



Dzięcioł czarny *Dryocopus martius* i buk *Fagus sylvatica* gatunkami zwornikowymi dla siniaka *Columba oenas* w zachodniej Polsce

Ziemowit Kosiński, Elżbieta Bilińska, Julian Dereziński, Joanna Jeleń, Marcin Kempa

Abstrakt: Celem badań było zbadanie czynników warunkujących liczebność dzięcioła czarnego i siniaka w lasach zachodniej Polski. W latach 2003–2007, na siedmiu powierzchniach próbnych (łącznie 3164 ha), stwierdzono 33 terytoria dzięcioła czarnego i 98 par siniaka. Zagęszczenie dzięcioła czarnego wynosiło 0,3–2,3 ter./100 ha powierzchni leśnej, a siniaka – 0,5–12,6 par/100 ha pow. leśnej. Zagęszczenie dzięcioła czarnego i siniaka wzrastało wraz ze zwiększaniem się udziału drzewostanów z dominacją buka i grabu w wieku przekraczającym 80 lat. Zagęszczenie drzew z dziuplami wykutymi przez dzięcioła czarnego, będącymi potencjalnym miejscem gniazdowania siniaka, wynosiło 2,7–16,4/100 ha pow. leśnej, a zagęszczenie dziupli 4,3–45,7/100 ha pow. leśnej. Zagęszczenie dziuplastych drzew oraz zagęszczenie dziupli było istotnie związane z zagęszczeniem dzięcioła czarnego (odpowiednio: $r=0,81$; $P=0,028$ i $r=0,87$; $P=0,011$). Większość dziupli (84%) wykutych przez dzięcioła czarnego znajdowała się w bukach. Udział dziupli zajmowanych przez siniaka na poszczególnych powierzchniach wynosił 5–24%, średnio 16% ($SD=7,4$). Siniaki częściej zasiedlały dziuple wykute w bukach, a rzadziej w sosnach niż wynikałoby to z dostępności drzew z dziuplami. Zagęszczenie siniaka wzrastało wraz ze zwiększaniem się zagęszczenia dziuplastych drzew ($r=0,79$, $P=0,033$) i zagęszczenia dziupli ($r=0,85$; $P=0,015$). Po wykluczeniu z analizy dziupli wykutych w sosnach zależność między zagęszczeniem siniaka a zagęszczeniem dziupli była jeszcze silniejsza ($r=0,98$; $P<0,001$). Uzyskane wyniki wskazują, że zarówno aktywność dzięcioła czarnego, jak i obecność buka w drzewostanach zachodniej Polski odgrywa istotne znaczenie dla utrzymania populacji siniaka.

The Black Woodpecker *Dryocopus martius* and the European Beech *Fagus sylvatica* as keystone species for the Stock Dove *Columba oenas* in western Poland. **Abstract:** The research was aimed at recognition of the factors which determine the abundance of the Black Woodpecker *Dryocopus martius* and Stock Dove *Columba oenas* in the forests of western Poland. In the period 2003–2007, 33 territories of the Black Woodpecker and 98 pairs of the Stock Dove were recorded from seven study plots (jointly 3164 ha). The Black Woodpecker density amounted to 0.3–2.3 ter./100 ha of forest area, while the Stock Dove reached a density of 0.5–12.6 pairs/100 ha of forest area. The densities of both species increased with the growing share of tree-stands dominated by the European Beech *Fagus sylvatica* and European Hornbeam *Carpinus betulus* over 80 years old. The density of trees with nest-holes made by Black Woodpeckers, which is potential breeding sites for Stock Doves, ranged from 2.7 to 16.4/100 ha of forest area, whereas the density of nest-holes equalled 4.3–45.7

per 100 ha of forest area. The density of trees with nest-holes and that of the nest-holes themselves were found significantly correlated with the Black Woodpecker density ($r=0.81$; $P=0.028$ and $r=0.87$; $P=0.011$ respectively). The majority (84%) of nest-holes excavated by Black Woodpeckers were situated in beech trees. The proportion of nest-holes occupied by the Stock Dove on particular study plots amounted to 5–24%, which yields an average of 16% ($SD=7.4$). Stock Doves most frequently occupied the nest-holes in the beeches; in pine trees, rarer than it would follow from the availability of trees with nest-holes. The Stock Dove density was increasing with the growth in the density of trees containing nest-holes ($r=0.79$; $P=0.033$) and in the density of nest-holes ($r=0.85$; $P=0.015$). When the nest-holes excavated in pine trees were excluded from analysis, the correlation between the Stock Dove density and the density of nest-holes obtained was even stronger ($r=0.98$; $P<0.001$). These results indicate that both the activity of the Black Woodpecker and occurrence of the beech in the tree-stands of western Poland play an important role in the maintenance of the Stock Dove populations.

Dzięcioł czarny jest największym europejskim przedstawicielem dzięciołów *Picidae*, który wykuwa największe dziuple stanowiące podstawowe miejsce gniazdowania kilku gatunków ptaków – m.in. siniaka *Columba oenas* (Günther & Hellmann 2001, Kühlke 1985, Johnsson et al. 1993, Lange 1993, Meyer & Meyer 2001), dlatego też określany jest on jako gatunek zwornikowy (ang. keystone species).

Dzięcioł czarny jest wyspecjalizowanym gatunkiem leśnym, którego występowanie związane jest z obecnością zarówno starych drzew, w których wykuwa dziuple, jak i młodszych stadiów rozwojowych lasu bogatych w mrówki *Formicidae*, stanowiących jego pokarm (Angelstam et al. 2004). W zasięgu występowania buka, tj. w Europie środkowej i zachodniej (http://www.atlas-roslin.com/buk_zwyczajny.html), dzięcioł czarny najczęściej wykuwa dziuple w tym gatunku drzewa (Lang & Rost 1990, Fernandez & Azkona 1996, Lange 1996, Bocca et al. 2007, Sikora 2007). Brak jednak publikacji wskazujących na zależności między udziałem różnych typów lasów, a występowaniem dzięcioła czarnego i siniaka. Nie znamy też związku pomiędzy zagęszczeniem potencjalnie dostępnych dziupli a liczebnością siniaka. Co więcej, dane dotyczące zagęszczeń omawianych gatunków na terenie kraju uzyskane z dużych powierzchni próbnych są bardzo skąpe i często o nieokreślonej dokładności (Tomiałojć & Stawarczyk 2003, Jermaczek & Sikora 2007, Stajszczyk & Sikora 2007). Ilościowe dane o wymaganiach siedliskowych dzięcioła czarnego i znaczeniu wykuwanych przez niego dziupli są niezbędne dla efektywnej ochrony zarówno dzięcioła czarnego, jak i tzw. dziuplaków wtórnych oraz mogą być przydatne w kształtowaniu zasad nowoczesnego gospodarowania w lasach sprzyjających zachowaniu różnorodności biologicznej (Martin et al. 2004, Remm et al. 2006).

