

11

ZBIGNIEW GŁOWACIŃSKI

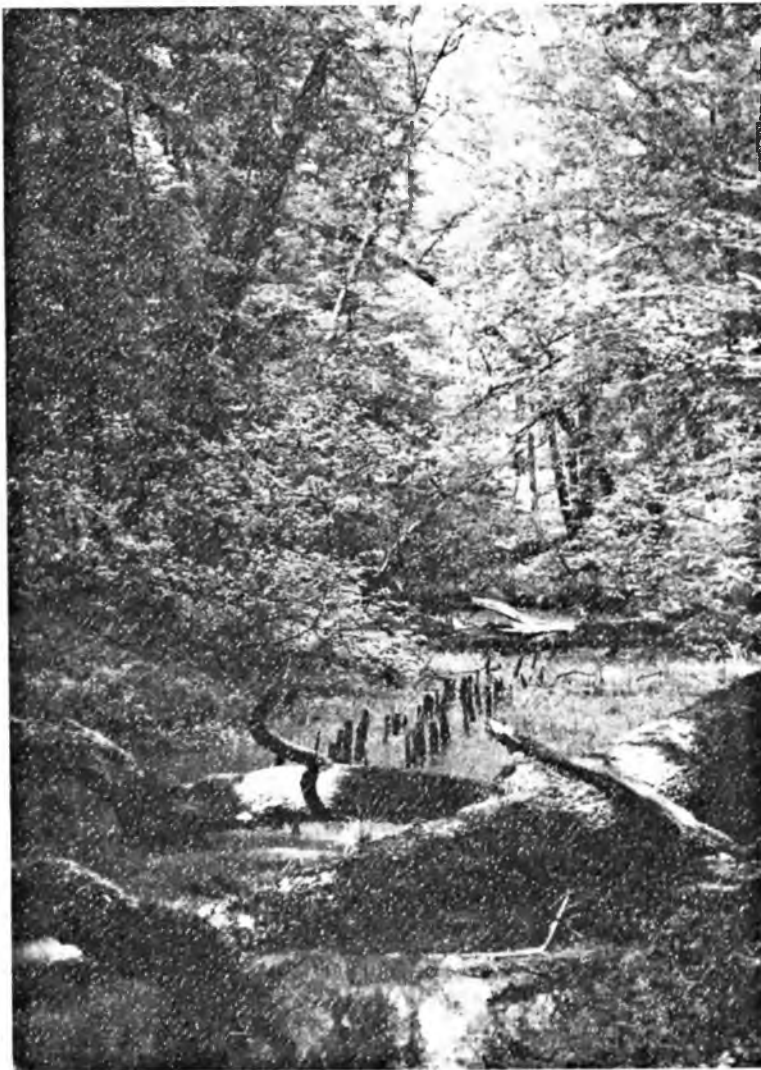
Ptaki leśnego rezerwatu Lipówka w Puszczy Niepołomickiej**Birds of the Lipówka nature reserve in the Niepołomice Forest**

Ptaki rezerwatu Lipówka badano w latach 1967—1970, stosując oceny ilościowe populacji lęgowych oraz zimujących. Stwierdzono 57 gatunków, w tym 42 lęgowe i prawdopodobnie lęgowe. Zespół ptaków Lipówki wyodrębniają najbardziej duże dziuplaki, jak *Strix aluco*, *Columba oenas*, *Dryocopus martius*, oraz *Ficedula albicollis*, gatunek, który w rezerwacie wytworzył jedną z najsilniej zagęszczonych populacji w środkowej Europie. Ogólne zagęszczenie ptaków w zespole wynosi 78,02—103,28 ($\bar{x} \approx 91$) par na 10 ha. Podano także oceny różnorodności gatunkowej (H'), struktury dominacji gatunków (J'), współczynnika zmienności (CV) i podstawowych parametrów energetycznych (C, A, R, P, FU) badanego zespołu ptaków. Awifauna rezerwatu ma charakter naturalny, ściśle puszczański i nizinny, reprezentuje cenozę lasu grądowego.

11.1. Wstęp

Rezerwat Lipówka (50°00'51''N i 20°20'55''E) stanowi w Puszczy Niepołomickiej jedną z największych enklaw drzewostanu o charakterze staropuszczańskim (ryc. 11.1). Położony jest w głębi lęgowo-grądowego uroczyska Grobla, zajmującego niską, holocenią terasę Wisły między Chobotem a Ispiną. W obręb rezerwatu wchodzi cały oddział leśny nr 60, o powierzchni około 25 ha (zob. Głowaciński, Kaźmierczakowa 1978). Tworzy go około 150-letni las lipowo-grabowo-dębowy — grąd wilgotny niski *Tilio-Carpinetum stachyetosum* i grąd wysoki *Tilio-Carpinetum typicum*. Ponadto w drobnych płatach występują: lęg olszowy *Circaeo-Alnetum* i zbiorowisko pośrednie między *Circaeo-Alnetum* i *Tilio-Carpinetum* (Denisiuk, Medwecka-Kornaś 1976, Denisiuk i in. 1977). Szczegółowy opis fizjograficzny — m. in. mezo- i fitoklimatu, gleb, hydrografii i drzewostanu — znajduje się w planach urządzenia rezerwatu (Myczkowski, Bednarek 1959, Dziewolski, Michalik 1969) oraz w pracach specjalistycznych (Bzowski 1978, Denisiuk 1978, Dziewolski 1978, Karkanis, Sawicka 1978, Klein 1977, 1978, Langer 1978).

Jeszcze około 10 lat temu dla rezerwatu Lipówka brakowało jakiegokolwiek dokumentacji ornitologicznej, która byłaby punktem wyjścia do różnych analiz i porównań. Materiały uwzględnione w tej pracy zebrano głównie



Ryc. 11.1. Stary, zapuszczony rów w środkowej części rezerwatu Lipówka. Za jego pośrednictwem wnikają do rezerwatu brodziec samotny *Tringa ochropus* i krzyżówka *Anas platyrhynchos*

Fig. 11.1. An old, weed-grown ditch in the middle of the Lipówka nature reserve, by means of which the green sandpiper *Tringa ochropus* and the mallard *Anas platyrhynchos* find their way into the reserve

Fot. Z. Głowaciński

w latach 1967—1970 w związku ze studiami ekologicznymi podjętymi w leśnictwie Ispina przez Zakład Ochrony Przyrody PAN w Krakowie pod auspicjami Międzynarodowego Programu Biologicznego (Medwecka-Kornaś 1971). Uzupełniono je późniejszymi dorywczymi obserwacjami prowadzonymi do roku 1977. Znaczną część tych materiałów wykorzystano w kilku wcześniejszych opracowaniach (Głowaciński 1972, 1974, 1975a, 1975b, Głowaciński, Järvinen 1975, Głowaciński, Weiner 1977).

Niniejsza praca jest częścią zespołowego wielostronnego opracowania rezerwatu Lipówka. Ma ona na celu przeprowadzenie szczegółowej charakterystyki ornitologicznej tego rezerwatu w aspekcie całorocznym oraz w odniesieniu do innych siedlisk Puszczy Niepołomickiej. Ma też dostarczyć wytycznych co do sposobu utrzymywania tego rezerwatu.

11.2. Metodyka badań i terminologia

Obserwacje ptaków prowadzono w obrębie całego oddziału rezerwatowego i w jego otoczeniu. Dla określenia bezwzględnej liczebności gatunków lęgowych zastosowano metodę kartowania („mapping method”), opartą na założeniach Enemara (1959) i innych. W tym celu wyznaczono dwie nakładające się na siebie powierzchnie próbne: mniejszą, liczącą 12 ha (400 m × 300 m) dla oceny zagęszczenia licznych drobnych ptaków wróblowatych *Passeriformes* (np. mucholówka białoszyja *Ficedula albicollis*, zięba *Fringilla coelebs*, sikora modra *Parus caeruleus*) oraz większą, obejmującą cały rezerwat (25 ha) dla oceny gatunków rzadszych, bądź wymagających większych areałów osobniczych niż 1 ha (np. kos *Turdus merula*, dzięcioł pstry duży *Dendrocopos major*, pełzacz leśny *Certhia familiaris*). Celem dokładniejszego nanoszenia na plan stanowisk ptaków, na powierzchni mniejszej wydzielono dodatkowo siatkę numerowanych poletek o rozmiarach 50 m × 50 m, podczas gdy pozostałą część rezerwatu podzielono na kwadraty o rozmiarach 100 m × 100 m (ryc. 11.2). Kartowanie prowadzono 6—7 razy w sezonie lęgowym: 1, 11, 12, 18—19 V, 8, 15 VI 1967; 22 IV, 10, 19, 23, 29 V, 12 VI 1968; 29 IV, 11, 15, 21, 28 V, 12 VI 1969; 6, 9, 13, 20, 24, 31 V, 3 VI 1970. Liczbę „par” kukułki *Cuculus canorus* oszacowano jako połowę średniej liczby osobników stwierdzonych w czasie wszystkich cenzusów w obrębie badanego terenu. Wyniki przeliczano na standardową jednostkę powierzchni — 10 ha. Metoda kartowania nie uwzględnia osobników koczujących, nie biorących udziału w rozrodzie, stąd uzyskane tą drogą wyniki są prawdopodobnie nieco zaniżone.

