., Jakubiec Z., Mielczarek P. 1989. *Zur Situation des Weißstorchs, Ciconia ciconia L. in Polen, Stand 1984*. W: *Weißstorch – White Stork* (eds Rheinwald G., Ogden J., Schulz H.). Proc. I Int. Stork Conserv. Symp. Schriftenreihe des DDA 10: 81–97.

Schulz H. 1999. *The world population of the White Stork (Ciconia ciconia) – Results of the 5th International White Stork Census 1994/95*. In: *Weißstorch im Aufwind? – White Storks on the up?* (ed. Schulz H.). Proceedings, Internat. Symp. on the White Stork, Hamburg 1996, NABU (Naturschutzbund Deutschland e. V.), Bonn: 351–365.

Tomiałojć L. 1990. *Ptaki Polski – rozmieszczenie i liczebność*. PWN, Warszawa.

Wodzicki K. 1933. *Rozmieszczenie i ochrona bociana białego (Ciconia ciconia L.) w województwie krakowskim*. Ochr. Przyr. 13: 88–102.

Wodzicki K. 1935. *Studia nad bocianem białym w Polsce. III. Bocian w województwie lwowskim*. Ochr. Przyr. 15: 156–195.

Wuczyński A. 1997. *O historii zasiedlenia i legach bociana białego Ciconia ciconia na Przedgórzu Sudeckim*. Chrońmy Przyr. Ojcz. 53, 6: 28–44.