W niniejszej pracy podejmujemy próbę określenia związku między występowaniem dzięcioła czarnego i siniaka, a udziałem różnych typów lasów oraz relacji między liczbą dziupli wykuwanych przez dzięcioła czarnego a liczebnością siniaka.

Teren badań

Badania prowadzono na siedmiu powierzchniach próbnych w zachodniej Polsce (tab. 1). Sześć powierzchni znajdowało się w Wielkopolsce, a jedna na Ziemi Lubuskiej, przy zachodniej granicy kraju. Powierzchnie próbne (od 341 do 775 ha) łącznie obejmowały obszar 3164 ha (tab. 1). Różniły się one udziałem typów siedlisk, a tym samym strukturą gatunkową lasów. Ponadto, poszczególne powierzchnie charakteryzowały się odmiennym sposobem użytkowania lasów tak obecnie, jak i w przeszłości.

Powierzchnia Łęknica (ŁE) była częścią rezerwatu kulturowego Park Mużakowski, wpisanego na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO (<http://whc.unesco.org/en/list/1127>). Park

leży na obszarze Parku Krajobrazowego Łuk Mużakowa. Park Mużakowski, jako park o charakterze krajobrazowym, został utworzony na początku XIX w. i obejmuje tereny po obu stronach Nysy Łużyckiej, stanowiącej jednocześnie granicę państwa. Zamyśłem twórcy Parku było eksponowanie rodzimych gatunków drzew, stąd poza licznymi nasadzeniami gatunków liściastych, pozostawiono okazałe dęby *Quercus* sp., lipy *Tilia* sp., buki i sosny *Pinus sylvestris*. W roku 1931, w centralnej części Parku utworzono rezerwat przyrody Park Muskau o powierzchni 240 ha. Działania wojenne w roku 1945 zniszczyły część drzewostanu. Po II Wojnie Światowej Park po stronie polskiej został zaniedbany, a później przekształcony w plantację leśną. Graniczne położenie sprzyjało jednak m.in. zachowaniu znacznej części starodrzewu i przestrzennego układu Parku (Stachańczyk & Rymkiewicz 2004). W roku 1988 Park objęto konserwatorską ochroną, której celem jest przywrócenie jego pierwotnego charakteru.

Powierzchnie Wypalanki (WY), Wiry (WI) i Jezioro (JE) znajdowały się w Wielkopolskim Parku Narodowym, kilkanaście km na południe od Poznania. Na wszystkich tych powierzchniach przeważały lasy iglaste pochodzące z nasadzeń prowadzonych na przełomie XIX i XX w. Na przestrzeni ostatnich 50 lat na terenie Parku prowadzone są prace mające na celu przywrócenie panujących tu pierwotnie lasów liściastych, głównie z dominacją dębu. Proces ten uległ przyspieszeniu w latach 1990. w wyniku postępującego zamierania starych drzewostanów sosnowych (Bednorz 1997). Minimalna odległość między powierzchniami próbnymi w Wielkopolskim PN wynosiła ok. 2,5 km.

Powierzchnie Nieszawa-W (N-W) i Nieszawa-E (N-E) położone były ok. 30 km na północ od Poznania, w kompleksie leśnym rozpościerającym się między miejscowościami: Boguniewo, Słomowo, Pacholewo, Nieszawa i Długa Goślina. Najbardziej charakterystycznym elementem szaty roślinnej badanego terenu jest znaczny udział buka w drzewostanie – w Wielkopolsce większe płaty dojrzałych buczyn zaliczane są do rzadkich zbiorowisk leśnych. Fragmenty buczyn wchodzące w skład powierzchni N-W uznawane są za najwartościowszą buczynę regionu (Danielewicz 2001). Ze względu na odmienną strukturę lasów w zachodniej i wschodniej części badanego kompleksu leśnego, głównie zróżnicowany udział buka, wydzielono dwie powierzchnie próbne (N-W i N-E). Na obu powierzchniach prowa-

Tabela 1. Charakterystyka powierzchni próbnych

Table 1. Characteristics of study plots. (1) – name of the study plot, (2) – total surface, (3) – tree-stands in age categories, (4) – oak, (5) – beech and hornbeam, (6) – other deciduous, (7) – coniferous, (8) – open and unidentified areas

Nazwa powierzchni (1)	Powierzchnia całkowita (ha) (2)	Drzewostany w klasach wieku (ha) (3)								Tereny otwarte i niezidentyfikowane (ha) (8)
		dąb (4)		buk i grab (5)		inne liściaste (6)		iglaste (7)		
		< 81	≥ 81	< 81	≥ 81	< 81	≥ 81	< 81	≥ 81	
Łęcznica	341,0	4,1	97,5	12,6	37,6	69,0	0,0	40,2	1,4	78,4
Smoszew	774,9	79,6	210,1	18,0	18,3	61,3	4,5	272,7	85,2	25,0
Nieszawa-W	410,5	60,7	73,1	78,3	128,9	18,6	1,6	7,4	1,5	40,4
Nieszawa-E	400,0	45,1	23,7	70,1	0,6	41,6	5,8	174,3	13,6	25,2
Wiry	397,6	19,2	30,8	0,0	0,0	0,6	0,0	101,3	236,5	9,2
Wypalanki	424,1	45,9	94,3	6,5	0,4	4,3	0,0	79,9	175,8	16,9
Jezioro	536,6	86,6	103,8	0,0	1,2	15,1	0,0	25,5	246,4	56,1

dzona jest gospodarka leśna. W obrębie powierzchni N-W znajduje się utworzony w roku 1958 rezerwat leśny Buczyna o powierzchni 15,7 ha.

Powierzchnia Smoszew (SM) położona była w okolicach Krotoszyna, 100 km na południowy wschód od Poznania (Kosiński & Kempa 2007). Charakterystycznymi jej elementami były znaczny udział drzewostanów dębowych starszych niż 80 lat, w tym drzewostanów nasiennych (53 ha) oraz drzewostanów i przestojów bukowych. Niewielki fragment powierzchni (13,5 ha) chroniony jest jako rezerwat Dąbrowa Smoszew. Pozostała część powierzchni była użytkowana gospodarczo.

Cztery powierzchnie położone były w obrębie lub na granicy zasięgu buka w Polsce. Jedynie powierzchnie w Wielkopolskim PN znajdowały się, wg współczesnej wiedzy, poza swartym zasięgiem występowania buka (http://www.atlas-roslin.com/buk_zwyczajny.html).

