



Kamila Misztal

BIOLOGIA LĘGOWA WROCŁAWSKIEJ POPULACJI KOWALIKA *SITTA EUROPAEA L.* W UJĘCIU GRADIENTU URBANIZACJI ORAZ PORÓWNANIA Z TERENAMI NATURALNYMI

**Breeding biology of Wrocław population of Nuthatch *Sitta europaea L.*
against the gradient of urbanization and in comparison to natural areas**

Abstrakt

Study of breeding biology of the Nuthatch was made in two consecutive seasons in the years 2006 – 2007. Detailed observation was made in four study areas of Wrocław with different gradient of urbanization, and those were: Szczytnicki Park, Zachodni Park, Wschodni Park and Fosa Miejska (City Moat) with Słowacki Park. The aim of this work was to check how urbanization affects breeding biology of the studied species and to compare my results with those from natural areas in Białowieża Forest.

It turned out that the main factor to have an effect on the Nuthatch density in each study area is the presence of suitable nesting places. Increased activity of human traffic has no effect on Nuthatch nesting in the parks as long as the first condition is met. Indirect effect of human activity comes from limitation of the density of woodpeckers – the chief providers of holes in young tree stands, and also from forest nursing treatments which waste the habitats. In spite of increased human traffic, Szczytnicki Park still retains the most primeval habitat type and the Nuthatch reached the highest density there.

When collected data was compared with literature it turned out that the number of breeding couples in Szczytnicki Park and Białowieża National Park submitted substantial variances in dozens years. Probably the main cause was predation, changing weather conditions and competition against the starling for nesting holes.

In respect of the entire characteristics, the Nuthatch shows strict preferences and conservatism, even in such changed habitats like city parks. In Wrocław Nuthatches started breeding much earlier (6 – 10 April in 2006; 1 – 5 April in 2007) than in Białowieża Forest, and than in many other locations in the country. This differences effect probably from geographical placement of Wrocław. It is one of the warmest cities in Poland. High temperatures lead to faster foliage and appearance of caterpillars, which allows faster breeding attempts by Nuthatches. Breeding success was the highest in Szczytnicki Park, the lowest in Fosa Miejska. That confirms dependence between nesting places and habitat quality.

The main threat constituted woodpeckers and starlings, but rodents may be as important.

Studies like that presented in this paper show the importance of green islands for abundance of city avifauna.

KEY WORDS: nuthatch, breeding biology, city park, natural biotop, gradient of urbanization, Wrocław

Wstęp

Miasto jest specyficznym zbiorem różnych biotopów, o dość hermetycznych warunkach, co sprawia, że staje się swoistym laboratorium do badań ekologicznych na populacjach ptasich (Strawiński 1970, Tomiałojć 1982). Do podstawowych czynników kształtujących awifaunę terenów miejskich można zaliczyć: zdolność dostosowania się do stałej i bliskiej obecności człowieka, co powinno przekładać się na mniejszą płochliwość w porównaniu z terenami naturalnymi; zdolność wykorzystywania znajdujących się w mieście źródeł pokarmu oraz miejsc i materiału do gniazdowania (Luniak 1964), a także większe bezpieczeństwo lęgów i ptaków dorosłych z racji mniejszej presji drapieżniczej (Tomiałojć 1982). To z kolei wyznacza zagęszczenie i stopień konkurencji wewnątrz i międzygatunkowej. Dodatkowo należy uwzględnić fragmentację siedlisk, a także specyficzny klimat miasta i warunki pogodowe jako istotny czynnik wpływający na przeżywalność, zwłaszcza zimą. Wobec powyższego „występowanie danego gatunku na terenach miejskich jest wynikiem konfrontacji między wymaganiami i co ważniejsze, plastycznością jego wymagań etiologicznych i ekologicznych, a oferowanymi przez środowisko zurbanizowane warunkami.” (Luniak 1964).

Badany gatunek należy do rodziny kowalików *Sittidae*, obejmującej 23-35 gatunków, w zależności od ujęcia systematycznego. Kowalik jest niewielkim, bardzo ruchliwym ptakiem, gnieźdzącym się w dziuplach, których sam nie wykuwa. Silne nogi umożliwiają mu poruszanie w dowolnym kierunku po pniu i gałęziach drzew (także w dół) w poszukiwaniu pokarmu (ryc. 1). W środowisku naturalnym preferuje dojrzałe drzewostany liściaste, obfitujące w dziuple. Wyprowadza zwykle jeden lęg w roku, na ściśle strzeżonym terytorium, które monogamiczna para zajmuje przez cały rok (Cramp et al. 1993, Pagenkopf i Wesołowski 2002, Sikora 1975, Tomiałojć i Stawarczyk 2003 i in.).

Niniejsza praca przedstawia biologię lęgową kowalika *Sitta europaea*, badaną przez dwa kolejne sezony w latach 2006 - 2007 na terenie Wrocławia. Ma na celu określenie wpływu miasta i czynnika ludzkiego na niektóre aspekty życia gatunku, a także próbuje odpowiedzieć na pytanie na ile odbiegają od siebie różnice w zagęszczeniu, wyborze miejsca na gniazdo oraz fenologii lęgów pomiędzy środowiskiem naturalnym, a zurbanizowanym.

Teren badań

Tereny zielone Wrocławia stanowią prawie nieprzerwaną sieć, głównie za sprawą przepływającej przez miasto rzeki Odry, której wały w większości miejsc porośnięte są starymi drzewami liściastymi oraz dzięki dużej powierzchni parków i skwerów będą-

cych pozostałością naturalnych lasów niegdyś porastających ten obszar.