Odsetek ptaków zimujących określono w wyniku siedmiokrotnych taksacji na pasach leśnych o szerokości 50 m i długości 1000—1500 m w dwóch miesiącach zimowych — styczniu i lutym.

Objaśnienia metodyczne dotyczące oceny różnorodności gatunkowej (H'), struktury dominacji gatunków (J') oraz podstawowych wskaźników funkcjonalnych podane zostały w pracach wcześniej opublikowanych (Głowaciński 1975a, 1975b, Weiner, Głowaciński 1975, Głowaciński, Weiner 1977).

Podział gatunków ptaków na dominujące (powyżej 5% ogólnego stanu liczebnego), towarzyszące (2—5%) i uzupełniające (poniżej 2%) przyjęto za Palmgrenem (1930).

Pojęcie „zespół”, w odniesieniu do ptaków, wprowadzono umownie jako zbiór gatunków gnieźdzących się w danym siedlisku. Przez „zgrupowanie” natomiast rozumie się zbiór osobników o luźnych powiązaniach ze sobą i siedliskiem oraz bez widocznej organizacji.



Ryc. 11.2. Plan rezerwatu Lipówka z zaznaczeniem powierzchni próbnych i sieci poletek pomocniczych (numerowane od 1 do 48)

Fig. 11.2. A plan of the Lipówka nature reserve with experimental areas and auxiliary plots marked on it

Termin „gatunki wskaźnikowe” przyjęto w znaczeniu Alleego i innych (1958), jako gatunki występujące wyłącznie lub wyraźnie najliczniej w danym siedlisku.

11.3. Awifauna lęgowa

Okres lęgów w Puszczy Niepołomickiej trwa mniej więcej od początku kwietnia do sierpnia (120—150 dni). Najwcześniej, już bowiem w I dekadzie kwietnia, zakładają gniazda sikory *Parus*. Szczyt lęgowy ptaków przypada tu na koniec II dekady maja. Gatunki przylatujące najpóźniej (np. muchołówka szara *Muscicapa striata*, wilga *Oriolus oriolus* oraz wydające potomstwo więcej niż jeden raz w roku (np. bogatka *Parus major*) kończą lęgi dopiero pod koniec lipca, a nawet jeszcze w sierpniu.

Gatunki gnieźdzące się

W skład zespołu ptaków Lipówki wchodzi 37 gatunków, których średnie wieloletnie zagęszczenie nie jest mniejsze niż 0,1 pary na 10 ha (tab. 11.1)¹. Jeśli na listę zespołu wnieść także 5 gatunków gnieźdzących się w rezerwacie sporadycznie (myszołów *Buteo buteo*, muchołówka mała *Ficedula parva*) i prawdopodobnie gnieźdzących się (krętogłów *Jynx torquilla*, raniuszek *Aegithalos caudatus*, krzyżówka *Anas platyrhynchos*) zespół powiększy się do 42 gatunków. Myszołów założył w rezerwacie gniazdo wiosną 1967 roku. Z nie znanych przyczyn zostało ono jednak opuszczone. Muchołówkę małą notowano w rezerwacie tylko w roku 1977. Była to obserwacja śpiewającego samca w stałym rewirze od połowy maja do II połowy czerwca, co daje podstawę do przyjmowania, że ptak ten należał do pary lęgowej. Obserwacja ta jest pierwszym stwierdzeniem muchołówki małej w Puszczy Niepołomickiej od czasu podania jej pod koniec ubiegłego stulecia przez Kromera (1894) i Rzehaka (1894). Raniuszka i krętogłowa spotykano nieregularnie na obrzeżach rezerwatu. Pary lub pojedyncze okazy krzyżówki notowano kilkakrotnie na przecinających rezerwat rowach (ryc. 11.1). Ponieważ obserwacje pochodzą z okresu lęgowego, głównie z maja, można sądzić, że ptaki te niekiedy gnieźdzą się w tym rejonie Puszczy.

Pomijając tak przypadkowy w leśnym siedlisku element jak kaczka krzyżówka, można stwierdzić, iż awifauna lęgowa Lipówki jest fauną wybitnie

¹ W porównaniu z materiałami już opublikowanymi (m. in. Głowaciński 1975a), do tej grupy ptaków Lipówki dodano trudną do oszacowania liczebno-kukulkę oraz pelzacza ogrodowego. Osobniki tego drugiego gatunku zostały prawdopodobnie mylnie wliczone na konto pelzacza leśnego, do którego należały m. in. okazy łowione w sieci na poletkach nr 4—9, 16—18 (ryc. 11.2). Oparta na prowokacji magnetofonowej szczegółowa analiza głosów pelzaczy, przeprowadzona w rezerwacie w r. 1975 przez mgra P. Profusa, wykazała obecność obydwu gatunków tego rodzaju w proporcji 1:1. Tą drogą uzyskano także wyższą wykrywalność pelzaczy o 20—30%, co dodatkowo uwzględniono w niniejszej korekcie.

Tabela 11. I

Zestawienie ptaków gnieźdzących się w rezerwacie Lipówka w latach 1967–1970; † – gatunek sporadyczny, Z – gatunek gnieźdzący się na ziemi i w warstwie runa leśnego, K – wijący gniazda na krzewach i/lub drzewach, D – dziuplak

List of birds nesting in the reserve Lipówka in 1967–1970; † – sporadic species, Z – species of bird nesting on ground and in herbaceous vegetation, K – species nesting in open nests on shrubs and/or trees, D – hollow-nester

No.	Gatunek Species	Liczba par na 10 ha Number of pairs per 10 ha					%
		1967	1968	1969	1970	\bar{x} 1967–1970	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	D <i>Ficedula albicollis</i>	12,92	12,50	12,08	13,50	12,75	14,0
2	K <i>Fringilla coelebs</i>	11,83	7,83	9,00	11,68	10,08	11,1
3	D <i>Parus caeruleus</i>	10,08	9,58	7,50	10,00	9,29	10,2
4	D <i>Sturnus vulgaris</i>	10,83	10,00	6,25	7,92	8,56	9,4
5	K <i>Erithacus rubecula</i>	9,58	6,67	7,00	10,00	8,31	9,1
6	D <i>Parus major</i>	5,00	5,17	3,33	6,67	5,04	5,5
7	D <i>Sitta europaea</i>	4,17	5,00	4,00	5,00	4,54	5,0
8	K <i>Sylvia atricapilla</i>	3,67	3,92	3,33	5,50	4,10	4,5
9	K <i>Coccothraustes coccoth.</i>	2,50	4,17	3,75	3,33	3,44	3,8
10	Z <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	2,08	3,33	3,75	4,58	3,43	3,8
11	Z <i>Anthus trivialis</i>	2,75	2,50	2,75	5,00	3,25	3,6
12	K <i>Turdus merula</i>	2,68	2,52	1,80	3,00	2,50	2,8
13	D <i>Dendrocopos major</i>	1,52	2,00	1,60	1,80	1,73	2,0
14	D <i>Certhia brachydactyla</i>	1,87	1,12	1,12	1,32	1,36	1,5
15	D <i>Certhia familiaris</i>	1,87	1,12	1,12	1,32	1,36	1,5
16	K <i>Turdus philomelos</i>	1,20	1,20	1,00	1,80	1,30	1,4
17	K <i>Columba palumbus</i>	1,60	0,80	0,60	0,80	0,95	1,1
18	D <i>Muscicapa striata</i>	0,83	0,83	1,25	0,83	0,93	1,0
19	Z <i>Troglodytes troglodytes</i>	0,80	0,60	0,88	1,20	0,85	0,9
20	K <i>Oriolus oriolus</i>	0,80	0,80	0,80	0,88	0,82	0,9
21	K <i>Streptopelia turtur</i>	0,80	0,60	1,00	0,80	0,80	0,9
22	Z <i>Emberiza citrinella</i>	0,83	0,25	0,67	1,25	0,75	0,8
23	D <i>Dendrocopos medius</i>	0,80	0,60	0,72	0,80	0,73	0,8
24	D <i>Parus palustris</i>	1,20	0,40	0,40	0,80	0,70	0,8
25	Z <i>Phylloscopus collybita</i>	0,48	0,80	0,60	0,60	0,62	0,7
26	D <i>Dendrocopos minor</i>	0,40	0,60	0,40	0,40	0,45	0,5
27	(K) <i>Cuculus canorus</i>	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,5
28	D <i>Strix aluco</i>	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,5
29	D <i>Dryocopus martius</i>	0,40	0,16	0,16	0,16	0,22	0,2
30	D <i>Columba oenas</i>	0,40	0,40	—	—	0,20	0,2
31	Z <i>Luscinia luscinia</i>	—	—	—	0,80	0,20	0,2
32	D <i>Picus canus</i>	0,20	0,40	0,20	—	0,20	0,2
33	Z <i>Caprimulgus europaeus</i>	?	?	0,16	0,16	0,16	0,2
34	D <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	—	0,12	—	0,40	0,13	0,1
35	Z <i>Locustella fluviatilis</i>	0,20	—	—	0,20	0,10	0,1
36	K <i>Sylvia borin</i>	0,40	—	—	—	0,10	0,1