Material i metody

Prace terenowe prowadzono w latach 2003–2007 (tab. 2). Badania ilościowe na poszczególnych powierzchniach poprzedzone były każdorazowo wyszukaniem możliwie wszystkich dziupli wykutych przez dzięcioła czarnego. Dziuple identyfikowano na podstawie wielkości i kształtu otworu wlotowego (Meyer & Meyer 2001). Rozmieszczenie dziupli dzięcioła czarnego ma najczęściej charakter skupiskowy (ang. hole-centre). Przywiązanie ptaków do poszczególnych drzew z dziuplami, zarówno w okresie lęgowym, jak i pozalęgowym (Lang & Rost 1990, Bocca et al. 2007) ułatwia wykrywanie i śledzenie osobników, a

Tabela 2. Liczebność i zagęszczenie dzięcioła czarnego i siniaka na badanych powierzchniach. W nawiasach podano liczbę znalezionych dziupli lęgowych. PC – powierzchnia całkowita, PL – powierzchnia leśna, m – samotny samiec; * – liczebność określona w oparciu o maksymalną liczbę równocześnie zajętych dziupli

Table 2. Numbers and density of the Black Woodpecker and Stock Dove on the plots under study. In brackets the number of breeding holes found is given. PC – total area, PL – forest area, m – a single male; * – abundance estimated based on the maximum number of simultaneously occupied nest-holes. (1) – name of the study plot, (2) – year, (3) – number of territories, (4) – number of territories per 100 ha, (5) – number of pairs, (6) – number of pairs per 100 ha

Nazwa powierzchni (1)	Rok (2)	<i>Dryocopus martius</i>			<i>Columba oenas</i>		
		Liczba terytoriów (3)	ter./100 ha (4)		Liczba par (5)	par/100 ha (6)	
			PC	PL		PC	PL
Łęknica	2004	6 (5)	1,8	2,3	30–33 (15)	8,8–9,7	11,4–12,6
Smoszew	2003	9+1 m (7)	1,3	1,3			
	2004				21 (16)	2,7	2,8
Nieszawa-W	2005	5 (5)	1,2	1,4	16*	3,9	4,3
	2006	4+1 m (4)	1,0	1,1	21*	5,1	5,7
	2007				21*	5,1	5,7
Nieszawa-E	2005	2 (2)	0,5	0,5	4*	1,0	1,1
	2006	2 (2)	0,5	0,5	2*	0,5	0,5
	2007				0*	0,0	0,0
Wiry	2005	1 (0)	0,3	0,3			
	2006	3 (3)	0,8	0,8	3*	0,8	0,8
Wypalanki	2005	3 (0)	0,7	0,7			
	2006	3 (3)	0,7	0,7	8*	1,9	2,0
Jeziory	2005	4 (0)	0,7	0,8			
	2006	4 (4)	0,7	0,8	10*	1,9	2,1

tym samym zwiększa efektywność cenzusów. Wyszukiwanie dziupli prowadzono późną jesienią i zimą. Drzewa z dziuplami nanoszono na mapy gospodarczo-przeładowe leśnictwa w skali 1:10 000 lub 1:20 000.

Na każdej powierzchni dokonano w okresie przedlęgowym (marzec–kwiecień), oceny rozmieszczenia i liczebności terytoriów dzięcioła czarnego stosując: 1) metodę stymulacji głosowej, 2) rejestrację spontanicznie wydawanych głosów i bębnienia, 3) bezpośrednie obserwacje ptaków i 4) wyszukiwanie dziupli lęgowych (Fernandez & Azkona 1996, Kosiński & Kempa 2007). Wszystkie obserwacje nanoszono na mapy terenowe zgodnie z zasadami metody kartograficznej (Tomiałojć 1980), uzyskując obraz rozmieszczenia terytoriów i dziupli lęgowych dzięcioła czarnego. W celu określenia liczebności siniaka monitorowano wszystkie wcześniej znalezione dziuple dzięcioła czarnego oraz rejestrowano głosy godowe samców (Tomiałojć 1980). Dziuple kontrolowano z ziemi, od początku kwietnia do połowy maja, czyli w okresie przystępowania przez siniaki do pierwszego lęgu (Lange 1993, Dereziński 2007). Każde dziuplaste drzewo kontrolowane była od trzech do sześciu razy. Takie drzewa były obserwowane z odległości kilkudziesięciu metrów. W przypadku braku wizualnej obserwacji ptaków wchodzących do dziupli lub ją opuszczających, podchodzono do drzewa i delikatnie stukając w pień starano się sprowokować siniaki do opuszczenia dziupli. W celu określenia statusu dziupli (pusta/zajęta) lub stopnia zaawansowania lęgu rejestrowano również ślady znajdujące się u podstawy drzewa (np. obecność skorup jaj). Na mapach rejestrowano również spontanicznie wydawane głosy wykorzystując zalecenia metody kartograficznej. Do oceny liczebności siniaka posłużyła maksymalna liczba równocześnie czynnych gniazd powiększona o liczbę samców, dla których nie stwierdzono dziupli (powierzchnia SM). Jedynie na powierzchni ŁE liczebność określono w oparciu o kombinowaną odmianę metody kartograficznej (Tomiałojć 1980).

W celu określenia związku między liczebnością dzięcioła czarnego i siniaka a powierzchnią siedlisk, wyróżniono cztery typy lasów: lasy z dominacją dębu, lasy z dominacją buka i graba *Carpinus betulus*, inne lasy liściaste i lasy iglaste – głównie sosnowe (tab. 1). W obrębie typów lasów wydzielono dwie kategorie wieku: do 80 lat i powyżej 80 lat. Podział ten odzwierciedla preferencje dzięcioła czarnego, który tylko sporadycznie gniazduje w lasach młodszych niż 80 lat (Lange 1993, Kosiński & Kempa 2007, Sikora 2007). Udział dziupli wykorzystywanych przez siniaka uzyskano dzieląc liczbę par siniaka przez liczbę dziupli stwierdzonych na powierzchni. Ponieważ w roku 2004 na powierzchni SM nie przeprowadzono dokładnego cenzusu dzięcioła czarnego, do analizy zależności między udziałem siedlisk a zagęszczeniem tego gatunku wykorzystano dane z roku 2003 (Kosiński & Kempa 2007). W przypadku powierzchni N-W, N-E, WI, WY i JE do analizy wykorzystano dane z roku 2006, który był wspólnym rokiem badań dla wszystkich wymienionych powierzchni (Bilińska 2006, Dereziński 2007).

Do określenia wzajemnych relacji między zmiennymi środowiskowymi oraz ich wpływu na zagęszczenie obu gatunków wykorzystano korelację rang Spearmana. W pozostałych przypadkach wykorzystywano korelację Pearsona, po uprzednim zlogarytmowaniu wartości zmiennych. Analizy wykonano przy pomocy programu Statistica 8.0 (StatSoft, Inc., 2007).