Teren badań obejmował cztery powierzchnie zadrzewione Wrocławia o różnym stopniu penetracji ludzkiej. Były to, zaczynając od najmniejszej penetracji ludzkiej: Park Wschodni (ok. 40 ha), część Parku Szczytnickiego (ok. 40 ha), Park Zachodni (ok. 70 ha) oraz Fosa Miejska z Parkiem Słowackiego (ok. 55 ha, ryc. 2).

Najbardziej peryferyjnie położony **Park Wschodni** (ok. 40 ha) charakteryzuje się najmniejszym stopniem aktywności ludzi spośród czterech badanych powierzchni. Obszar zadrzewiony zajmuje ok. 30 ha otaczając ok. 8 ha terenu otwartego ze stawem. Park stanowi pozostałość dawnego lasu lęgowego, z fragmentami grądu, dlatego też występują tu głównie rodzime gatunki drzew: dominuje olsza czarna *Alnus glutinosa*, poza tym dąb szypułkowy *Quercus robur*, jesion wyniosły *Fraxinus excelsior*, lipa drobnolistna *Tilia cordata*, topo-

la czarna *Populus nigra* oraz wierzby *Salix spp.* Przeważają drzewa ok. 70-letnie. Na terenie parku znajduje się kilkanaście budek lęgowych, głównie zamieszkałych przez muchołówkę żałobną *F. hypoleuca*, mazurka *P. montanus* oraz sikory *Parus spp.* Wśród drapieżników dość licznie widywano wiewiórki rude *Sciurus vulgaris*, kuny *Martes spp.*, wrony siwe *Corvus corone*, sójki *Garrulus glandarius* i dzięcioły *Picidae*. Otoczenie parku stanowi głównie rzeka Oława, nadając mu charakter wyspowy. Od północy graniczy z ogródkami działkowymi, od wschodu z terenami podmokłymi wraz z łąką, od południa z zabudową miejską, a od zachodu z ruchliwą szosą.

Kolejna powierzchnia badawcza została wydzielona ze 113 ha **Parku Szczytnickiego**, w jego północnej części (40 ha). Mimo, że park odwiedzany jest przez dużą liczbę spacerowiczów, można wyróżnić obszary bardziej zdziczałe, głównie w północno-wschodniej części założenia. Park Szczytnicki powstał na bazie łągu jesionowo-olśzowego *Fraxino-Ulmetum*, który stopniowo przekształcił się w grąd dębowo-grabowy *Quercus-Carpinetum*. Jego najbardziej widoczną pozostałością są licznie występujące ponad 300-letnie dęby. Na badanej powierzchni drzewa liściaste stanowią 93%, iglaste tylko 7%. Wiek drzewostanu jest oceniany na ok. 150 lat. Dominują: dąb szypułkowy, lipa drobnolistna, klon zwyczajny *Acer platanoides*, grab *Carpinus betulus*, jesion wyniosły, buk *Fagus sylvatica*, jawor *Acer pseudoplatanus*. Krzewy, nieobecne na znacznym obszarze, miejscami tworzą większe skupienia. Dominują wśród nich: cis *Taxus bacata*,



Ryc. 1. Kowalik *Sitta europaea*
(Kamila Misztal)

Fig. 1. Nuthatch *Sitta europaea*
(Kamila Misztal).



Ryc. 2. Położenie powierzchni badawczych we Wrocławiu (skala ok. 1:100 000): 1 – Park Wschodni; 2 – Park Szczytnicki; 3 – Park Zachodni; 4 – Fosa Miejska.

Fig. 2. Location of research areas in Wrocław (scale ca. 1:100 000):

1 – Park Wschodni; 2 – Park Szczytnicki; 3 – Park Zachodni; 4 – Fosa Miejska.

różaneczniki *Rhododendron spp.*, porzeczki *Ribes spp.*, śnieguliczka *Symphoricarpos sp.* i forsycja *Forsytha sp.* Na dużych polanach obecne są zbiorowiska łąkowe i klomby. Poza licznie występującymi dziuplami naturalnymi znajduje się tu również kilkadziesiąt budek lęgowych. Woda zajmuje znaczny obszar w postaci starorzecza Odry. Wśród zwierząt mogących pełnić rolę drapieżników dla gniazdujących w parku kowalików można wymienić: psy, koty, kuny, wiewiórkę rudą, puszczyka *Strix aluco*, wronę, sójkę, dzięcioły, a także liczne gryzonie. Od południa granicę między badanym terenem, a pozostałą częścią parku wyznacza ruchliwa ulica, poza tym sąsiedztwo parku stanowią przede wszystkim dzielnice willowe z licznymi ogródkami. Na wschód od badanej powierzchni leżą tereny Stadionu Olimpijskiego (dane własne, Drapella-Hermansdorfer 2004, Dyrzc 1963, Tomiałojć i Profus 1977).