1	2	3	4	5	6	7	8
37	K <i>Tringa ochropus</i>	0,40	—	—	—	0,10	0,1
38	K <i>Buteo buteo</i>	+	+	+	+	+	
39	D <i>Ficedula parva</i> (— — 1977)	—	—	—	—	—	
40	K <i>Aegithalos caudatus</i>	+?	+?	+?	+?	+?	
41	D <i>Jynx torquilla</i>	+?	—	+?	—	+?	
42	<i>Anas platyrhynchos</i>	+?	+?	+?	+?	+?	
	Łącznie						
	Total	96,34	86,79	78,02	103,28	91,11	100,0

leśną i nizinną. Wynika to z dość silnej zwartości badanego lasu, jak i z położenia rezerwatu w głębi kompleksu leśnego, rozpościerającego się — jak cała Puszcza Niepołomska — w obrębie nizinnej krainy — Kotliny Sandomierskiej. Do rezerwatu wniknęły jednak pewne gatunki zaroślowe, leśno-zaroślowe i ekotonalne, np. pierwiosnek *Phylloscopus collybita* i słowik szary *Luscinia luscinia*. Nastąpiło to wskutek wykonania przesiek i dróg międzyoddziałowych oraz utworzenia w sąsiedztwie rezerwatu zrębów. Spektra występowania poszczególnych gatunków ptaków w szeregu sukcesyjnym prowadzącym od



Ryc. 11.3. Samiec mucholówki białoszyczej *Ficedula albicollis* — najbardziej charakterystycznego gatunku ptaka dla lasu Lipówka

Fig. 11.3. A male individual of the collared flycatcher *Ficedula albicollis* — the most characteristic bird species of the Lipówka forest

Fot. Z. Głowaciński

zrębu zupełnego po starodrzew Lipówki (Głowaciński 1975b) wskazują, że na miano gatunków wskaźnikowych dla rezerwatu zasługują najbardziej: muchołówka białoszyja *Ficedula albicollis*, pleszka *Phoenicurus phoenicurus*, gołąb siniak *Columba oenas*, puszczyk *Strix aluco* i dzięcioł czarny *Dryocopus martius*. Wszystkie te gatunki są dziuplakami, przy czym trzy ostatnie, duże dziuplaki, nie występują w żadnej innej fazie rozwojowej lasu grądowego. Ważną osobliwością faunistyczną jest muchołówka białoszyja (ryc. 11.3). Ten południowy, rzadko spotykany w Europie gatunek ptaka w ostatnich kilkudziesięciu latach znajduje się w ekspansji na północ. Do lat czterdziestych bieżącego stulecia muchołówka białoszyja była u nas znana jedynie z nielicznych stanowisk na Śląsku i terenach wschodnich, zwłaszcza z Puszczy Białowieskiej. Niedawno przekroczyła ona Karpaty polskie. Stanowisko w Puszczy Niepołomickiej znajduje się akurat na granicy zasięgu tego interesującego gatunku (Głowaciński 1974).

W dojrzałych grądach Puszczy Niepołomickiej gnieździ się 53—55 gatunków ptaków, zatem rezerwat Lipówka skupia około 75% gatunków ornitofauny grądowej Puszczy. Jak na stosunkowo małą i ekologicznie jednolitą powierzchnię leśną wskaźnik ten należy uznać za wysoki. W innych lasach liściastych, np. bukowych, liczba lęgowych gatunków na porównywalnych powierzchniach waha się w granicach 12—42 (zob. Jakubiec 1972).

Gęstość zasiedlenia

Stan liczebny ptaków badanego zespołu kształtuje się w granicach 78—103 ($\bar{x} \approx 91$) pary na 10 ha (tab. 11.I). Na grupę dominantów (pozycje 1—7 w tab. 11.I) przypada około 64% wszystkich osobników w zespole. Trzy najliczniejsze gatunki — muchołówka białoszyja, zięba i sikora modra — mają w tym aż 35,3% udziału. Szczególną uwagę zwraca silne zagęszczenie muchołówki białoszyjej (12—13,5 par/10 ha). Jest to najwyższe zagęszczenie tego dziuplaka w Puszczy Niepołomickiej, a jedno z najwyższych w granicach jego geograficznego zasięgu. Mucholówka wyraźnie faworyzuje stary drzewostan ze względu na łatwość zdobycia dziupli, pokarmu i mniejsze zwarcie podszycia. W Lipówce ma dodatkowo dobry dostęp do wody.

Pod względem zagęszczenia ptaków rezerwat Lipówka wybija się ponad wszystkie inne w miarę naturalne siedliska Puszczy Niepołomickiej. Np. w grądzie prawie 100-letnim notowano 75,2—82,7 par na 10 ha, w łęgu olszowym — 73,3 pary na 10 ha, w borze mieszanym — około 35 par na 10 ha (Kania 1968, Głowaciński 1975a). W starym borze mieszanym na terenie rezerwatu Gibiel występuje już jednak znów około 90 par na 10 ha (Głowaciński, rkps). Podobnie wysokie zagęszczenia ptaków jak w Lipówce notowali w starych grądach nad Odrą Dyrz (1963) i Tomiałojć (1974).

Sezonowe zmiany zagęszczenia ptaków w Lipówce mają charakter falowy i prawdopodobnie cykliczny. Współczynnik zmienności (CV) wynosi u nich około 10% (w kalkulacji pominięto gatunki rzadkie). Spośród dominantów

najbardziej labilnymi gatunkami okazały się szpak *Sturnus vulgaris* (CV = 36,7), bogatka *Parus major* (27,8) i rudzik *Erithacus rubecula* (26,7). Niektóre gatunki rzadkie (pozycje 30—31, 34—37 w tab. 11.1) wykazały tu nawet sezonowe zaniki. Wielką stabilnością odznacza się natomiast populacja muchołówki białoszyjej (CV = 4,1). W latach 1967—1969 ocenę liczebności ptaków prowadzono też w około 100-letnim grądzie Puszczy Niepołomickiej (Głowaciński 1975a). Stwierdzono chronologicznie zbieżną skłonność do spadku zagęszczenia ornitofauny rezerwatu i grądu młodszego, jednakże w rezerwacie zmienność ta była 2—2,5-krotnie większa. Jest to o tyle interesujące, że w biocenologii zakłada się na ogół, iż ekosystem (zespół) starszy powinien się odznaczać większą stabilnością (Odum 1969). Grądowe zespoły ptaków Puszczy Niepołomickiej w sezonach 1967—1969 przechodziły spadek liczebny. Natomiast prowadzone w tym samym czasie badania ilościowe ptaków lasu dębowego w Słowacji sugerują wprawdzie falową zmianę zagęszczenia ornitocenoz (1967—3694 osobniki, 1968—3710 osobników, 1969—3889 osobników na 100 ha lasu), lecz zmiany te miały kierunek odwrotny, prowadzący na uwzględnionym odcinku czasu do lekkiego wzrostu zagęszczenia (Ferianc, Feriancova-Masarova, Brtek 1970). Przyczyny tych rozbieżności są jednak nieznane.