Wyniki

Liczebność i zagęszczenie dzięcioła czarnego i siniaka

Na badanych powierzchniach stwierdzono ogółem 33 terytoria dzięcioła czarnego i 98 par siniaka. Zagęszczenia dzięcioła czarnego zawierały się w granicach 0,5–1,8 ter./100 ha powierzchni całkowitej i 0,3–2,3 ter./100 ha powierzchni leśnej, a siniaka w przedziale

Tabela 3. Współczynniki korelacji rang Spearmana (r_s) między zagęszczeniem dzięcioła czarnego i siniaka a udziałem typów lasów. Liczba powierzchni $N=7$

Table 3. The Spearman rank correlation coefficients (r_s) between the Black Woodpecker and Stock Dove densities and the proportion of particular types of forest. Number of study plots $N=7$. (1) – type and age of the tree-stand, (2) – oak younger than 81 years, (3) – oak 81 years old or older, (4) – beech and hornbeam younger than 81 years, (5) – beech and hornbeam 81 years old or older, (6) – other deciduous younger than 81 years, (7) – other deciduous 81 years old or older, (8) – coniferous younger than 81 years, (9) – coniferous 81 years old or older

Typ drzewostanu i wiek (1)	<i>Dryocopus martius</i>			<i>Columba oenas</i>		
	r_s	t(N-2)	P	r_s	t(N-2)	P
Dąb <81 (2)	-0,25	-0,58	0,589	-0,18	-0,41	0,702
Dąb ≥81 (3)	0,64	1,88	0,119	0,75	2,54	0,052
Buk i grab <81 (4)	0,09	0,20	0,848	0,14	0,326	0,758
Buk i grab ≥81 (5)	0,82	3,22	0,023	0,86	3,72	0,014
Inne liściaste <81 (6)	0,39	0,96	0,383	0,43	1,06	0,337
Inne liściaste ≥81 (7)	-0,25	-0,60	0,574	-0,26	-0,60	0,574
Iglaste <81 (8)	-0,61	-1,71	0,148	-0,64	-1,88	0,120
Iglaste ≥81 (9)	-0,50	-1,29	0,253	-0,57	-1,56	0,180

0,5–9,7 par/100 ha pow. całkowitej i 0,5–12,6 par/100 ha pow. leśnej (tab. 2). Zagęszczenia dzięcioła czarnego i siniaka wzrastały wraz ze zwiększaniem się udziału lasów z dominacją buka i graba w wieku przekraczającym 80 lat; w obu przypadkach związek był statystycznie istotny (tab. 3). Bliski statystycznej istotności związek między zagęszczeniem siniaka a udziałem dąbrów starszych niż 80 lat może wynikać ze współwystępowania obu typów lasów mimo, że zależności takiej w sensie statystycznym nie odnotowano ($r_s=0,43$; $P=0,337$).

Liczebność i zagęszczenie dziupli

Zagęszczenie drzew z dziuplami wykutymi przez dzięcioła czarnego zawierało się w przedziale 2,7–16,4/100 ha pow. leśnej, a zagęszczenie dziupli w przedziale 4,3–45,7/100 ha pow. leśnej (tab. 4). Zagęszczenie dziupli było silnie skorelowane z zagęszczeniem dziuplastych drzew ($r=0,98$; $P<0,001$; $N=7$). Stwierdzono statystycznie istotny związek między zagęszczeniem dziuplastych drzew oraz zagęszczeniem dziupli, a zagęszczeniem dzięcioła czarnego (odpowiednio: $r=0,81$; $P=0,028$; $N=7$ i $r=0,87$; $P=0,011$; $N=7$).

Tabela 4. Liczebność i zagęszczenie drzew z dziuplami oraz dziupli wykutych przez dzięcioła czarnego w odniesieniu do powierzchni leśnej

Table 4. Number and density of trees with nest-holes and of the nest-holes made by Black Woodpeckers as related to forest area. (1) – name of the plot, (2) – number of trees with nest-holes, (3) – number of trees with hollows per 100 ha, (4) – number of hollows, (5) – number of hollows per 100 ha

Nazwa powierzchni (1)	Liczba drzew z dziuplami (2)	Drzew z dziuplami/100 ha (3)	Liczba dziupli (4)	Dziupli/100 ha (5)
Łęknica	43	16,4	120	45,7
Smoszew	53	6,9	112	14,9
Nieszawa-W	46	12,4	81	21,9
Nieszawa-E	10	2,7	16	4,3
Wiry	38	9,8	66	17,0
Wypalanki	27	6,6	58	14,2
Jeziory	39	8,1	69	14,4

Tabela 5. Liczba dziupli na powierzchniach próbnych w zachodniej Polsce wykutych przez dzięcioła czarnego w poszczególnych gatunkach drzew oraz liczba dziupli wykorzystywanych przez siniaka (w nawiasie). * – do obliczenia przyjęto maksymalną liczbę huczących samców (patrz Materiał i metody)

Table 5. Number of nest-holes made by Black Woodpeckers in different tree species and the number of nest-holes used by Stock Doves (in brackets) within study plots in western Poland. * – for calculations, the maximum number of calling males was used (see Material and methods), (1) – name of the plot, (2) – tree species, (3) – beech, (4) – pine, (5) – alder, (6) – oak, (7) – hornbeam, (8) – nest-holes occupied by Stock Doves (in %)

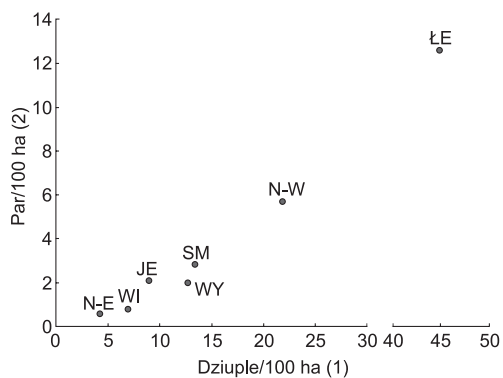
Nazwa powierzchni (1)	Gatunek (2)					Dziuple zajęte przez siniaka (%) (8)
	buk (3)	sosna (4)	olcha (5)	dąb (6)	grab (7)	
Łęknica	118 (≥11)		2 (–)			24,2*
Smoszew	100 (14)	2 (1)	6 (0)	1 (0)	3 (1)	18,8*
Nieszawa-W	81 (21)					25,9
Nieszawa-E	16 (2)					12,5
Wiry	27 (2)	38 (1)		1 (0)		4,6
Wypalanki	52 (5)	6 (3)				13,8
Jezioro	43 (9)	20 (1)		6 (0)		14,5

Na pięciu powierzchniach dzięcioły czarne wykutały dziuple przede wszystkim w bukach (≥90% wszystkich odnotowanych dziupli; tab. 5). Jedynie na dwóch powierzchniach w Wielkopolskim PN ich udział był mniejszy; na przykład na powierzchni Wiry 58% wszystkich dziupli zostało wykutych w sosnach.