Park Zachodni, trzecia z badanych powierzchni, powstał w latach 1973-74 z przekształcenia starego cmentarza. W części położonej między ulicami Lotniczą i Pilczycką rośnie drzewostan o luźnym zwarciu, w wieku 100-120 lat, z przewagą dębu szypułkowego, dębu czerwonego *Quercus rubra* oraz brzozy brodawkowatej *Betula verrucosa*, a także świerka *Picea abies* oraz niewielką domieszką lipy drobnolistnej. Ta część parku jest najintensywniej odwiedzana przez ludzi. Brak tu większych skupisk krzewów, co jest skutkiem zabiegów pielęgnacyjnych. Północna część parku, między ul. Pilczycką a Odrą charakteryzuje się silnie zróżnicowanym wiekowo drzewostanem. Drzewa liczą sobie do 100 lat. Nie prowadzi się tu intensywnych zabiegów pielęgnacyjnych, przez co swoim charakterem przypomina las, zwłaszcza północno-wschodnią część parku. Przeważają gatunki rodzime, tj. dęby i klony. Naturalne dziuple są liczne. Na całym obszarze parku wisi kilkadziesiąt budek lęgowych. Skład potencjalnych drapieżników jest podobny do obserwowanego w Parku Szczytnickim. Park otoczony jest silnie zurbanizowanymi terenami. Od strony południowej przylega do jezdnii, która jest trasą przelotową o nasilonym ruchu od świtu do nocy. Także przez środek parku biegnie dość ruchliwa ulica. Od zachodu do powierzchni badawczej przylega ok. 10-hektarowy cmentarz Żydowski z gęstą roślinnością, za którym jest pas ogródków działkowych i dzielnica mieszkalna. Od północy Park Zachodni jest oddzielony od Odry pasem ogródków działkowych (Lontkowski 1989, dane własne). Należy wspomnieć o wichurze, która miała miejsce na początku sezonu lęgowego w 2007 r. Pozostawiła ona po sobie znaczną liczbę przewalonych drzew, zwłaszcza w części południowej, które zostały usunięte przy użyciu ciężkiego sprzętu. Spowodowało to znaczne przerzedzenie drzewostanu. Na pozostałych powierzchniach wichura nie wyrządziła znaczących szkód (dane własne).

Czwarta powierzchnia usytuowana jest w samym centrum miasta, toteż cechuje ją nieustający ruch miejski. Ciągnie się wzdłuż **Fosy Miejskiej**, od Hali Targowej, poprzez Park Słowackiego, do placu Jana Pawła II i otoczona jest zwartą zabudową. W Parku Słowackiego (6,3 ha) zadrzewienia stanowią ok. 50%, skupione głównie wzdłuż alei. Wiek drzewostanu szacowany jest na ok. 100 lat. Wśród gatunków drzew można wyróżnić lipę drobnolistną, kasztanowca *Aesculus hippocastanum*, robinie akacjową *Robinia pseudacacia*, platanu klonolistnego *Platanus acerifolia*, klony oraz świerka. W skład podszytu wchodzi: cis, forsycja, różaneczniki i bez czarny. Jako okaz pomnikowy występuje miłorząb japoński *Ginkgo biloba*. Na drzewach znajduje się kilka budek lęgowych (Tomiałojć i Profus 1977, dane własne). Na pozostałej części powierzchni próbnej (niecałe 50 ha) drzewa rosną w alejach, a przeważającymi gatunkami są: robinie akacjowe, platany, lipy drobnolistne, klony, kasztanowce. Poza tym występują drzewa sadzone w celach ozdobnych, np. buk czerwony. Miejscami występuje lepiej rozwinięty podszyt z cisem, bzem czarnym, ligustrem pospolitym *Ligustrum vulgare*, śnieguliczką, jałowcem pospolitym *Juniperus communis*, a także podrostami wiązów, klonów i grabów. W wielu miejscach jest jednak skąpy (dane własne).

Metodyka badań

Badania prowadzono przez dwa kolejne sezony lęgowe (od marca do końca czerwca) w latach 2006-2007 na obszarze czterech wrocławskich powierzchni zadrzewionych o różnym stopniu urbanizacji (patrz Teren badań).

Aby określić zagęszczenia lęgowe oraz ustalić położenie terytoriów wrocławskich kowalików posłużono się kombinowaną odmianą metody kartograficznej (Tomiałojć 1980). Pod uwagę brano przede wszystkim równoczesne stwierdzenia śpiewających samców, agresywne starcia między nimi oraz liczbę znalezionych gniazd. Przy kolejnych wizytach kontrole starano się rozpoczynać z innego krańca powierzchni i możliwie wcześniej z uwagi na nasilający się w ciągu dnia hałas miejski. W obydwu badanych sezonach w Parku Wschodnim i na Fosie Miejskiej przeprowadzono po dziewięć kontroli, natomiast w Parku Szczytnickim i Zachodnim, z uwagi na bardziej zwarty charakter powierzchni zadrzewionej, po dziesięć kontroli.

Dziuplę traktowano jako zajęta od momentu, gdy zaobserwowano parę ptaków znoszących materiał gniazdowy lub pokarm dla piskląt bądź wysiadującą samicę. Wszelkie informacje dotyczące fenologii lęgów zebrano na podstawie bezpośrednich obserwacji zachowań ptaków z ziemi, bez konieczności zagładania do wnętrza dziupli (Wesołowski 2001).

W celu porównania preferencji gniazdowych kowalika na terenach zurbanizowanych z naturalnymi obszarami do analizy wzięto pod uwagę te same parametry dziupli, co w badaniach z Białowieskiego Parku Narodowego (Wesołowski 1996, Wesołowski i Rowiński 2004), mianowicie: gatunek drzewa; wysokość dziupli nad ziemią (mierzona na oko przy użyciu ołówka); ekspozycja wejścia (klasyfikowana do najbliższej 1/4 części kompasu); obwód pnia na wysokości piersi obserwatora (1,3 m), mierzony miarką krawiecką; typ, pochodzenie dziupli (po dzięciole, naturalna, narośl, budka lęgowa); część drzewa z dziuplą (pień vs. konar); stan części drzewa z dziuplą (żywa vs. martwa); nachylenie wejścia (pionowe, od spodu, od góry); kształt wejścia (owalny vs. szczelinowy).