Struktura dominacji gatunków

Według kryterium Palmgren'a (1930) zespół ptaków Lipówki składa się z 7 gatunków liczebnie dominujących, 6 — towarzyszących i co najmniej 25 uzupełniających (tab. 11.1). Wskaźnik J' wynosi tu 0,81. Można zaryzykować stwierdzenie, że im większe są dysproporcje liczebne między gatunkami w zespole (im mniejszy wskaźnik J'), tym zespół jest bardziej zaburzony (np. zespół dowolnie obranej plantacji) i odwrotnie. W zespole ptaków Lipówki dominacja gatunków zmienia się według krzywej lekko wklęsłej, lecz w porównaniu z kilku innymi zespołami ptaków Puszczy (Głowaciński 1975a) jest ona dość zróżnicowana. To zjawisko, jak i stosunkowo duże amplitudy rocznych zmian zagęszczenia, świadczą o znacznym, prawdopodobnie naturalnym rozchwianiu awifauny rezerwatu.

Różnorodność gatunkowa

Wartość wskaźnika różnorodności H' zależy od dwóch czynników: liczby gatunków, która w zespole ptaków rezerwatu jest wysoka, i struktury dominacji tych gatunków, która odpowiada tu dość niskiej wartości. Dla ptaków Lipówki wskaźnik H' wynosi 4,15 bitów informacji na 1 osobnika w zespole. W grądach Puszczy Niepołomickiej nieznacznie wyższą różnorodność gatunkową H' ma tylko zespół ptaków grądu o około 50 lat młodszego (4,16). Zespół ten, w porównaniu z rezerwatowym, liczy wprawdzie nieco mniej gatunków (35 gat. o zagęszczeniu nie niższym niż 0,1 pary/10 ha,) lecz posiada lepszą strukturę

dominacji gatunków ($J' = 0,83$), która z nieznaczną nadwyżką rekompensuje niższą wartość pierwszego czynnika. Tak drobne różnice między tymi wartościami świadczą, że wskaźnik H' awifauny dojrzałych łąk Puszczy Niepołomickiej osiągnął stan względnej stabilizacji, która w praktyce przejawia się w formie lekkiego oscylowania wokół wartości średniej wieloletniej.

Grupy lęgowe

Z uwagi na miejsce i sposób gniazdowania wyróżniono w rezerwacie 3 grupy gatunków ptaków: gatunki gnieźdzące się na ziemi i wśród roślinności zielnej (symbol Z), wijące gniazda na krzewach i/lub drzewach (K), zakładające lęgi w dziuplach (D). Tak pod względem jakościowym, jak i liczebnym największy udział mają tu dziuplaki, najmniejszy natomiast — gatunki dna lasu (tab. 11.II).

Tablica 11. II

Udział gatunków ptaków w grupach wyróżnionych z uwagi na miejsce i sposób gnieźdzenia się w starodrzewiu Lipówki. Uwzględniono wartości średnie wieloletnie podane w tab. 11.I

Number and percentage of bird species grouped according to place and manner of nesting in the old tree stands of the Lipówka nature reserve. Mean multiannual values submitted in Table 11. I are quoted

Gnieźdzenie się ptaków Bird nesting	Liczba gatunków Number of species	%	Pary na 10 ha Pairs per 10 ha	%
W strefie dna lasu (Z) in the forest bottom zone	8	20,5	9,36	10,3
Na krzewach i drzewach (K) in shrubs and trees	13	33,3	32,90	36,1
W dziuplach (D) in hollows in tree trunks	18	46,2	48,85	53,6
	39	100,0	91,11	100,0

Dla ornitofauny starych lasów naszej strefy klimatycznej jest to proporcja raczej typowa (por. np. Flössner 1964, Bednorz, Bogucki 1965, Weber 1968, Jakubiec 1972, Kozłowski 1974). W rozwoju ekosystemu leśnego gatunki dna lasu są kategorią najbardziej pierwotną, w przeciwieństwie do grupy dziuplaków, które pojawiają się dopiero w dojrzałych drzewostanach, a w fazie tzw. klimaksu osiągają maksimum frekwencji (Głowaciński 1972). Hegemonia dziuplaków (54% par) zaznacza się w tym lesie szczególnie wśród gatunków dominujących. W obrębie dominantów brakuje natomiast ptaków grupy naziemnej.

Energetyka

Wartości energetyczne awifauny grądowej Puszczy Niepołomickiej — w tym także omawianego lasu — zostały szczegółowo przedstawione w innej pracy (Głowaciński, Weiner 1977). W przypadku zespołu ptaków Lipówki kształtowały się one następująco: konsumpcja (C) — $234,1 \times 10^3 \text{ kcal} \times \text{ha}^{-1} \times \text{sezon}^{-1}$, asymilacja (A) — $175,6 \times 10^3 \text{ kcal} \times \text{ha}^{-1} \times \text{sezon}^{-1}$, respiracja (R) — $170,9 \times 10^3 \text{ kcal} \times \text{ha}^{-1} \times \text{sezon}^{-1}$, produkcja (P) — $4,6 \times 10^3 \text{ kcal} \times \text{ha}^{-1} \times \text{sezon}^{-1}$, odchody (FU) — $58,5 \times 10^3 \text{ kcal} \times \text{ha}^{-1} \times \text{sezon}^{-1}$. Najwięcej energii (prawie 50%) przepływa przez populacje szpaka (14,0% asymilacji), kowalika (12,6%), sikory bogatki (7,9%), zięby (6,8%) i muchówki białoszyjey (6,5%). W cyklu rozwojowym nadwiślańskich grądów większość tych wskaźników (C , A , R ; FU) osiąga w starym lesie Lipówki wartości maksymalne. Jedyne produkcja odznacza się tu niższą wartością niż u ptaków 15-letniego młodnika. Ze wskaźników pochodnych stosunkowo mała jest wydajność ekologiczna (P/A) ptaków Lipówki; wynosi ona 2,6 i jest tym samym 2,5—3-krotnie niższa niż w stadiach wczesnorozwojowych lasu grądowego (Głowaciński, Weiner 1977).

W oparciu o podstawowe charakterystyki energetyczne można z grubsza określić rolę ptaków w lesie. Z ogólnego modelu przepływu energii przez ekosystem dojrzałego grądu w Puszczy Niepołomickiej (Medwecka-Kornaś, Łomnicki, Bandoła-Ciołczyk 1974) wynika, że około 100-letni las dębowo-grabowy w Leśnictwie Ispina w roku 1968 wchłonął $133 \times 10^6 \text{ kcal} \times \text{ha}^{-1} \times \text{sezon}^{-1}$ (około 4% dostępnej energii fotosyntetycznie czynnej), z czego $52 \times 10^6 \text{ kcal} \times \text{ha}^{-1} \times \text{sezon}^{-1}$ (około 1,6%) związał w wyprodukowanej masie roślinnej. Należy się spodziewać, że podobną ilość energii zatrzymują producenci starodrzewia Lipówki. Zatem ptaki tego rezerwatu, w stosunku do produkcji pierwotnej netto, pobierają w sezonie lęgowym zaledwie 0,5% energii. W dojrzałych lasach grądowych Puszczy Niepołomickiej wybijającym się elementem na poziomie konsumentów I stopnia są masowo występujące motyle, zwłaszcza zwojka zieloneczka *Tortrix viridana*. Owady te pobierają, w zależności od nasilenia gradacji, od kilku do kilkunastu procent energii zawartej w tkankach roślinnych. W roku 1968 (rok silnej gradacji) ich produkcja wynosiła $2,46 \times 10^6 \text{ kcal} \times \text{ha}^{-1} \times \text{sezon}^{-1}$, zaś w r. 1969 (gradacja słabo zaznaczona) — $0,57 \times 10^6 \text{ kcal} \times \text{ha}^{-1} \times \text{sezon}^{-1}$ (Bandoła-Ciołczyk, Witkowski 1976). Pojaw motyli i wielu innych owadów żerujących na drzewach (głównie na dębie) zbiega się z okresem lęgowym ptaków, które z reguły przechodzą wtedy na dietę białkową pochodzenia zwierzęcego. Ptaki zjadają owady znajdujące się w różnych stadiach rozwojowych, np. zwojkę większość z nich zżera jako gąsienicę i dojrzałego motyla (Turček 1955). Przy ostrożnym założeniu, że lęgowe populacje ptaków bazują na pokarmie owadziim tylko w 75%, cały zespół ptaków Lipówki musi pobierać kosztem owadów około $176 \times 10^3 \text{ kcal} \times \text{ha}^{-1} \times \text{sezon}^{-1}$. Innymi słowy w czasie gradacji motyli na