Liczebność siniaka a podaż dziupli

Udział dziupli zajmowanych przez siniaka zmieniał się w granicach od 5% na powierzchni Wiry do 24% na powierzchni Łęknica (nie uwzględniono czterech par gniazdujących w dziuplach naturalnych powstałych w wyniku rozkładu drewna w miejscu uszkodzenia drzewa) i wynosił średnio 16,4% (SD=7,4) (tab. 5). Siniaki częściej zasiedlały dziuple wykute w bukach a rzadziej w sosnach niż wynikałoby to z ich dostępności ($\chi^2=7,1$; df=2; P=0,029; ze względu na niekompletność danych z analizy wyłączono pow. Łęknica, a dziuple wykute w innych gatunkach drzew połączono w jedną kategorię).

Zagęszczenie siniaka wzrastało wraz ze zwiększaniem się zagęszczenia dziuplastych drzew ($r=0,79$; P=0,033; N=7) i zagęszczenia dziupli ($r=0,85$; P=0,015; N=7). Po wykluczeniu z analizy dziupli wykutych w sosnach zależność między zagęszczeniem siniaka a zagęszczeniem dziupli była jeszcze silniejsza ($r=0,98$; P<0,001; N=7, rys. 1).



Rys. 1. Zależność między zagęszczeniem dziupli wykutych w bukach a zagęszczeniem siniaka. ŁE – Łęknica, SM – Smoszew, N-E – Nieszawa-E, N-W – Nieszawa-W, WI – Wiry, WY – Wypalanki, JE – Jezioro

Fig. 1. Relationship between density of nest-holes made in the European Beech and density of the Stock Dove. (1) – holes per 100 ha, (2) – pairs per 100 ha

Dyskusja

Ocena liczebności dzięcioła czarnego może sprawiać trudności wynikających przede wszystkim z możliwości modyfikowania przez ptaki zachowań terytorialnych w zależności od rozmieszczenia zasobów niezbędnych do rozrodu. Bocca et al. (2007), porównując rozmieszczenie terytoriów dzięcioła czarnego określone metodą mapowania i radiotelemetrii wykazali, że metoda mapowania daje niezadowalające wyniki. Dane uzyskane tą metodą z jednej strony mogą uniemożliwić rozróżnienie par gniazdujących blisko siebie, a w przypadku terytoriów dysjunktywnych mogą prowadzić do zawyżenia liczby par. Uzyskane przez nas liczebności dzięcioła czarnego odpowiadają prawdopodobnie rzeczywistej wielkości badanych populacji. Stwierdzenie takie można uzasadnić: 1) skoncentrowaniem badań na dwóch gatunkach ptaków, 2) dobrym rozpoznaniem potencjalnych miejsc gniazdowania w okresie poprzedzającym ocenę liczebności i 3) wyszukaniem dziupli łatwych.

Zagęszczenia dzięcioła czarnego zmieniały się w szerokich granicach i były warunkowane udziałem 80-letnich i starszych lasów bukowych. Dane te potwierdzają istotne znaczenie lasów bukowych jako miejsca gniazdowania dzięcioła czarnego w lasach liściastych strefy umiarkowanej (Lang & Rost 1990, Lange 1996, Krištin 2003, Wübbenhorst & Südbeck 2003, Garmendia et al. 2006, Bocca et al. 2007, Sikora 2007). Zagęszczenia dzięcioła czarnego odnotowane na powierzchniach Łęknica, Smoszew i Nieszawa-W należą do najwyższych w Europie (Nilsson 1997, Krištin 2003, Wübbenhorst & Südbeck 2003). Wynika to zarówno ze znacznego udziału starych buczyn lub ich specyficznego rozmieszczenia w postaci niewielkich, oddalonych od siebie grup drzew (patrz Kosiński & Kempa 2007), ale również z obecności w obrębie badanych powierzchni lasów iglastych obfitujących w mrówki, stanowiących istotny element diety tego gatunku (Winkler & Christie 2002, Scherzinger 2003). Z drugiej strony, wysokie zagęszczenie może być spowodowane niewielkimi rozmiarami powierzchni próbnych (Gaston et al. 1999, Kosiński & Kempa 2007). Należy jednak zaznaczyć, że do porównania wybrano powierzchnie o tym samym rzędzie wielkości. Najniższe zagęszczenie dzięcioła czarnego odnotowane na powierzchni Wiry, charakteryzującej się niewielkim udziałem buka, koresponduje z zagęszczeniami uzyskanymi we wschodniej części Puszczy Nadnoteckiej (Pająk 2005). Na powierzchni 36 km² (33 km² pow. leśnej), zdominowanej przez lasy iglaste (84% pow. całkowitej) i ubogiej w lasy bukowe (0,2%), odnotowano tylko 10 par w zagęszczeniu 0,3 pary/100 ha pow. leśnej. Zbliżone zagęszczenie (0,4 pary/100 ha) stwierdzono również w borach sosnowych pod Rybnikiem (Krotoski 1997).

Ocena liczebności siniaka oparta na określeniu maksymalnej liczby równocześnie zajmowanych dziupli na początku sezonu lęgowego (do około połowy maja), prawdopodobnie najlepiej odzwierciedla wielkość populacji. Nieliczne analizy fenologii przystępowania do lęgów u siniaka wskazują, że liczba par przystępujących do pierwszego lęgu jest największa (Lange 1993, Dereziński 2007). Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że niektóre pary mogą posiadać nakładające się lęgi zawierające pisklęta z pierwszego/poprzedniego lęgu, jak i jaja kolejnego lęgu. Sytuacja ta może dotyczyć zarówno tego samego gniazda, jak i różnych gniazd (Potters 2009). Stosunkowo słabo wyrażony terytorializm oraz skupiskowy charakter rozmieszczenia dziupli wykuwanych przez dzięcioły czarne powodują, że siniaki mogą gniazdować w luźnych skupieniach (Snow & Perrins 1998). Może to prowadzić do niedoszacowania liczebności przy wykorzystaniu tradycyjnej metody kartograficznej (Tomiałojć 1980). W przypadku badanych powierzchni jedynie na powierzchni Łęknica wielkość populacji siniaka oszacowano wyłącznie w oparciu o kombinowaną odmianę metody

kartograficznej (Jeleń 2005). Biorąc pod uwagę znaczny nakład czasu poświęcony na kartowanie samców i wyszukiwanie dziupli (122 h) można stwierdzić, że uzyskane wyniki odzwierciedlają rzeczywistą wielkość populacji. Stosunkowo niewielka liczba znalezionych na powierzchni Łęknica czynnych dziupli była spowodowana nie stosowaniem metody „wypłaszania” ptaków z dziupli, a jedynie ich długotrwałą obserwacją z ukrycia (Jeleń 2005). Problemem w ocenie liczebności siniaka w oparciu o liczbę zajętych dziupli może być znaczna płochliwość osobników tego gatunku, szczególnie w okresie przed ulistnieniem drzew. Na przykład, na powierzchni Smoszew w około 20% przypadków ptaki opuszczały dziuple spłoszone odgłosem kroków lub oględzinami przez obserwatora sąsiedniego drzewa (M. Kempa, inf. ustna).