Pomimo, że niektóre pary lęgowe wykorzystały tę samą dziuplę w obydwu badanych sezonach, to każde gniazdo było brane do pomiarów niezależnie (Wesołowski i Rowiński 2004).

Aby zebrać dane na temat fenologii lęgów, starano się kontrolować dziuple regularnie, odwiedzając powierzchnie badawcze, co kilka dni, aż do wylotu młodych. Jeżeli przez ok. 60 minut ciągłej obserwacji nie było śladu aktywności kowalików przy dziupli lub w jej pobliżu, jeszcze przed spodziewanym terminem wylotu młodych kowalików i powtarzało się to przy następnych kilku wizytach pod rząd, to taki lęg uznano za nieudany. Wysiadywanie definiowano od momentu, gdy samica dłuższy czas pozostawała w dziupli, obserwowano samca z pokarmem dla niej lub jej żebrzące zachowania po wyjściu z dziupli oraz znikomą aktywność związaną z budową gniazda (Sikora 1975). O obecności piskląt w gnieździe wnioskowano obserwując parę ptaków regularnie znoszących pokarm do dziupli. Dodat-

kowo im było bliżej terminu wylotu, tym głośniej słycać było głosy żebrzące młodych kowalików w gnieździe. W okolicach terminu wylotu, gdy nie obserwowano dorosłych ptaków z pokarmem, przeszukiwano okolice gniazda w celu zlokalizowania rodziny. Za gniazda z sukcesem lęgowym przyjęto te, z których wyleciał przynajmniej jeden podlot. Resztę kwalifikowano jako stratę lęgu (Wesołowski i Stawarczyk 1991).

Daty dotyczące poszczególnych etapów lęgu wyliczono wedle kryteriów podanych przez Wesołowskiego i Stawarczyka (1991, za Löhrl 1987a, Glutz 1964, Sikora 1975) tj.: samica składa jedno jajo dziennie, wysiadanie rozpoczyna się po złożeniu ostatniego jaja i trwa 16-17 dni, pisklęta od wyklucia do wylotu przebywają w gnieździe ok. 24 dni. Dodatkowo wykorzystano informację, że samica jest gotowa do kopulacji cztery dni przed rozpoczęciem składania jaj (Pagenkopf i Wesołowski 2002 za Löhrl 1967), a okres płodny trwa do momentu złożenia ostatniego jaja, ok. 11 dni (Pagenkopf i Wesołowski 2002).

Analizy statystyczne wykonano za pomocą programu StatsDirect.

Wyniki

Liczebność oraz zagęszczenie lęgowe

Kowaliki przystępowały do lęgów na wszystkich badanych powierzchniach. Najwyższe zagęszczenie, sięgające prawie 6 terytoriów na 10 ha (2007 r.), otrzymano w Parku Szczytnickim, a najmniejsze, rzędu 0,4 terytoriów na 10 ha (2006 r.; tab. 1), na Fosie Miejskiej. Wyższych zagęszczeń spodziewano się w Parku Wschodnim (tab. 1), ze względu na niski stopień penetracji ludzkiej i peryferyjne położenie względem miasta. Należy jednak zwrócić uwagę, że z dwóch stron park ten jest otoczony trudno dostępnymi terenami podmokłymi, o bardziej zwartym drzewostanie, co może stanowić lepsze warunki do wprowadzenia lęgów. Obserwacje terenowe zdają potwierdzać przypuszczenia, że kowaliki chętniej wybierają miejsca gniazdowe poza obszarem parku.

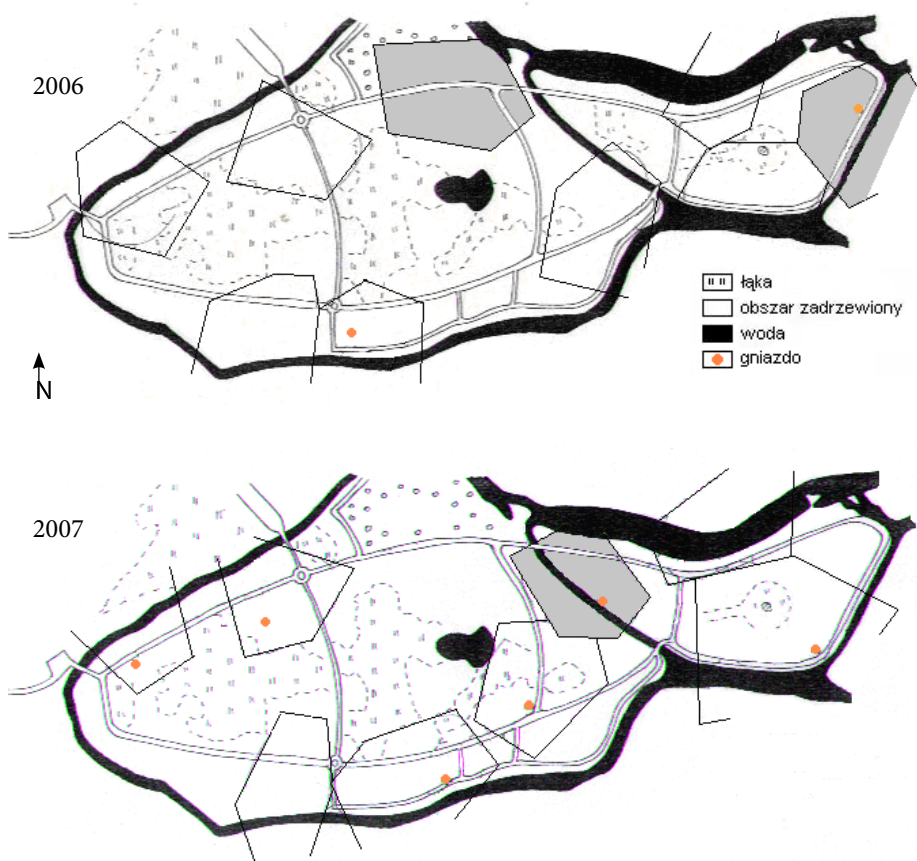
Tab. 1. Liczba par oraz zagęszczenie lęgowe (par/10 ha) kowalików na czterech badanych powierzchniach w latach 2006 – 2007.