poziomie lat 1968 i 1969 ptaki rezerwatu Lipówka są w stanie zredukować 7—30% stanu populacji tych owadów¹. Powyższa kalkulacja oparta jest na dodatkowym założeniu, że ptaki swą uwagę koncentrują wyłącznie na zwójce i pozostałych leśnych motylach. W rzeczywistości jednak ich zainteresowanie znacznie wychodzi poza tę grupę owadów, a tym samym podane procenty w odniesieniu do tych szkodliwych dla drzew motyli są prawdopodobnie zawyżone.

11.4. Awifauna okresu pozalęgowego

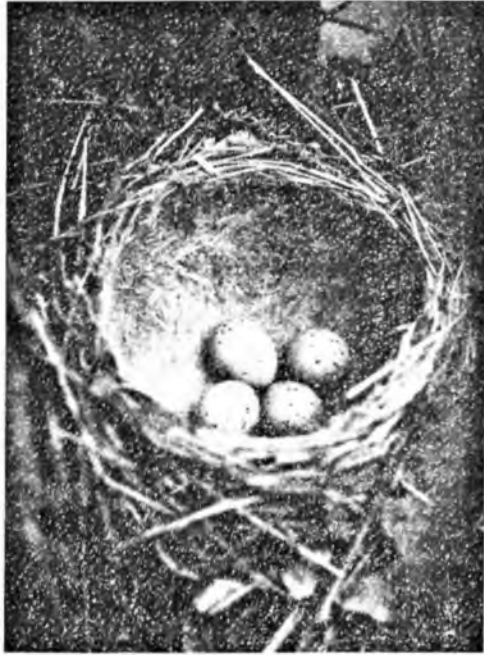
Rozluźnienie się wybiórczości siedliskowej ptaków po okresie ich stabilizacji lęgowej prowadzi do wzajemnego przenikania się elementów różnych ptasich grup ekologicznych. Jednolity i puszczański charakter Lipówki sprawia, że gatunkami zalatującymi oraz zatrzymującymi się tutaj na przelotach są wyłącznie gatunki leśne.

Gatunki przelotne i zalatujące

W czasie ciągów fauna ptaków przechodzi gruntowne przemiany gatunkowe i liczebne. Większość gatunków lęgowych rezerwatu odlatuje na okres zimy (22—24 gat.), u niektórych zaś następuje tylko sezonowa wymiana populacji, np. u sikor *Parus*. O nasileniu ciągów decydują przede wszystkim drozdy — śpiewak *Turdus philomelos* (ryc. 11.4) i rdzawoboczny *T. iliacus*, dalej zięba, pierwosnek, świergotek drzewny i szpak. Przeloty tych ptaków mają charakter wyraźnie falowy. Drozdy pojawiają się niemal masowo, np. 5 IV 1970 r. zaległy one na terenie Puszczy w ogromnych stadach, osiągając w rezerwacie zagęszczenie ponad 1000 osobników na 10 ha lasu. W mniejszych ilościach zatrzymują się w Lipówce: paszkot *Turdus viscivorus*, płochacz pokrzywnica *Prunella modularis*, piecuszek *Phylloscopus trochilus* i muchołówka żałobna *Ficedula hypoleuca*. Od jesieni do wiosny trafiają się w rezerwacie koczujące gromadki kwiczołów *Turdus pilaris* i czyży *Carduelis spinus*. Zalatują tu kruk *Corvus corax*, krogulec *Accipiter nisus* i dzięcioł zielony *Picus viridis*².

¹ W pracach wcześniej opublikowanych (Weiner, Głowaciński 1975, Głowaciński, Weiner 1975) wartości te określono na 10—12% i około 11%, gdyż (1) uwzględniono w nich nieco uboższy zespół ptaków grądu około 100-letniego, (2) dane innych autorów, do których odniesiono własne wyniki, zostały w międzyczasie zweryfikowane, (3) przyjęto nieco inne założenia co do udziału motyli w pokarmie ptaków.

² Dzięcioła zielonego w okresie lęgowym 1975 r. notował w sąsiedztwie Lipówki mgr P. Profus.



Ryc. 11.4. Gniazdo drozda śpiewaka *Turdus philomelos* u nasady korony graba w głębi rezerwatu
 Fig. 11.4. A nest of the song thrush *Turdus philomelos* at the basis of the crown of a hornbeam in the interior of the reserve

Fot. Z. Głowaciński

Zgrupowanie gatunków zimujących

W rezerwacie zimuje około 20 gatunków ptaków (tab. 11.III). Z tej liczby 13 gatunków tworzy stałą część grupowania; są to wszystkie sikory *Paridae*, dzięcioły pstre *Dendrocopos*, pełzacze, kowalik, puszczyk, czyż, sójka i grubodziób. Najliczniej notowany był grubodziób (około 27% stanu liczebnego). W zimie gatunek ten (ryc. 11.5) nie jest jednak rozprzestrzeniony równomiernie, stąd też w rezerwacie na 7 liczeń aż 4 razy nie był notowany w ogóle. Występuje on w tym czasie w „ruchomych” stadach, które bardzo podnoszą statystyki. Ważną rolę w zgrupowaniu spełniają sikory (około 37% osobn.). O ile dwa najliczniejsze gatunki — grubodziób i kowalik — w każdych warunkach zimy pozostają w lesie, to sikory, zwłaszcza bogatka i modra, w czasie ostrych zim wychodzą z głębi lasu na jego obrzeża, do osiedli ludzkich lub nad rzeki. Panują tam na ogół łagodniejsze warunki klimatyczne (np. Wisła na wysokości Puszczy Niepołomickiej zwykle nie zamarza) i łatwiejszy jest do zdobycia pokarm. Ponad połowę gatunków (11) i stanu osobniczego (62%) zgrupowania należy do dziuplaków. Prawdopodobnie dobór naturalny wspiera u dziuplaków osiadłość (zimowanie), gdyż tej grupie ptaków najłatwiej jest przetrwać trudne warunki atmosferyczne i ustrzec się drapieżców.

Tabela 11. III

Zgrupowanie ptaków rezerwatu Lipówka opisane na podstawie szacunkowych liczeń w trzech sezonach zimowych. Liczenia prowadzono w dniach: 6 II i 28 II 1967 r., 6 I, 26 I i 11 II 1968 r., 29 I i 15 II 1971 r.