Dla powierzchni znajdujących się w Wielkopolskim PN, dane o liczebności siniaka z początku lat 1990. (Bednorz 1997) sugerują, że liczba par na powierzchni Wypalanki nie zmieniła się. Na powierzchni Jezioro odnotowano wzrost liczebności z 3–4 do 10 par oraz stwierdzono zasiedlenie powierzchni Wiry, gdzie gatunek ten wcześniej nie był notowany. Należy jednak zaznaczyć, że wcześniejsza ocena liczebności siniaka dokonana została w oparciu o odmienną metodę, polegającą wyłącznie na rejestracji spontanicznie odzywających się samców, zwykle w czasie pojedynczych kontroli, przez co uzyskane wyniki mogą być zaniżone.

Zagęszczenia siniaka charakteryzowały się znacząco zmiennością i były zależne od zagęszczenia dziuplastych drzew i dziupli wykutych przez dzięcioła czarnego. Z Polski dysponujemy nielicznymi danymi dotyczącymi zagęszczeń siniaka z kilkusethektarowych powierzchni próbnych (Tomiałojć & Stawarczyk 2003, Stajszczyk & Sikora 2004). Najwyższe zagęszczenie siniaka stwierdzone na powierzchni Łęknica było identyczne z zagęszczeniem odnotowanym w kompleksie buczyn w dolinie Baryczy, gdzie na powierzchni ok. 400 ha odnotowano 50 terytorialnych samców (Witkowski et al. 1995). Sześciokrotnie niższe zagęszczenie stwierdzono w Sierakowskim Parku Krajobrazowym, gdzie na powierzchni 686 ha występowały 2 pary/100 ha (Maciorowski et al. 2000). Brak jednak danych o strukturze gatunkowej i wiekowej lasów na wspomnianej powierzchni. Wysokie zagęszczenie siniaka odnotowano także w ponad 80-letnich buczynach na Wzgórzach Dylewskich w północno-wschodniej Polsce (5,6 par/km²; Sikora 2007).

Szczególne znaczenie dla siniaka mają dziuple wykute w bukach (Lange 1993, Meyer & Meyer 2001, Sikora 2007). Potwierdzają to dane z powierzchni Wiry i Jezioro, gdzie dziuple w sosnach, mimo znacznego udziału, były wykorzystywane rzadziej niż wynikałoby to z ich dostępności. Preferowanie przez dzięcioła czarnego, a w konsekwencji i przez siniaka, buka jako drzewa gniazdowego może być związane z dwoma czynnikami. Po pierwsze, gładka kora buków (za wyjątkiem bardzo starych drzew, których kora ulega spękaniu) prawdopodobnie utrudnia naziemnym drapieżnikom, np. kunie leśnej *Martes martes*, dostęp do dziupli. Dane z Turyngii wskazują, że udział lęgów niepomysłnych u dzięcioła czarnego i siniaka wyniósł odpowiednio 9% i 18%, a wśród nich straty spowodowane przez drapieżniki sięgały 24% i 43% (Lange 1993, 1996). Po drugie, czas trwania dziupli wykuwanych w bukach jest blisko 10-krotnie dłuższy niż w przypadku dziupli wykuwanych w drzewach iglastych (Meyer & Meyer 2001). Wynika to prawdopodobnie zarówno z większej średnicy buków, jak i około dwukrotnie większej twardości drewna bukowego w porównaniu z drewnem gatunków drzew iglastych. Dziuple wykute w bukach stanowią zatem trwałe i przewidywalne miejsce gniazdowania dla siniaka.

Spośród wyszukanych dziupli tylko część była wykorzystywana przez siniaki. Analizy wnętrza dziupli przeprowadzone w Turyngii wykazały, że 56% dziupli wykutych w bukach stanowiły tzw. „dobre” dziuple, nadające się do zasiedlenia przez siniaka i inne dziuplaki

wtórne, a 14% stanowiły dziuple nieukończone (Meyer & Meyer 2001). Wśród pozostałych dziupli niektóre miały konstrukcję tzw. komina z dwoma otworami na różnej wysokości, inne były zagrożone zalaniem, wypełnione wodą lub grzybami i wykorzystywane były w znacznie mniejszym stopniu. Należy sądzić, że również na badanych przez nas powierzchniach liczba dziupli dostępnych dla siniaka była znacznie mniejsza niż liczba znalezionych otworów dziupli. Szczegółowe dane o zasiedlaniu przez siniaki dziupli na powierzchniach Nieszawa-E i Nieszawa-W wskazują, że w ciągu całego sezonu lęgowego siniaki wykorzystywały do lęgów 35 spośród 97 znalezionych dziupli, czyli około 36% (Dereziński 2007). Wartość ta jest około półtorakrotnie większa niż maksymalna liczba par przystępujących do rozrodu, co wynika z zajmowania przez te same samice różnych dziupli podczas kolejnych lęgów w danym sezonie lęgowym. Mimo tej różnicy, liczba dziupli dostępnych w danym momencie sezonu lęgowego jest zapewne znacznie mniejsza. Potwierdzeniem tego może być fakt, że w trzech sezonach lęgowych liczebność siniaka utrzymywała się na tym samym poziomie. Należy również pamiętać, że dziuple mogą być wykorzystywane przez inne gatunki lub grupy zwierząt, w tym przez: dzięcioła czarnego, włochatkę *Aegolius funereus*, puszczyka *Strix aluco*, gałęzia *Bucephala clangula*, a także ssaki *Mammalia* czy przedstawicieli pszczołowatych *Apidae* (Lang & Rost 1990, Lange 1993, Weggler & Aschwarden 1999, Günther & Hellmann 2001, obserwacje własne). Liczebność siniaka może być zatem ograniczana nie tylko przez dostępność odpowiedniej jakości dziupli, ale również przez międzygatunkową konkurencję o dostępne ich zasoby (Johnsson 1993, Potters 2009). Ponieważ nasze badania ukierunkowane były na wykrywanie siniaka nie dysponujemy wystarczającymi danymi na określenie, w jakim stopniu dziuple wykute przez dzięcioła czarnego były wykorzystywane przez inne gatunki/grupy organizmów.

