

ACTA UNIVERSITATIS LODZIENSIS FOLIA ZOOLOGICA (Acta Univ. Lodz., Folia zool.)	1	53-64	1992
---	---	-------	------

Andrzej Zuchniewicz

**BOCIAN BIAŁY (*CICONIA CICONIA*)
NA TERENIE ZIEMI ŁĘCZYCKIEJ**

WHITE STORK (*CICONIA CICONIA*) IN ŁĘCZYCA DISTRICT

A comparison of studies on the distribution and breeding efficiency of the White Stork in the Łęczyca District in 1968–1970, 1975 and 1984 is presented. In the analysed period, there occurred a significant increase in the abundance of nests not occupied by pairs (HO + HB) and in nests built on the poles of electric traction. The spatial distribution of stork nests is described. Besides, the author proves the limiting influence of interspecific competition on the breeding success of the stork in the distinguished groupings of nests.

Treść

1. Wstęp
2. Wyniki i dyskusja
3. Wnioski
4. Piśmiennictwo
5. Summary

1. WSTĘP

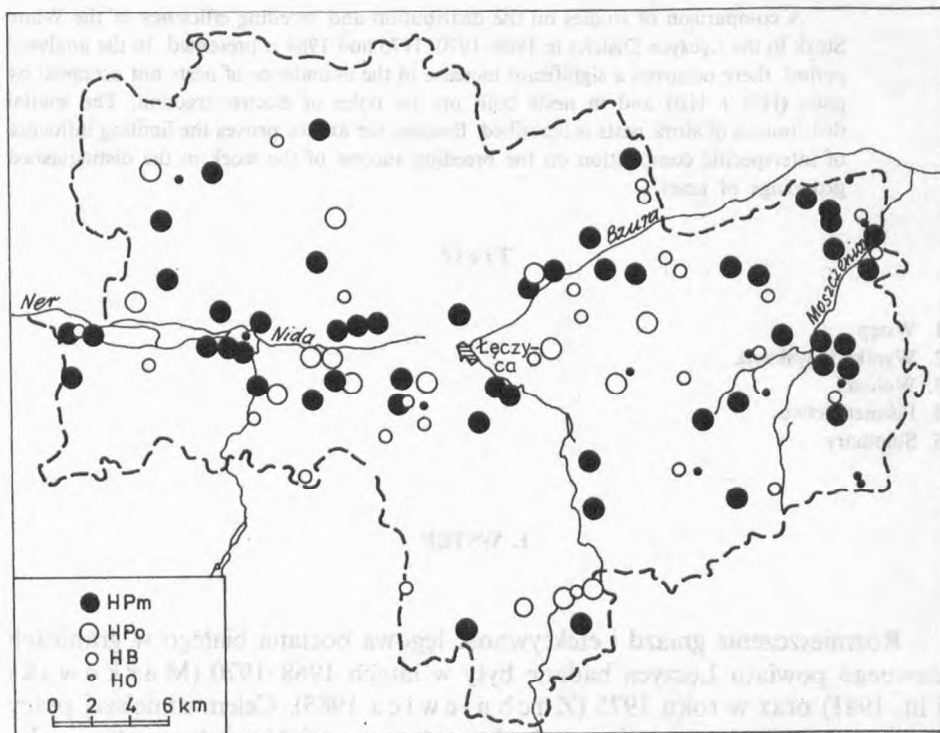
Rozmieszczenie gniazd i efektywność lęgowa bociana białego w granicach dawnego powiatu Łęczyca badane były w latach 1968–1970 (Markowski i in. 1981) oraz w roku 1975 (Zuchniewicz 1985). Celem niniejszej pracy jest przedstawienie wyników pochodzących z materiałów zebranych w roku 1984 i porównanie ich z danymi z lat wcześniejszych. Pozostałe cele pracy,

metody badań oraz wyjaśnienie symboli zostały zawarte w pracy Wojciechowskiego (1992).