Bird communities of the Lipówka nature reserve distinguished on the basis of assessment counts in three winter seasons. The counts were performed on February 6 and 28, 1967, January 6 and 26 and February 11, 1968, and January 29 and February 15 1971,

No.	Gatunek Species	Liczba osobników Number of individuals	%	Frekwencja Frequency (% prób— of sam- ples)
1	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	102	26,7	43
2	<i>Sitta europaea</i>	55	14,4	100
3	<i>Parus caeruleus</i>	51	13,3	100
4	<i>Parus major</i>	45	11,8	100
5	<i>Parus palustris</i>	35	9,2	100
6	<i>Certhia</i> sp	20	5,2	100
7	<i>Dendrocopos major</i>	16	4,2	100
8	<i>Garrulus glandarius</i>	16	4,2	100
9	<i>Aegithalos caudatus</i>	10	2,6	43
10	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	8	2,1	43
11	<i>Carduelis spinus</i>	4	1,0	43
12	<i>Dendrocopos medius</i>	4	1,0	43
13	<i>Dendrocopos minor</i>	4	1,0	43
14	<i>Strix aluco</i>	3	0,8	43 (?)
15	<i>Picus canus</i>	2	0,5	29
16	<i>Regulus regulus</i>	2	0,5	29
17	<i>Emberiza citrinella</i>	2	0,5	14
18	<i>Parus ater</i>	2	0,5	14
19	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1	0,3	14
20	<i>Turdus merula</i>	1	0,3	14
Łącznie Total		383	100,0	

11.5. Ornitologiczna pojemność rezerwatu

Ekologicznym wyznacznikiem pojemności siedliska dla większej zwierzyny, np. płowej, jest przede wszystkim pokarm. Określa się zapotrzebowanie pokarmowe zwierzęcia w stosunku do zasobów pokarmowych, jakie może zaoferować siedlisko bez szkody dla siebie. W stosunku do ptaków kryterium pokarmowe jest praktycznie nieużyteczne. Brakuje dowodów na to, aby ptaki w lasach naszej strefy geograficznej były limitowane przez zasoby pokarmowe (Hilden 1965) i, występując w wielkich zagęszczeniach, wyrządzały kiedykolwiek szko-

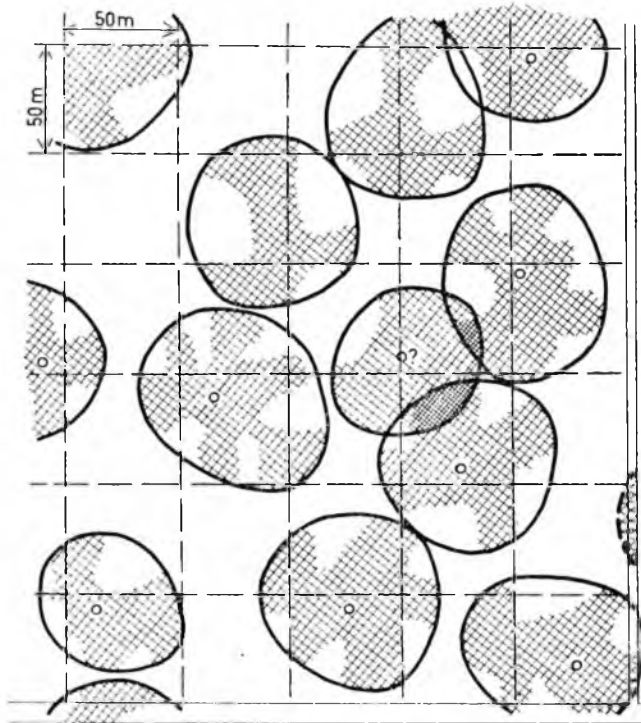


Ryc. 11.5. Pisklęta grubodzioba *Coccothraustes coccothraustes* tuż po wylocie z gniazda. Ten gatunek ptaka z łąkami Puszczy jest silnie związany przez cały rok

Fig. 11.5. Nestlings of a hawfinch *Coccothraustes coccothraustes* just after having flown out of their nest. This bird species lives in the Niepolomice Forest all the year round

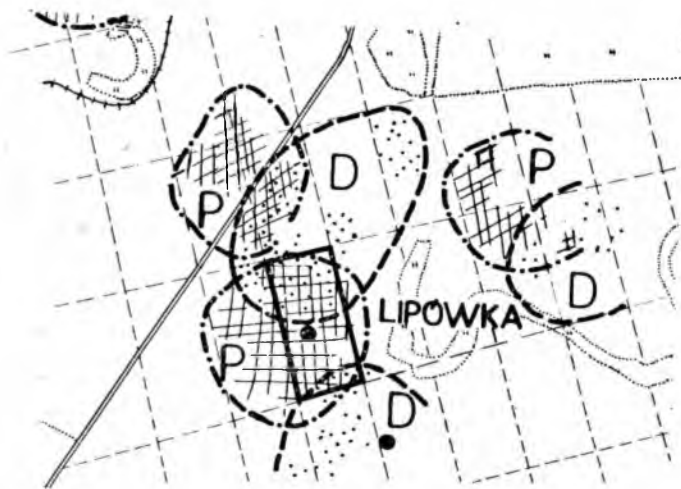
Fot. Z. Głowaciński

dy. Zabezpieczeniem przed taką sytuacją jest m. in. powszechnie i ostro zaznaczony u ptaków terytorializm. Znając minimalne wymogi terytorialne gatunków ptaków można określić potencjalną liczbę par, jaką mogłoby przyjąć siedlisko, gdyby nie działały inne czynniki regulacji liczebności w populacjach. Uwzględnijmy dla przykładu gatunki o minimalnym terytorium osobniczym 0,25 ha, np. muchołówka białoszyja (ryc. 11.6), około 0,50 ha, np. zięba i około 30 ha, np. puszczyk (ryc. 11.7). Z prostego rachunku wynika, że rezerwat liczący 25 ha może pomieścić na swoim obszarze nie więcej niż 100 par każdego gatunku z grupy muchołówki białoszyjej, 50 par z grupy zięby i 1 parę gatunków z grupy puszczyka. Kryterium terytorialne pomija gatunki nie broniące rewiru lęgowego, np. szpaka. Jest ono jednak przydatne dla szacunkowej orientacji co do chłonności rezerwatu w odniesieniu do większości gatunków. Trzeba jednocześnie mieć na uwadze to, że w naturze zagęszczenia ptaków są o 50—75% mniejsze, gdyż oprócz terytorializmu wchodzi tu w grę także inne czynniki limitujące wielkość populacji, np. drapieżce, warunki pogodowe. I tak przeciętna liczba par muchołówki białoszyjej na cały rezerwat Lipówka wynosi 32 (32% wartości teoretycznej), zięby — 25 (50%), puszczyka — najwyżej 1 para (około 100%). Wyliczenia teoretyczne nie zawsze jednak są



Ryc. 11.6. Szkic arealów osobniczych mucholówki białoszyjej *Ficedula albicollis* na części powierzchni próbnej rezerwatu Lipówka (stan z r. 1970). Kratką oznaczono miejsca notowania ptaków, kółkami zaś — lokalizację wykrytych gniazd

Fig. 11.6. A schematic map of the home ranges of the collared flycatcher *Ficedula albicollis* in a part of the experimental site of the Lipówka nature reserve (data for 1970). The places where the birds were noticed are cross-ruled; ringlets mark the location of nests



Ryc. 11.7. Terytoria osobnicze puszczyka *Strix aluco* (znak P) i dzięcioła czarnego *Dryocopus martinus* (D) w środkowej części uroczyska Grobla na tle granic rezerwatu Lipówka (stan z r. 1968). Teren rezerwatu obramowano linią ciągłą. Kratką i drobnymi kropkami oznaczono miejsca notowania ptaków, zaś dużymi czarnymi punktami — wykryte miejsca lęgowe

Fig. 11.7. Territories of the tawny owl *Strix aluco* (sign P) and of the black woodpecker *Dryocopus martinus* (D) in the central part of the Grobla range on the background of the boundaries of the Lipówka nature reserve (data for 1968). The area of the reserve is encircled with a constant line. Cross-ruling and dots show the places where the birds were observed, while big black points mark their breeding places

utopijne. Np. w 160—200-letniej dąbrowie koło Woroneża Korolkova (za Dementievem i in. 1954) zanotowała rekordowe zagęszczenie muchołówki białoszyjej, dochodzące do 40 par na 10 ha, czyli właśnie tyle, ile wynosi górne potencjalne zagęszczenie tego ptaka. Rezerwat Lipówka jest dość małym obiektem dla ptaków o dużych wymaganiach przestrzennych, jak puszczyk, dzięcioł czarny (ryc. 11.7) i myszółów. Jest jednak i to ważne, że stanowi on taką część ich rewiru, w której istnieją duże dziuple i warunki umożliwiające założenie lęgu.

11.6. Komentarz i postulaty

Rezerwat Lipówka, z uwagi na jednolity puszczański charakter oraz położenie w głębi kompleksu leśnego, wiąże awifaunę typowo leśną z niewielkim tylko wpływem elementów zaroślowych i ekotonalnych. Te własności rezerwatu rzutują na skład gatunkowy i liczebność zasiedlających go ptaków i jako takie powinny być zachowane. Z tego więc względu nie należy w otoczeniu rezerwatu wykonywać ścinki drzew, a tym bardziej zrębów zupełnych, które odsłaniając rezerwat mogą narazić jego zoocenozy na wpływ efektu ekotonu i wyspowości siedliska. Wskazane jest tym samym wyznaczenie dla rezerwatu otuliny leśnej o szerokości około 100 m.