Uzyskane wyniki wskazują, że buk w granicach zasięgu swojego występowania, ma istotne znaczenie dla utrzymania populacji dzięcioła czarnego i siniaka, mimo że jego udział w drzewostanach jest zwykle niewielki. Na przykład w Polsce udział buka na obszarach zalesionych wynosi 5%, przy czym obszary z bukiem jako dominującym gatunkiem koncentrują się w parkach narodowych (Anonymous 2007). Szczególnie istotna dla ochrony siniaka i innych dziuplaków wtórnych jest ochrona dziuplastych drzew, ponieważ proces wykuwania nowych dziupli przez dzięcioła czarnego jest długotrwały. W południowych Niemczech stwierdzono, że liczba wykuwanych dziupli wynosi zaledwie 0,2 dziupli/parę/rok (Lang & Rost 1990). Podobne wartości odnotowano także w innych rejonach Niemiec. Lange (1996) określił liczbę dziupli wykuwanych przez dzięcioła czarnego w bukach na 0,25 dziupli/terytorium/rok, a Kühlke (1985) stwierdził, że nowa dziupla w terytorium pojawia się co 3–4 lata. Znacznie wyższe wartości uzyskano na potraktowanych łącznie powierzchniach Nieszawa-W i Nieszawa-E, gdzie w roku 2005 nowe dziuple wykuto 6 par, a w 2006 – 4 pary dzięcioła czarnego. Zatem w ciągu roku przybywało średnio 5 dziupli, co daje 0,77 dziupli/parę/rok (Dereziński 2007). Należy również pamiętać, że tylko część dziupli spełnia wymagania umożliwiające jej zasiedlenie przez siniaki i inne dziuplaki wtórne. Usuwanie dziuplastych buków może zatem w znaczący sposób ograniczyć dostępność miejsc gniazdowych dla dziuplaków wtórnych, szczególnie dla siniaka, najliczniejszego przedstawiciela tej grupy ptaków w Europie Środkowej gniazdującego w dziuplach dzięcioła czarnego.

Ochrona dzięcioła czarnego i siniaka powinna polegać na zachowaniu jak największych powierzchni starych drzewostanów, głównie liściastych (powyżej 100 lat). Garmendia et al. (2006) wskazują, że dla ustanowienia terytorium lęgowego przez dzięcioła czarnego konieczna jest obecność przynajmniej 20–30 ha (najlepiej > 30 ha) starego lasu liściastego, w którym przeciętna średnica drzew jest większa od 45 cm. Autorzy ci wskazują również, że ze względu na występujący u tego gatunku terytorializm, poszczególne płyty starodrzewu

powinny być od siebie odseparowane. Bocca et al. (2007) sugerują jednak, że w przypadku wysokiego zagęszczenia odpowiednich do gniazdowania drzew, dzięcioł ten może ograniczać zachowania terytorialne do bezpośredniej okolicy dziupli. Zdaniem Jermaczka (2004), w celu ochrony dzięcioła czarnego, udział starodrzewi powinien stanowić nie mniej niż 20% ogólnej powierzchni lasów. Przy założeniu, że powierzchnia najintensywniej wykorzystwanego przez dzięcioły czarne w okresie lęgowym obszaru (ang. core area) wynosi przeciętnie około 100 ha (Bocca et al. 2007), daje to wartość około 20 ha starodrzewu/terytorium, a więc wartość zbliżoną do wcześniej rekomendowanej (Garmendia et al. 2006). Ochroną zachowawczą należy również objąć preferowane przez dzięcioła czarnego gatunki drzew oraz drzewa z już istniejącymi dziuplami (Stajszczyk & Sikora 2004).

Literatura

- Angelstam P., Roberge J.-M., Löhmus A., Bergmanis M., Brazaitis G., Breuss M., Edenius L., Kosiński Z., Kurlavicius P., Lärmanis V., Lūkins M., Mikusiński G., Račinskis E., Strazds M., Tryjanowski P. 2004. Habitat suitability index modelling as a conservation tool – a review of habitat parameters for forest birds in the Baltic Sea region. W: Angelstam P., Dönnz-Breuss M., Roberge J.-M. (eds). Targets and tools for the maintenance of forest biodiversity. Ecol. Bull. 51: 427–453.
- Anonymous 2007. Raport o stanie lasów w Polsce. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Bednorz J. 1997. Ptaki Wielkopolskiego Parku Narodowego. Prace Zakł. Biol. i Ekol. Ptaków UAM 8: 1–68.
- Bilińska E. 2006 msc. Występowanie i wybrane elementy ekologii dzięcioła czarnego *Dryocopus martius* i siniaka *Columba oenas* w Wielkopolskim Parku Narodowym. Praca magisterska, Zakł. Biol. i Ekol. Ptaków UAM w Poznaniu.
- Bocca M., Carisio L., Rolando A. 2007. Habitat use, home ranges and census techniques in the Black Woodpecker *Dryocopus martius* in the Alps. Ardea 95: 17–29.
- Danielewicz W. 2001. Rezerваты leśne i florystyczne środkowej Wielkopolski (Pałuki i Puszcza Zielonka). W: Wojterska M. (red.). Szata roślinna Wielkopolski i Pojezierza Południowopomorskiego, ss. 111–132. Przewodnik sesji terenowych 52. Zjazdu PTB, 24–28 września 2001.
- Dereziński J. 2007 msc. Wybrane elementy ekologii dzięcioła czarnego *Dryocopus martius* L., 1758 i siniaka *Columba oenas* L., 1758 w lasach niezawskich. Praca magisterska, Zakł. Biol. i Ekol. Ptaków UAM w Poznaniu.
- Fernandez C., Azkona P. 1996. Influence of forest structure on the density and distribution of the White-backed Woodpecker *Dendrocopos leucotos* and Black Woodpecker *Dryocopus martius* in Quinto Real (Spanish western Pyrenees). Bird Study 43: 305–313.
- Garmendia A., Cárcamo S., Schwendtner O. 2006. Forest management considerations for conservation of Black Woodpecker *Dryocopus martius* and White-backed Woodpecker *Dendrocopos leucotos* populations in Quinto Real (Spanish Western Pyrenees). Biod. Conserv. 15: 1399–1415.
- Gaston K.J., Blackburn T.M., Gregory R.D. 1999. Does variation in census area confound density comparisons? J. Appl. Ecol. 36: 191–204.
- Günther E., Hellmann M. 2001. Spechte als „Schlüsselarten“ – ein Schlüssel für wen? Abh. Ber. Mus. Heineanum 5: 7–22.
- Jeleń J. 2005 msc. Wybrane elementy ekologii dzięcioła czarnego (*Dryocopus martius*) i siniaka (*Columba oenas*) w lasach bukowych koło Łęknicy (woj. lubuskie). Praca magisterska, Zakł. Biol. i Ekol. Ptaków UAM w Poznaniu.
- Jermaczek A. 2004. *Dryocopus martius* (L., 1958) – dzięcioł czarny. W: Gromadzki M. (red.). Ptaki (część II). Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. 8: 263–265. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- Jermaczek A., Sikora A. 2007. Dzięcioł czarny *Dryocopus martius*. W: Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G., Chylarecki P. (red.). Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985–2004, ss. 300–301. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.
- Johnsson K., Nilsson S.G., Tjernberg M. 1993. Characteristics and utilization of old Black Woodpecker *Dryocopus martius* holes by hole-nesting species. Ibis 135: 410–416.