Tab. 1. Number of pairs and breeding density (pairs/10 ha) of nuthatch in the four research areas in the years 2006 – 2007.

Rok	Park Wschodni		Park Szczytnicki		Park Zachodni		Fosa Miejska	
	Liczba par	p/10 ha	Liczba par	p/10 ha	Liczba par	p/10 ha	Liczba par	p/10 ha
2006	9.0	2.2	14.0	3.5	21	3.0	2.0	0.4
2007	8.0	2.0	23.0	5.7	23	3.5	3.0	0.5
Średnia	8.5	2.1	18.5	4.6	22	3.2	2.5	0.45

Zmiany w obrębie terytoriów na przestrzeni dwóch sezonów

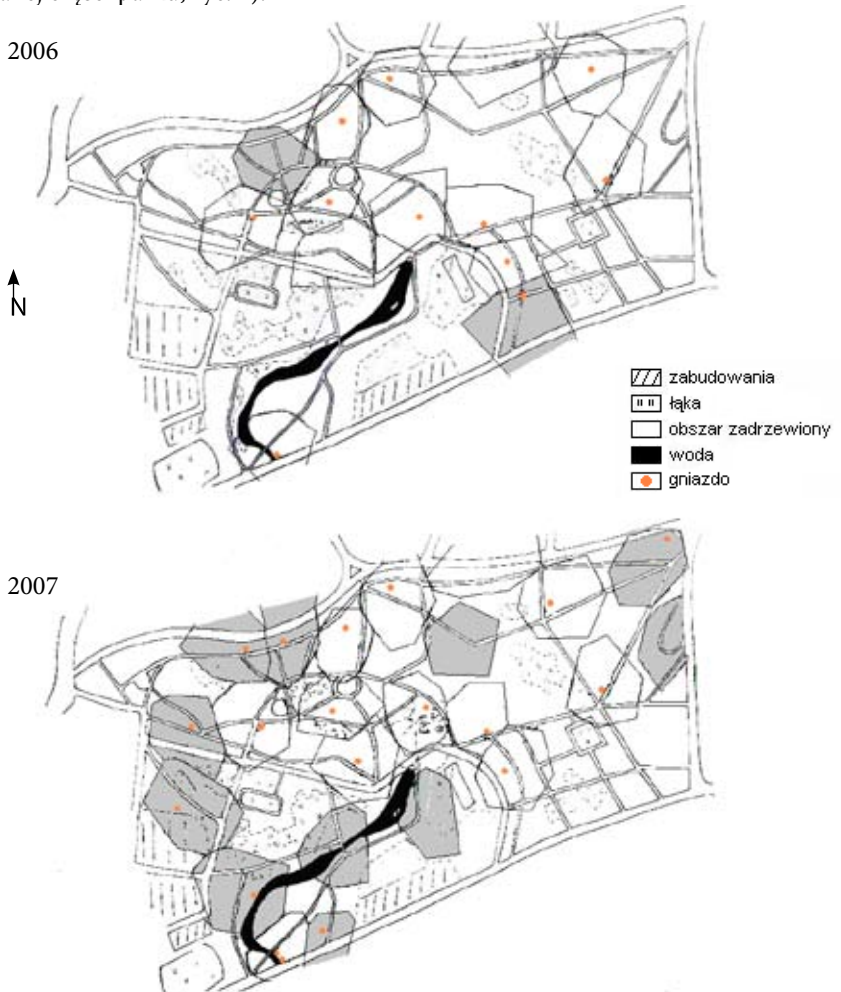
Park Wschodni. W 2006 r. wyznaczono dziewięć terytoriów, z czego znaleziono jedynie dwa gniazda. W 2007 r. terytoriów było osiem (6 gniazd). Z czego siedem nie uległo zmianie, powstało jedno nowe i ubyłoby dwa z 2006 r. (ryc. 3).



Ryc. 3. Rozmieszczenie gniazd i terytoriów kowalika w Parku Wschodnim w latach 2006 – 2007 (szare pola dotyczą zmian terytorialnych na przestrzeni dwóch lat, także na pozostałych powierzchniach).