Powierzchnia badanego obszaru wynosiła 1013 km², w tym użytki rolne zajmowały 67,6%; łąki - 6,7%; pastwiska - 5,1%, lasy - 11,1%; nieużytki - 9,5%. Bardziej szczegółowy opis terenu przedstawiony został w pracy Zuchniewicza (1985).

2. WYNIKI I DYSKUSJA

Spis miejscowości z gniazdami bociana białego zawiera apendyks, a ich rozmieszczenie w granicach byłego powiatu Łęczycy zostało przedstawione na rys. 1. W tab. I zawarte zostały wyniki inwentaryzacji gniazd bociana białego w byłym powiecie Łęczycy, bez uwzględniania kategorii, których nie stwier-



Rys. 1. Rozmieszczenie gniazd bociana białego na terenie Ziemi Łęczyckiej

Fig. 1. Distribution of White Stork nests in Łęczycy District

Tabela I

Wyniki inwentaryzacji gniazd bociana białego w byłym powiecie Łęczyca w roku 1984

Results of White Stork nests census in the former district of Łowicz in 1984

Rodzaj danych Data	Liczba gniazd Number of nests	Rodzaj danych Data	Liczba gniazd Number of nests	Rodzaj danych Data	Wartość Value
H	107	HPo	14	JZG	135
HP	69	HPo(g)	8	JZa	1,95
HPm	55	HPo(o)	6	JZm	2,45
HPm 1	6	HB	26	StD	6,81
HPm 2	20	HO	12		
HPm 3	27				
HPm 4	2				

Tabela II

Miejsce założenia gniazd bociana białego w byłym powiecie Łęczyca w roku 1984

Nests location of the White Stork in the former district of Łęczyca in 1984

Miejsce założenia gniazda Nest location	Liczba gniazd Number of nests	Procent gniazd Percent of nests
Budynki z dachem miękkim (strzecha) Buildings covered with soft materials (thatched roof)	3	2,8
Budynki z dachem twardym (dachówka, eternit itp.) Buildings covered with hard materials (tile, eternit etc.)	6	5,6
Budynki ogółem Buildings – total	9	8,4
Śłupy Poles	3	2,8
Drzewa Trees	94	87,9
Inne Others	1	0,9
Razem Total	107	100

Tabela III

Odległość gniazd bociana białego od zamieszkanego zabudowań
w byłym powiecie Łęczyca w roku 1984

Distance from White Stork nests to the nearest occupied building in
the former district of Łęczyca in 1984

Odległość (m) Distance (m)	Liczba gniazd Number of nests	Procent gniazd Percent of nests
≤ 100	100	93,5
100–500	7	6,5
> 500	0	0
Razem Total	107	100

dzono w terenie. Rozkład miejsc założenia gniazd został pokazany w tab. II, a rozkład wyróżnionych przedziałów odległości od zabudowań mieszkalnych przedstawiony został w tab. III.

Liczba gniazd zajętych przez pary (HP) w roku 1970 wynosiła 74, następnie w roku 1975 wzrosła do 93, czyli o 25,7%, a w 1984 r. ponownie zmalała do 69, tj. o 25,8%. Zmiany te nie wykazują więc charakteru kierunkowego.

W tabeli IV porównana została efektywność lęgowa między poszczególnymi latami za pomocą testu jednorodności χ^2 . Statystycznie istotne różnice między latami w obrębie tego samego sposobu zajęcia gniazda wystąpiły tu dla HPm 1 + 2 i HPm 4 + 5. Wyniki częściowego i całkowitego testowania tab. IV zamieszczone zostały w tab. V. Mimo wysoce istotnej niejednorodności materiału zawartego w tab. IV, w latach sąsiadujących ze sobą nie stwierdzono istotnych różnic. Oznacza to, że największe zmiany na badanym terenie miały miejsce między rokiem 1970 a 1974. Do takiego samego wniosku skłania porównanie wskaźników JZm (tab. VI, VII).