- Kosiński Z., Kempa M. 2007. Density, distribution and nest-sites of woodpeckers *Picidae*, in a managed forests of Western Poland. *Pol. J. Ecol.* 55: 519–533.
- Krištin A. 2003. Woodpecker distribution and abundance along a vertical gradient in the Pol'ana Mts. (Central Slovakia). W: Pechacek P., D'Oleire-Oltmanns W. (eds). *Proceedings of International Woodpecker Symposium. Forschungsbericht 48, Nationalparkverwaltung Berchtesgaden*, ss. 119–125.
- Kühlke D. 1985. Höhlenangebot und Siedlungsdichte von Schwarzspecht (*Dryocopus martius*), Rauhfußkauz (*Aegolius funereus*) und Hohлтаube (*Columba oenas*). *Vogelwelt* 106: 81–93.
- Lang E., Rost R. 1990. Höhlenökologie und Schutz des Schwarzspechtes (*Dryocopus martius*). *Vogelwarte* 35: 177–185.
- Lange U. 1993. Die Hohлтаube (*Columba oenas*) im Landkreis Ilmenau (Thüringen). *Anz. Ver. Thüring. Ornithol.* 2: 9–24.
- Lange U. 1996. Brutphänologie, Bruterfolg und Geschlechterverhältnis der Nestlinge beim Schwarzspecht *Dryocopus martius* im Ilm-Kreis (Thüringen). *Vogelwelt* 117: 47–56.
- Maciorowski G., Mizera T., Ilków M., Statuch T., Kujawa D. 2000. Awifauna Sierakowskiego Parku Krajobrazowego. W: Winiecki A. (red.). *Ptaki parków krajobrazowych Wielkopolski. Wielkopolskie Prace Ornitologiczne* 9: 39–67.
- Martin K., Aitken K.E.H., Wiebe K.L. 2004. Nest sites and nest webs for cavity-nesting communities in interior British Columbia, Canada: nest characteristics and niche partitioning. *Condor* 106: 5–19.
- Meyer W., Meyer B. 2001. Bau und Nutzung von Schwarzspechthöhlen in Thüringen. *Abh. Ber. Mus. Heineanum* 5: 121–131.
- Nilsson S.G. 1997. Black Woodpecker *Dryocopus martius*. W: Hagemeijer W.J.M., Blair M.J. (eds). *The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance*, ss. 446–447. T&AD Poyser, London.
- Pająk M. 2005 msc. Występowanie i wybrane elementy ekologii dzięciołów (*Picidae*) w okolicach Obrzycka. Praca magisterska, Zakł. Biol. i Ekol. Ptaków UAM w Poznaniu.
- Potters H. 2009. Broedbiologie van een kleine populatie nestkastbewonende Holenduiven in westelijk Noord-Brabant. *Limosa* 82: 1–12.
- Remm J., Löhmus A., Remm K. 2006. Tree cavities in riverine forests: What determines their occurrence and use by hole-nesting passerines? *For. Ecol. Manage.* 221: 267–277.
- Scherzinger W. 2003. Niche separation in European woodpeckers – reflecting natural development of woodland. W: Pechacek P., D'Oleire-Oltmanns W. (eds). *Proceedings of International Woodpecker Symposium. Forschungsbericht 48, Nationalparkverwaltung Berchtesgaden*, ss. 139–153.
- Sikora A. 2007. Gniazdowanie cennych gatunków ptaków na Wysoczyźnie Elbląskiej. *Not. Orn.* 48: 246–258.
- Snow D.W., Perrins C.M. 1998. *The Birds of the Western Palearctic. Consise Edition.* Oxford University Press.
- Stachańczyk R., Rymkiewicz M. 2004. Proces rewaloryzacji wielkoobszarowego parku krajobrazowego Park Mużakowski – Muskauer Park w Łęknicy/Bad Muskau Monument. *Studia i materiały KOBiDZ, Warszawa*, ss. 259–284.
- Stajszyk M., Sikora A. 2004. *Columba oenas* (L., 1958) – siniak. W: Gromadzki M. (red.). *Ptaki (część II). Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny.* 8: 215–219. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- Stajszyk M., Sikora A. 2007. Siniak *Columba oenas*. W: Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G., Chylarecki P. (red.). *Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985–2004*, ss. 254–255. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.
- StatSoft, Inc. (2007). *STATISTICA (data analysis software system), version 8.0.* www.statsoft.com.
- Tomiałojć L. 1980. Kombinowana odmiana metody kartograficznej do liczenia ptaków lęgowych. *Not. Orn.* 21: 33–54.
- Tomiałojć L., Stawarczyk T. 2003. Awifauna Polski. Rozmieszczenie, liczebność i zmiany. PTPP „pro Natura”, Wrocław.
- Weggler M., Aschwanden B. 1999. Angebot und Besetzung natürlicher Nisthöhlen in einem Buchenmischwald. *Ornithol. Beob.* 96: 83–94.

- Winkler H., Christie D.A. 2002. Family Picidae (Woodpeckers). W: del Hoyo J., Elliot A., Sargatal J. (eds). Handbook of the Birds of the World. 7. Jacamars to Woodpeckers, ss. 296–555. Lynx Editions, Barcelona.
- Witkowski J., Orłowska B., Ranoszek E., Stawarczyk T. 1995. Awifauna doliny Baryczy. Not. Orn. 36: 5–74.
- Wübbenhorst J., Südbek P. 2003. Woodpeckers as indicators for sustainable forestry? First results of a study from Lower Saxony. W: Pechacek P., D'Oleire-Oltmanns W. (eds). Proceedings of International Woodpecker Symposium. Forschungsbericht 48, Nationalparkverwaltung Berchtesgaden, ss. 179–192.

Ziemowit Kosiński

Zakład Biologii i Ekologii Ptaków
Instytut Biologii Środowiska UAM
Umultowska 89, 61-614 Poznań
zkosinsk@amu.edu.pl

Elżbieta Bilińska

Zakład Botaniki, Hodowli i Agrotechniki
Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich
Wojska Polskiego 71 b, 60-630 Poznań

Julian Dereziński

Rościnno 36, 62-085 Skoki

Joanna Jeleń

Zespół Parków Krajobrazowych Województwa Lubuskiego
Park Krajobrazowy „Łuk Mużakowa”
Żarska 52, 68-212 Trzebieł

Marcin Kempa

Ludowa 28, 63-700 Krotoszyn