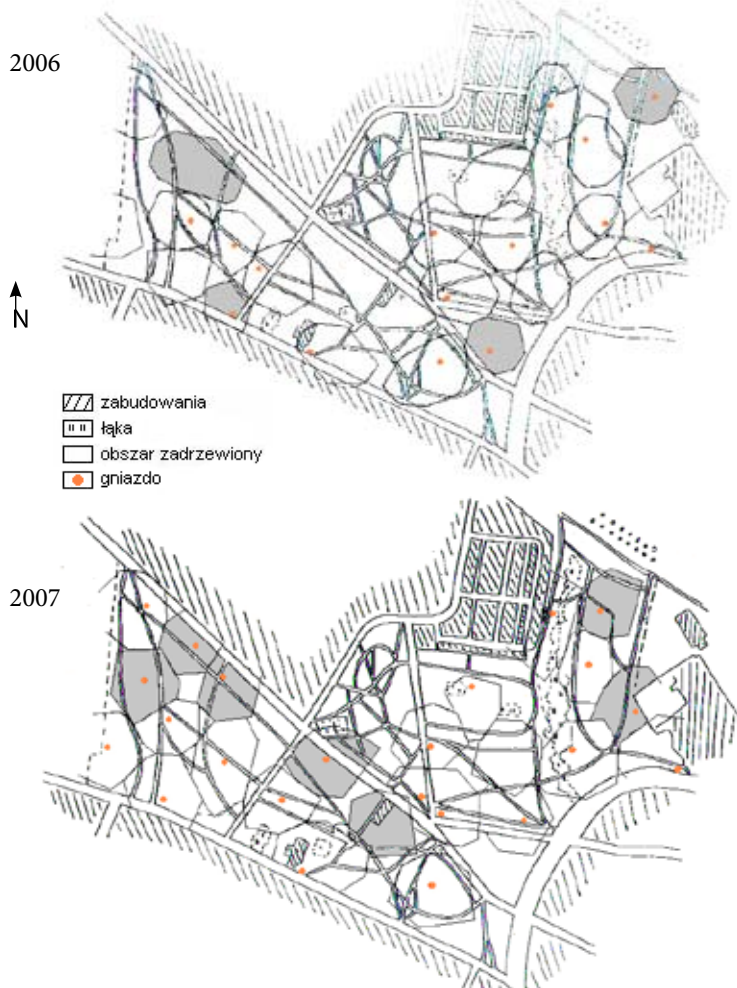
Fig. 3. Location of nuthatch nests and territories in Park Wschodni in the years 2006 – 2007 (grey fields designate territorial changes over two years, also in the remaining areas).

Park Szczytnicki. W 2006 r. wyznaczono 14 terytoriów (11 gniazd), z czego w 2007 r. na 23 znalezione terytoria (19 gniazd, dwa gniazda jednej pary) 12 nie uległo zmianie, znaleziono dziewięć nowych, jedno większe terytorium z 2006 r. podzieliło się na dwa w 2007 r., jedno terytorium ubyło (prawdopodobnie ptaki zagnieździły się w południowej, nie badanej części parku, ryc. 4).



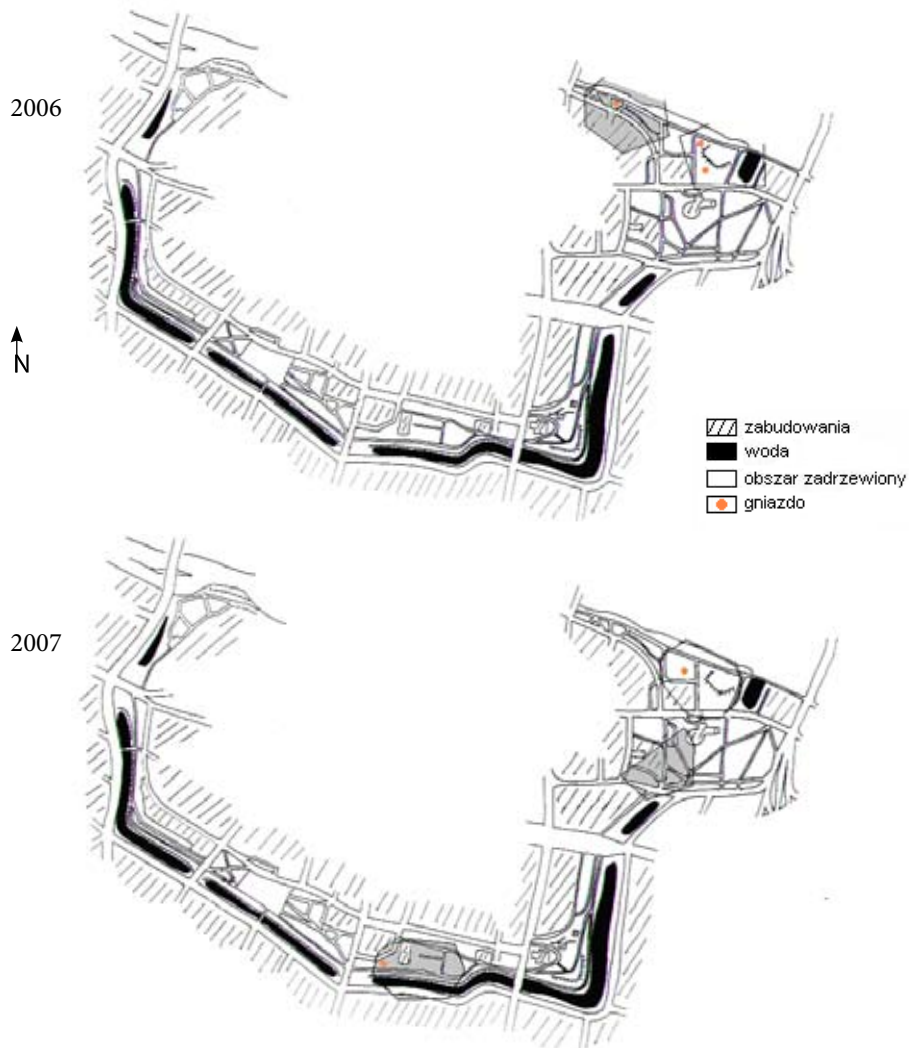
Ryc. 4. Rozmieszczenie gniazd i terytoriów kowalika w Parku Szczytnickim w latach 2006 – 2007.
Fig. 4. Location of nuthatch nests and territories in Park Szczytnicki in the years 2006 – 2007.