Gniazda nie zajęte przez pary (HO + HB) wykazują istotny statystycznie wzrost liczebności w czasie; $r = 0,96$; $df = 3$, $p < 0,01$; $\log y = 0,09 \times 5,47$. Zaobserwowano również istotny wzrost liczby gniazd założonych na słupach tracji elektrycznej; $r = 0,999$; $df = 1$; $p < 0,05$; $\log y = 0,20x - 13,82$. Przy liczeniu równań regresji uwzględnione zostały tylko dwie ostatnie cyfry dla poszczególnych lat.

Testowanie segregacji przestrzennej między różnymi kategoriami gniazd wg metody podanej przez Wojciechowskiego (1992) nie dało istotnych wyników przy $p = 0,05$ i $n = 53$, w związku z czym tabela dotycząca segregacji przestrzennej nie została zamieszczona w pracy.

Tabela IV

Porównanie materiałów między latami w byłym powiecie Łęczyca za pomocą testu jednorodności χ^2 dla tablic $2 \times k$,
gdzie k (liczba kolumn) = 5

Year to year comparison of materials with the χ^2 homogeneity test in the former district of Łęczyca for tables $2 \times k$, where k
(number of columns) = 5

Rodzaj danych Data	1968		1969		1970		1975		1984		χ^2 χ^2_0
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
HPo	10	17,24	12	17,91	18	24,32	13	14,29	14	20,29	2,93ns
HPm 1	6	10,34	6	8,96	4	5,41	5	5,49	6	8,70	2,01ns
HPm 2	13	22,41	12	17,91	11	14,86	33	36,26	20	28,99	12,87*
HPm 3	18	31,03	19	28,36	25	33,78	32	35,16	27	39,13	2,04ns
HPm 4+5	11	18,97	18	26,87	16	21,62	8	8,79	2	2,90	20,94***
Razem Total	58	99,99	67	100,01	74	99,99	91	99,99	69	100,01	

ns – $p > 0,05$; * – $p < 0,05$; *** – $p < 0,001$.

Tabela V

Wyniki częściowego i całkowitego testowania tab. IV testem χ^2 Results of partial and total testing of Tab. IV with the χ^2 test

Lata Years	df	χ^2_0
1968, 1969, 1970	8	5,42ns
1975, 1984	4	5,17ns
1968, 1969, 1970 1975, 1984	16	40,79***

ns - $p > 0,05$; *** - $p < 0,001$.

df - stopnie swobody; degrees of freedom.

Tabela VI

Wyniki analizy wariancyjnej dla JZm między latami

Results of the analysis of variance for JZm among years

Źródło zmienności Source of Variation	nS ²	df	MS	F ⁰
Między latami Among years	12,90	4	3,23	4,26**
Wewnątrz lat Within years	218,48	288	0,759	

** - $p < 0,01$.nS² - suma kwadratów; sum of squares. df - stopnie swobody; degrees of freedom.
MS - średni kwadrat; mean square.

Tabela VII

Porównanie wskaźnika JZm między latami za pomocą testu Duncana. Podkreślone zostały wskaźniki JZm nie różniące się istotnie statystycznie na poziomie $p = 0,05$ Comparison of JZm indicators among years with Duncan's test. The JZm indicators which do not differ in their level of significance ($p = 0,05$) are underlined

Rodzaj danych Data	1984	1975	1968	1969	1970
JZm	2,45	2,58	<u>2,73</u>	2,91	3,04
n	55	79	48	55	56

Tabela VIII

Porównanie sposobów zajęcia gniazd między zgrupowaniami i rozrzedzeniem gniazd w populacji w roku 1984. Wynik testu dla całej tabeli: $\chi^2_0 = 13,53$; $p < 0,005$

Comparison of the ways of occupying nests among the groupings and remaining sparsely populated area between them in the population of 1984. Results of test for all Table: $\chi^2_0 = 13,53$; $p < 0,005$

Rodzaj danych Data	Zgrupowanie Grouping		Rozrzedzenie Sparsely populated area		χ^2_0
	n	%	n	%	
HO + HB	6	15,38	32	47,06	10,86**
HPo	9	23,08	5	7,35	5,38*
HPm 1+2	10	25,64	16	23,53	0,06ns
HPm 3+4	14	35,90	15	22,06	3,14ns
Razem Total	39	100	68	100	

ns – $p > 0,05$; * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$.