Starodrzew Lipówki tylko w niewielkim stopniu został naruszony w wyniku gospodarki człowieka (np. przekopanie rowów odwadniających), toteż opisany w nim zespół ptaków należy uznać za naturalny. Dla jego utrzymania wskazana jest ochrona bierna rezerwatu, polegająca — zgodnie z przysługującym mu statusem prawnym — na pozostawieniu lasu własnemu losowi. Z tych względów nie należy wykonywać w rezerwacie jakichkolwiek zabiegów gospodarczych, jak np. pogłębianie rowów melioracyjnych, opylanie lasu środkami chemicznymi, usuwanie posuszu, stawianie karmników i wieszanie skrzynek lęgowych dla ptaków.

W badanym rezerwacie gnieździ się 39 (42?) gatunków ptaków. Jest to wartość względnie wysoka, najwyższa, jaką zanotowano w grądach Puszczy Niepołomickiej. Zdecydowały tu o niej duże możliwości założenia gniazd i zdobycia pokarmu. Przeloty, zwłaszcza wiosenne, są tu silnie zaznaczone (około 10-krotnie wyższe zagęszczenie niż w czasie stabilizacji lęgowej), gdyż badany las położony jest na ważnej trasie przelotowej ptaków, prowadzącej wzdłuż Wisły.

Zespół ptaków rezerwatu, wskutek nierównomiernej stratyfikacji lasu i przytłaczającej przewagi starej generacji drzew, ma dość zachwianą strukturę dominacji gatunków. Rzutuje to na nienajwyższy, w porównaniu z innymi zespołami ptaków, wskaźnik różnorodności gatunkowej w stosunku do liczby tworzących zespół taksonów. Szczelnie zwarta warstwa koron wstrzymuje dostęp światła do niższych partii lasu, ograniczając tym samym rozwój podszycia i roślinności runa. Istnieją oznaki, że ten stan rezerwatu jest przejściowy (Dziwolski 1978). Należy się spodziewać, że naturalna odnowa lasu dopro-

wadzi tu do rozluźnienia się starego drzewostanu i poprawy wskaźników strukturalnych zasiedlającej go awifauny.

Rezerwat Lipówka spełnia bardzo ważną rolę w ochronie drobnych puszczańskich i nizinnych ptaków wróblowatych. Jego znaczenie dla gatunków o rewirach życiowych większych niż 10 ha staje się mniejsze, lecz nie obojętne.

*Zakład Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk w Krakowie
Pracownia Ochrony Biogeocenozy*

Piśmiennictwo

- Allee W. C., Emerson A. E., Park O., Park T., Schmidt K. P. 1958. Zasady ekologii zwierząt (Principles of animal ecology). T. 2. Państw. Wydaw. Nauk. Warszawa.
- Bandola-Ciołczyk E., Witkowski Z. 1976. Energy flow through oak leaves and caterpillars feeding on them in an oak-hornbeam ecosystem of the Niepołomice Forest (IBP Project „Ispina”). *Bull. Acad. Pol. Sci. Sér. Biol. Cl. II*, 24: 385—392.
- Bednorz J., Bogucki Z. 1964. Ptaki rezerwatu „Buki nad Jeziorem Lutomskim” (obserwacje ekologiczne) [The birds of the nature reserve „Buki nad Jeziorem Lutomskim” (ecological observations)]. *Ochr. Przyr.* 30: 157—182.
- Bzowski M. 1978. Stosunki wodne rezerwatu Lipówka w Puszczy Niepołomickiej (Hydrology of the Lipówka nature reserve in the Niepołomice Forest). *Stud. Nat. A*, 17: 55—65.
- Dementiev G. P., Gladkov N. A. (red.) 1954. Pticy Sovetskogo Sojuza. T. 6. Gosudarstvennoje Izdat. „Sovetskaja Nauka”. Moskwa.
- Denisiuk Z. 1978. Szata roślinna rezerwatu Lipówka w Puszczy Niepołomickiej (Vegetation of the Lipówka nature reserve in the Niepołomice Forest). *Stud. Nat. A*, 17: 87—117.
- Denisiuk Z., Medwecka-Kornaś A. 1976. Rozmieszczenie zespołów i potencjalna roślinność naturalna w północnej części Puszczy Niepołomickiej (Distribution of the plant communities and the potential natural vegetation in the northern part of the Niepołomice Forest). *Stud. Nat. A*, 13: 171—195.
- Denisiuk Z., Dzewolski J., Ferchmin M., Medwecka-Kornaś A., Michalik S. 1977. Mapa zbiorowisk roślinnych północnej części Puszczy Niepołomickiej, 1968—1970. W: Przyroda północnej części Puszczy Niepołomickiej i jej ochrona. Część III (Vegetation map of the northern part of the Niepołomice Forest, 1968—1970. In: Nature of the northern part of Niepołomice Forest and its conservation. Part III). *Stud. Nat. A*, 13 (wkładka pod opaską).
- Dyrz A. 1963. Badania porównawcze nad awifauną środowisk: leśnego i parkowego (Comparative studies on the avifauna of wood and park). *Acta orn.* 7: 337—385.
- Dzewolski J. 1978. Drzewostany rezerwatu Lipówka w Puszczy Niepołomickiej (Stand of trees of the Lipówka nature reserve in the Niepołomice Forest). *Stud. Nat. A*, 17: 119—133.
- Dzewolski J., Michalik S. 1969. Plan urządzenia rezerwatu „Lipówka” na okres 1969—1978. Nadleśnictwo Państwowe Damienice. Kraków. Rkps.
- Enemar A. 1959. On the determination of the size and composition of a Passerine bird population during the breeding season. A methodological study. V. *Fegelvärld*, suppl. 18: 1—114.
- Ferianc O., Feriancova-Masarova Z., Brtek V. 1970. Ornithocoenosis of Quercus-Carpinetum at BAB. Res. Project Bab. Progr. Rep. 1: 229—236. Bratislava.
- Flössner D. 1964. Die Voglgemeinschaft eines Traubeneichen-Buchen-Waldes im Norden der Mark Brandenburg. *Beitr. z. Vogelk.* 10: 148—176.
- Głowaciński Z. 1972. Secondary succession of birds in an oak-hornbeam forest. *Bull. Acad. Pol. Sci. Sér. Biol. Cl. II*, 20: 705—710.
- Głowaciński Z. 1974. Ekspansja mucholówki białoszyjej, *Ficedula albicollis* (Temm.) w środkowej Europie (Expansion of the collared flycatcher, *Ficedula albicollis* (Temm.) in Central Europe). *Przegl. zool.* 18: 471—484.