Park Zachodni. W 2006 r. wyznaczono 21 terytoriów (17 gniazd, jedno terytorium z dwoma gniazdami), a w 2007 r. 24 terytoria (23 dziuple, jedno terytorium z dwoma gniazdami). W porównaniu z rokiem 2006, w 2007 r. bez zmian zostało 17 terytoriów, przybyły cztery, jedno rozdzieliło się na trzy osobne i ubyły trzy (ryc. 5).



Ryc. 5. Rozmieszczenie gniazd i terytoriów kowalika w Parku Zachodnim w latach 2006 – 2007.
Fig. 5. Location of nuthatch nests and territories in Park Zachodni in the years 2006 – 2007.

Fosa Miejska. W 2006 r. wyznaczono dwa terytoria (trzy gniazda, z czego dwa jednej pary), a w 2007 r. trzy terytoria (dwa gniazda). Jedno terytorium pozostało bez zmian, powstały dwa nowe, ubyło jedno (ryc. 6).



Ryc. 6. Rozmieszczenie gniazd i terytoriów kowalika przy Fosie Miejskiej w latach 2006 – 2007.
Fig. 6. Location of nuthatch nests and territories by the City Moat in the years 2006 – 2007.

Charakterystyka miejsc lęgowych

Na wszystkich badanych powierzchniach kowaliki miały możliwość wyboru dziupli lęgowej spośród przynajmniej kilku. Największą w Parku Szczytnickim, najmniejszą przy Fosie Miejskiej. Jest to wynikiem obecności starych drzew liściastych w Parku Szczytnickim, Zachodnim i w mniejszej liczbie Wschodnim. Obfitość dziupli zwiększały liczniejsze w parkach dzięcioły (duży, średni oraz czarny) oraz budki lęgowe. Także zanieczyszczenia spowodowane ruchem ulicznym, pogarszając kondycję drzew, mają istotny wpływ na tworzenie nowych miejsc gniazdowych w mieście (Kruszczyk 2002, Van Balen et al. 1982). Przykładowo w Parku Szczytnickim dziuple kowalika w przydrożnych drzewach stanowiły 20%, a w Parku Zachodnim aż 35% wszystkich dziupli (dane łączone z dwóch lat).

Przez dwa sezony lęgowe odnaleziono 83 dziuple, w których kowaliki próbowały wyprowadzić młode. 17% ($n = 14$) stanowiły gniazda zajmowane (prawdopodobnie przez tę samą parę) rok wcześniej (osiem dziupli w Parku Szczytnickim i sześć w Parku Zachodnim). Zdarzały się również sytuacje, że w obrębie terytorium para porzucała dziuplę na etapie budowy na rzecz nowej.

W Parku Szczytnickim oraz Zachodnim o charakterze grądu kowaliki zamieszkiwały głównie dziuple w dębach (Park Szczytnicki: *Quercus robur* – 53%; Park Zachodni: *Quercus robur* i *Quercus rubra* – 60%), w Parku Wschodnim, który jest pozostałością łągu, drzewem, w którym najczęściej gniazdowały kowaliki była olsza czarna *Alnus glutinosa* (62,5%), a w przypadku Fosi Miejskiej, gdzie występuje największa mozaika gatunków drzew, miało to przełożenie na lokalizację gniazd kowalika (np. gniazdo w płatanie klonolistnym; tab. 2).

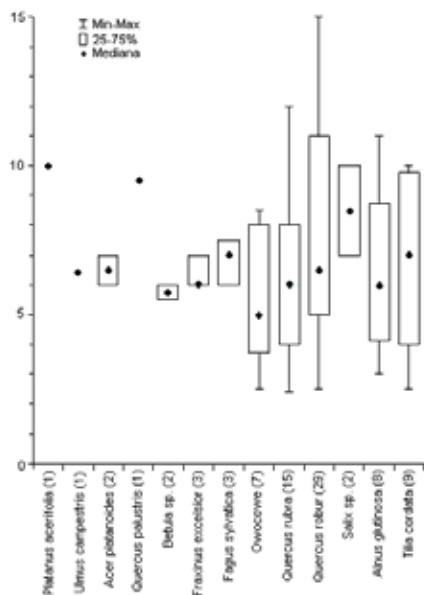
Najwięcej dziupli z lęgami kowalików na czterech badanych powierzchniach łącznie znaleziono w dębie szypułkowym (33,7%), dębie czerwonym (18,1%), olszy czarnej (12,1%) oraz lipie drobnolistnej (9,6%, tab. 2).

Dziuple lęgowe znajdowały się pomiędzy 2,5 a 15 m (średnia = 7 m, $N = 83$) wysokości (tab. 3, ryc. 7). Wykazano istotne różnice między badanymi powierzchniami (Kruskal-Wallis: $T = 99,10$; $df = 1$; $P < 0,0001$; $N = 83$). Najwyżej gniazdowały kowaliki w Parku Szczytnickim (średnia = 8,7 m), najniżej w Parku Zachodnim (średnia = 5,7 m). Nie znaleziono istotnych zależności pomiędzy wysokością nad ziemią, a gatunkiem drzewa z dziuplą (Kruskal-Wallis: $T = 9,77$; $df = 12$; $P = 0,63$; $N = 83$; ryc. 7).

Tab. 2. Gatunki drzew wykorzystane do gniazdowania przez kowaliki w latach 2006 – 2007 na czterech badanych powierzchniach.