Porównanie częstości występowania różnych sposobów zajęcia gniazda między zgrupowaniami i rozrzedzeniem – wyróżnionymi wg metody Wojciechowskiego i Ogrodowczyk (1978) – wykazało statystyczną niejednorodność między tymi powierzchniami: $\chi^2_0 = 13,53$; $df = 3$, $p < 0,005$. Proporcja gniazd HO + HB jest istotnie statystycznie niższa w zgrupowaniach, podczas gdy proporcja HPo była tutaj wyższa (tab. VIII).

Różnice te łatwo dają się wytłumaczyć konkurencją wewnątrzgatunkową, bowiem zmniejsza ona prawdopodobieństwo niezajęcia gniazda w zgrupowaniach, a z drugiej strony ujemnie wpływa na sukces lęgowy pary. Omawiane zjawisko trudno jest wytłumaczyć w kategoriach biotopowych, ponieważ zgrupowania gniazd bociana tworzą się w warunkach optymalnych dla tego gatunku.

Istnienie wyraźnych oddziaływań wewnątrzkonkurencyjnych potwierdza występowanie równomiernego rozkładu przestrzennego gniazd na obszarach zgrupowań bociana (tab. IX). W rozrzedzeniu i na całym terenie wykazują one rozkłady losowe, z wyjątkiem wszystkich gniazd łącznie, które wykazują rozkład skupiskowy.

3. WNIOSKI

1. Zaobserwowano zmiany liczebności gniazd dochodzące do 26%. Nie mają one jednak charakteru kierunkowego.

Tabela IX

Wyniki testowania rozkładu przestrzennego gniazd Clarka-Evansa z uwzględnieniem powierzchni zgrupowań gniazd i ich rozrzedzeniem w roku 1984

Results of testing spatial distribution of nests with Clark-Evans's method taking into account the area of the groupings of nests and their sparse distribution in 1984

Rodzaj danych Data	Cały obszar Total area					Zgrupowanie Grouping					Rozrzedzenie Sparsely populated area				
	R	$\bar{r}_A$	$\bar{r}_E$	n	t^0	R	$\bar{r}_A$	$\bar{r}_E$	n	t^0	R	$\bar{r}_A$	$\bar{r}_E$	n	t^0
H	0,88	1,36	1,54	107	-2,32*	1,55	0,98	0,63	38	7,05***	0,97	1,82	1,87	69	0,42ns
HPm	0,96	2,06	2,15	55	-0,60ns	1,54	1,24	0,80	24	5,60***	1,12	3,09	2,77	31	1,22ns
HPo	0,77	3,27	4,25	14	-1,65ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HP	1,02	1,96	1,92	69	0,33ns	1,55	1,06	0,69	33	6,47***	1,12	2,87	2,57	36	1,33ns
HB + HO	0,91	2,35	2,58	38	1,05ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ns - $p > 0,05$; * - $p < 0,005$; *** - $p < 0,001$.

$$R = \frac{\bar{r}_A}{\bar{r}_E}$$

$\bar{r}_A$ - średnia odległość do najbliższego sąsiada; the mean of distances to nearest neighbour.

$\bar{r}_E$ - oczekiwana średnia odległość do najbliższego sąsiada; the expected mean of distances to nearest neighbour.

n - liczba zmierzonych odległości; the number of measurements of distance.

$$t^0 = \frac{\bar{r}_A - \bar{r}_E}{\sigma_{\bar{r}_E}}$$

$\sigma_{\bar{r}_E}$ - błąd standardowy średniej odległości do najbliższego sąsiada w losowo rozmieszczonej populacji; the standard error of the mean distance to nearest neighbour in a randomly distributed population.