- Głowaciński Z. 1975a. Ptaki Puszczy Niepołomickiej (studium faunistyczno-ekologiczne) [Birds of the Niepołomice Forest (a faunistic-ecological study)]. *Acta zool. crac.* 20: 1—87.
- Głowaciński Z. 1975b. Succession of bird communities in the Niepołomice Forest (Southern Poland) [Sukcesja zespołów ptaków w Puszczy Niepołomickiej (południowa Polska)]. *Ekol. pol.* 23: 231—263.
- Głowaciński Z. (Rkps). Lęgowa awifauna lasów zróżnicowanych w gradiencie wodno-glebowym w warunkach Puszczy Niepołomickiej.
- Głowaciński Z., Järvinen O. 1975. Rate of secondary succession in forest bird communities. *Ornis scand.* 6: 33—40.
- Głowaciński Z., Kaźmierczakowa R. 1978. Ogólna charakterystyka przyrodnicza leśnego rezerwatu Lipówka w Puszczy Niepołomickiej (General natural characteristic of the Lipówka forest reserve in the Niepołomice Forest). *Stud. Nat. A*, 17: 9—36.
- Głowaciński Z., Weiner J. 1977. Energetics of bird communities in successional series of a deciduous forest (Energetyka zespołów ptaków w serii sukcesyjnej lasu liściastego). *Polish Ecol. Studies*.
- Hilden O. 1965. Habitat selection in birds: a review. *Annales zool. fenn.* 2: 53—75.
- Jakubiec Z. 1972. VII. Ptaki rezerwatu Muszkowicki Las Bukowy (Birds of the reserve Muszkowicki Las Bukowy). *Ochr. Przyr.* 37: 135—152.
- Kania W. 1968. Ptaki południowo-wschodniej części Puszczy Niepołomickiej (Birds of the south-eastern part of the Niepołomice Forest). *Acta orn.* 11: 61—86.
- Karkanis M., Sawicka E. 1978. Warunki glebowe rezerwatu Lipówka w Puszczy Niepołomickiej (Soil conditions of the Lipówka nature reserve in the Niepołomice Forest). *Stud. Nat. A*, 17: 67—78.
- Klein J. 1977. Klimat lokalny w dolinie Wisły w rejonie północno-wschodniej części Puszczy Niepołomickiej (The local climate in the Vistula valley in the north-eastern part of the Niepołomice Forest). *Stud. Nat. A*, 14: 9—66.
- Klein J. 1978. Stosunki fitoklimatyczne rezerwatu Lipówka w Puszczy Niepołomickiej (Phytoclimate of the Lipówka nature reserve in the Niepołomice Forest). *Stud. Nat. A*, 17: 37—54.
- Kozłowski J. 1974. Liczebność i rozmieszczenie ptaków w rezerwacie „Turbacz” w Gorcach [Density and distribution of birds in the „Turbacz” nature reserve in the Gorc Mts. (Western Carpathians)]. *Ochr. Przyr.* 39: 245—276.
- Kromer A. 1894. Besuch der Niepołomicer Wälder im Frühjahr 1893. *Orn. Monatsschr.* 19: 233—237.
- Langer M. 1978. Przestrzenne zróżnicowanie wilgotności gleb na terenie rezerwatu Lipówka w Puszczy Niepołomickiej (Differentiation of soil moisture in the Lipówka nature reserve in the Niepołomice Forest). *Stud. Nat. A*, 17: 79—86.
- Medwecka-Kornaś A. 1971. Tematyka i cel zespołowych badań w Puszczy Niepołomickiej (Theme and scope of the team research work in the Niepołomice Forest). *Stud. Nat. A*, 6: 7—12.
- Medwecka-Kornaś A., Łomnicki A., Bandała-Ciołczyk E. 1974. Energy flow in the oak-hornbeam forest (IBP Project „Ispina”). *Bull. Acad. Pol. Sci. Ser. Biol. Cl. II*, 22: 563—567.
- Myczkowski S., Bednarek B. 1959. Plan urzędzenia rezerwatu „Lipówka” na okres 1959—1968. Nadleśnictwo Państwowe Damienice. Kraków. Rkps.
- Odum E. P. 1971. Fundamentals of ecology (3rd edition). Ed. Saunders Co. Philadelphia.
- Palmgren P. 1930. Quantitative Untersuchungen über die Vogelfauna in den Wäldern Südfinlands. *Acta zool. fenn.* 7: 1—218.
- Rzehak E. 1894. Der Zwergfliegensanger (*Muscicapa parva* Bechst.), Brutvogel in dem Niepołomicer Wäldern in Galizien. *Mitt. Orn. Ver. Wien*, 18: 15.
- Tomiałojć L. 1974. Charakterystyka ilościowa lęgowej i zimowej awifauny lasów okolic Legnicy. (Quantity characteristic on breeding and wintering avifauna of forest in Legnica district). *Acta orn.* 14: 59—97.
- Turček F. J. 1955. Vtáctvo pri premoženi obalovačov *Tortrix viridana* a *T. loefflingiana* v lesoch Sredného Pohronia. *Biologia*, 10: 498—506.

Weber H. 1968. Vergleich der Brutvogeldichte in unberührten und forstwirtschaftlich genutzten Buchenwäldern. *Arch. f. Naturschutz u. Landschaftsforsch.* 8: 113–134.

Weiner J., Głowaciński Z. 1975. Energy flow through a bird community in a deciduous forest in Southern Poland. *Condor*, 77: 233–242.

SUMMARY

The Lipówka nature reserve is a 150-year-old lime-oak-hornbeam forest (*Tilio-Carpinetum*) of a natural character (Fig. 11.1). It is situated in the northern part of the Niepołomice Forest, about 35 km eastwards of Cracow. Regular observations of birds were carried out there in the years 1966–1970 within the scope of the International Biological Programme (Medwecka-Kornaś 1971), and casual observations are continued up till today.

The purpose of this paper is to describe the all-year avifauna occurring in the reserve with special consideration of the ecological problems concerning nesting birds. It is also intended to provide some instructions how to utilize and protect the reserve.

The density of the nesting birds was determined by the mapping method (Enemar 1959). Countings were performed over an area of 12 ha intended for the estimation of the numerous small passerine birds, as well as all over the reserve (25 ha) to estimate the number of rare birds and those requiring a more extensive individual acreage, larger than 1 ha (Fig. 11.2). The census was performed 6–7 times during every breeding season from 1967 to 1970. The relative status of wintering birds (January – February) was estimated by counting all the individuals observed in the forest on strips 50 m wide and 1000–1500 m long. Species diversity (H'), relative abundance (J') and energetics of the bird community were estimated on the basis of previous studies (e.g. Głowaciński 1975a, Głowaciński and Weiner 1977).

In the Lipówka nature reserve there nest 39 bird species (Table 11.1). This is quite a high number for a small, homogenous forest area in Mid-European conditions. The reserve supports a typical forest avifauna, besides a few species quite accidental in that site (e.g. *Anas platyrhynchos*). *Ficedula albicollis* (Fig. 11.3), *F. parva* and the large hollow-nesters, e.g. *Strix aluco*, *Columba oenas* and *Dryocopus* are the greatest rarities.

The density of the bird species nesting in the reserve ranges from 78 to 103 pairs (91 on the average) per 10 ha (Table 11.1). This large number of birds is due to the rich vertical development of the forest and the very favourable trophic, aquatic and nesting conditions. The annual coefficient of variation (CV) of bird density in the Lipówka nature reserve amounts to about 10%, and it is more than twice as high as that of the avifauna of the 100-year-old oak-hornbeam forest.

The coefficient of species diversity (H') attains here a fairly high value of 4,15 bits, but because of the low relative abundance ($J' = 0,81$) it is not the highest in relation to the avian communities of the other sites in the Niepołomice Forest.

Out of the three distinguished groups of breeding birds, it is the hollow-nesters which are most numerous represented in the reserve, while the species nesting in the forest bottom zone are the least numerous (Tables 11.II, 11.III). This is a pattern typical of the birds nesting in European old forests.

The bird community in the reserve consumes (C) in the ecosystem $234,1 \times 10^3 \text{ kcal} \times \text{ha}^{-1} \times \text{breeding season}^{-1}$, of which it assimilates (A) $175,6 \times 10^3 \text{ kcal} \times \text{ha}^{-1} \times \text{breeding season}^{-1}$, and uses for production (P) $4,6 \times 10^3 \text{ kcal} \times \text{ha}^{-1} \times \text{breeding season}^{-1}$ (Głowaciński and Weiner 1977). In relation to the primary net production of a mature oak-hornbeam forest (Medwecka-Kornaś et al. 1974) the birds take about 0,5% of energy. Phytofagous insects (Bandoła-Ciołczyk and Witkowski, 1976) are their main food component. The bird community of the Lipówka nature reserve may reduce the number of these insects by not more than 1/3.

In winter and during the spring and autumn passages of birds there appear in Lipówka 13 additional species, e.g. *Turdus iliacus*, the *Paridae* (37% of individuals), *Coccothraustes* (Fig. 11.5), and *Sitta europaea* (Table 11.III) which form the basic concentration of birds in winter.

The Lipówka nature reserve plays a significant role in the protection of small forest birds characteristic of the Polish lowlands. Its importance for species requiring living areas larger than 10 ha is lesser but not negligible (Fig. 11.7). In order to preserve the natural ecological patterns among birds and whole zoocoenoses in Lipówka it is necessary to apply passive measures of protection in this forest reserve.

Nature Protection Research Centre of the Polish Academy of Sciences, Kraków

Treść

11.1. Wstęp	169
11.2. Metody badań i terminologia	171
11.3. Awifauna lęgowa	173
11.4. Awifauna okresu pozalęgowego	180
11.5. Ornitologiczna pojemność rezerwatu	182
11.6. Komentarz i postulaty	185
Piśmiennictwo	186
Summary	188