2. W latach 1974 i 1984 wskaźnik JZm obniżył się w porównaniu z rokiem 1969 i 1970.

3. Proporcja gniazd bez sukcesu lęgowego nie wykazuje istotnych różnic między analizowanymi latami.

4. W badanym okresie nastąpił wzrost liczebności gniazd nie zajętych przez pary (HO + HB) oraz gniazd założonych na słupach trakcji elektrycznej.

5. Rozkład przestrzenny gniazd bociana był równomierny w zgrupowaniach, a losowy w rozrzedzeniu.

6. Konkurencyjne oddziaływania wewnątrzgatunkowe są istotnym czynnikiem limitującym sukces lęgowy w zgrupowaniach gniazd (HP).

4. PIŚMIENNICTWO

- Markowski J., Tranda E., Wojciechowski Z. 1981. Wyniki inwentaryzacji gniazd bociana białego *Ciconia ciconia* (L.) w byłym województwie łódzkim dla lat 1968–1970 na podstawie ankiety. Acta Univ. Lodz., Folia zool. anthrop., 1: 107–126.
- Olejniczak P. 1991. Wyniki inwentaryzacji gniazd bociana białego (*Ciconia ciconia*) w gminach: Podgębice, Uniejów, Pęczniew i Zadżim w 1984 roku. Acta Univ. Lodz., Folia zool., 1: 27–36.
- Wojciechowski Z. 1991. Bocian biały (*Ciconia ciconia*) na Ziemi Łowickiej. Acta Univ. Lodz., Folia zool., 1: 3–26.
- Wojciechowski Z., Ogrodowczyk E. 1978. Rozmieszczenie i efektywność lęgów bociana białego (*Ciconia ciconia*) w województwie łódzkim w porównaniu z materiałami z obszarów byłych powiatów Łowicz i Łęczyca. Not. Orn., 19, 1–4: 27–38.
- Zuchniewicz A. 1985. Wyniki inwentaryzacji gniazd bociana białego w powiecie łęczyckim w 1975 roku. Stud. Naturae, A, 28: 128–130.

5. SUMMARY

The material to this work was collected in 1984 in the area of the former Łęczyca Region, according to the Polish Instruction to the IV International Operation of Counting the Nests of the White Stork. The present data were compared with materials collected in the area in previous years. The material for years 1968–1970 was collected by using the questionnaire and that for 1975 was collected directly in the fields. The area of the investigated region was 1013 km², of which arable land constituted 67.6%; meadows – 6.7%; pastures – 5.1%; forest – 11.1% and waste land – 9.5%.

The number of nests occupied by pairs amounted to 74 in 1970, increased to 93 in 1974, that is by 25.7%, and decreased to 69, i.e. by as much as 25.8% in 1984. There is no directional change in this variation and it is not statistically significant: $\chi^2_0 = 4.08$; $df = 2$; $p > 0.1$. The strongest changes in various categories of HP and JZm must have occurred between 1970 and 1975 (Tab.

IV-VII). Nests with no breeding success (HPo) do not display any statistically significant increase in abundance in time: $r = 0.96$; $df = 3$, $p = 0.01$, $\log y = 0.09x - 5.47$. A significant increase was also observed in the abundance of nests built on the poles of electric traction: $r = 0.999$; $df = 1$; $p < 0.05$; $y = 0.20x - 13.82$. While calculating regression equations only the last two figures for given years were considered.

The present author distinguished his groupings according to the Wojciechowski and Ogródowczyk method (1978). By groupings are regarded areas in which the distance between two neighbouring nests occupied by a pair (HP) is smaller than 1.5 km and while at least 3 nests satisfy this condition. The participation of HO + HB nests was statistically significantly lower in the groupings, whereas the participation of HPo nests was higher there (Tab. VIII). These differences might only be explained by interspecific competition, which reduces the probabilities of the nests being empty in groupings, but exerts negative influence on the breeding success of a pair. The decrease in of the participation of HPo nests in the groupings cannot be explained by biotopic conditions, because groupings form themselves under conditions which are optimal in this respect for this species.

The occurrence of interspecific competition proves that the spacial distribution of nests in the areas of the storks, occurrence is a uniform one.

Andrzej Zuchniewicz
ul. Andersa 8, m. 7
99-100 Łęczyca

Apendyks

Spis miejscowości dawnego powiatu Łęczyca z gniazdami bociana białego w 1984 r.

List of locations the former district of Łęczyca with White Stork nests in year 1984

Miejscowość Location	Wynik Result	Miejscowość Location	Wynik Result
1	2	3	4
Balków Nowy	HPm 3		HPm 1
Besiekiery	HPo(o)	Kosin	HPm 3
Blonie	HPm 1	Kossew	HPm 3
	HPm 3	Kowalewice	HPo(g)
Boguszyce	HO	Kowalewice Małe	HPo(g)
Borów	HPo(o)	Krzyszkwice	HPm 3
Borów (gm. Grabów)	HPm 2		HPm 4
Bronno	HPo(g)	Kwilno	HO
	HPo(g)		HO
	HPm 2	Leszno-Kotowice	HPo(o)
Bryski	HPo(o)	Leżnica Mała	HPm 2
Byszew	HPm 2	Leżninka Mała	HPm 2
Chodów	HB 2	Lubień	HPm 2
Czerników	HPm 2	Łęka	HPm 2
Dobrogosty	HPo(g)	Łętków	HB 2
	HPm 3	Łętków Wysoki	HB 1
Dzierzbietów Duży	HPm 4	Małachowice	HB 2
Dzierzbietów Mały	HPm 3		HO
Gledzianów	HPm 3	Mamień	HB 1
Gledzianówek	HB 2	Mikołajew	HB 1
	HB 2		HPo(g)
Goślub	HPm 3	Mniszki	HB 1
Górki Łubnickie	HB 2	Nagórki	HPm 3
	HO	Odechów	HB 1
Górki Pęcławskie	HPm 1		HPm 1
Grabiszew	HPm 3	Olszowa	HPm 3
Holendry	HB 2	Opalanki	HPm 2
Ignacew Parzęczewski	HPm 3	Orądk	HPm 2
Janków	HB 2	Orenice Nowe	HPm 3
	HO	Oreniczki	HB 2
Jankówek	HPm 3	Orka	HPm 3
Janowice	HB 2	Ostrów Kolonia	HPm 2
Karsznice	HO	Pęcławice	HO
	HB 2	Podlesie	HB 1
Kaznów	HPm 2	Pokrzywnica	HPm 1
	HB 2	Polusin	HPm 2
Kaznów Chęciny	HPm 2	Prusinowice	HPm 3
Konarzew	HPm 3	Rogaszyn	HPm 3
	HO	Rogulica	HPm 2
	HB 2	Rybitwy	HPm 3

Apendyks (cd.)

1	2	3	4
Rybnik	HO	Wilczkowice Górne	HPm 3
Rydzyna	HO		HB 1
Sułkowice	HPm 3	Wilczkowice Średnie	HPo(o)
Szłapy	HPo(g)	Witaszewice	HPo(g)
Śladków	HPm 2		HB 2
Śniatowa	HB 2	Włostowice	HPm 2
Topola Katowska	HB 2	Wymysłów	HB 1
	HO	Wypychów	HB 2
Topola Królewska	HPm 3	Zagaj Dolny	HPm 3
Tum Duży	HPm 1	Zawada Dolna	HPm 3
Tum Mały	HB 2	Zieleniew	HPm 3
Wąkczek	HPo(o)	Zimne	HPm 2
Węglewice	HPm 2		HPm 2
Wilczkowice	HPm 3		