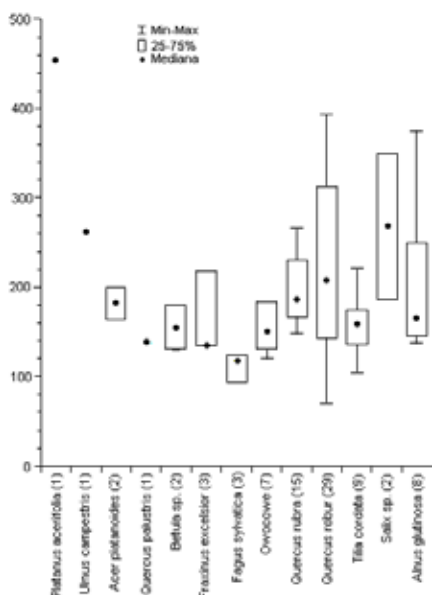
Tab. 2. Tree species used by nuthatch for nesting in the years 2006 – 2007 in the four research areas.

Gatunek drzewa	Park Wschodni		Park Szczytnicki		Park Zachodni		Fosa Miejska		Łącznie	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Quercus robur</i>	-	-	16	53.0	12	30.0	-	-	28	33.7
<i>Quercus rubra</i>	-	-	3	10.0	12	30.0	-	-	15	18.1
<i>Tilia cordata</i>	1	12.5	4	13.0	4	10.0	1	20	10	12.1
<i>Alnus glutinosa</i>	5	62.5	3	10.0	-	-	-	-	8	9.6
Owocowe	-	-	2	7.0	5	12.5	-	-	7	8.5
<i>Fagus sylvatica</i>	-	-	2	7.0	1	2.5	-	-	3	3.6
<i>Fraxinus excelsior</i>	-	-	-	-	3	7.5	-	-	3	3.6
<i>Salix</i> sp.	2	25.0	-	-	-	-	-	-	2	2.4
<i>Betula</i> sp.	-	-	-	-	2	5.0	-	-	2	2.4
<i>Acer platanoides</i>	-	-	-	-	-	-	2	40	2	2.4
<i>Quercus palustris</i>	-	-	-	-	1	2.5	-	-	1	1.2
<i>Ulmus campestris</i>	-	-	-	-	-	-	1	20	1	1.2
<i>Platanus acerifolia</i>	-	-	-	-	-	-	1	20	1	1.2
Łącznie	8	100	30	100	40	100	5	100	83	100



Ryc. 7. Rozkład wysokości nad ziemią dziupli lęgowych kowalika w stosunku do gatunku drzewa.

Fig. 7. Height distribution of nuthatch breeding hollows depending on tree species.



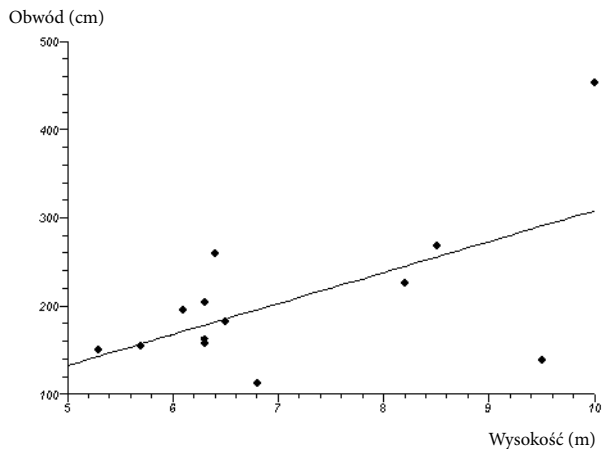
Ryc. 8. Rozkład obwodu drzew z dziuplą kowalika w stosunku do gatunku drzewa.

Fig. 8. Circumference distribution of trees housing nuthatch breeding hollows depending on tree species.

Obwód drzew z dziuplami kowalików wynosił średnio ok. 200 cm (najcieńszy w młodym dębie szypułkowym - 70 cm, a najgrubszy w plataniu klonolistnym - 454 cm (tab. 3; ryc. 8). Gniazda kowalików w Parku Zachodnim były umieszczone w najcieńszych drzewach (średnia = 173 cm), przy Fosie Miejskiej w najgrubszych (średnia = 250 cm). Różnice te były istotne statystycznie (Kruskal-Wallis: $T = 123,75$; $df = 1$; $P < 0,0001$; $N = 83$). Obwód pnia zależał od gatunku drzewa (Kruskal-Wallis: $T = 22,38$; $P = 0,0335$; $N = 83$; ryc. 8). Pomijając gatunki drzew, gdzie dziuple znaleziono tylko w jednym lub w dwóch okazach, gniazda w buku i lipie były umieszczone w najcieńszych drzewach (średnia 112 i 150 cm odpowiednio), natomiast w dębie szypułkowym w najgrubszych (średnia = 227 cm; tab. 3; ryc. 8). Średnia wysokość dziupli i obwód pni drzew z gniazdami były pozytywnie skorelowane ($r = 0,59$; $P = 0,032$; $N = 83$; ryc. 9).

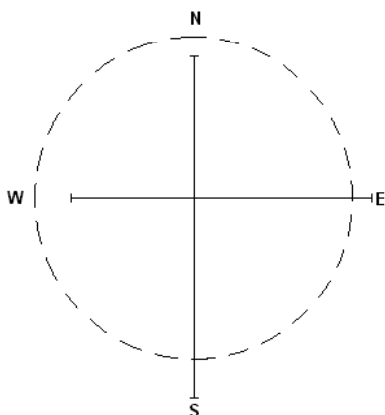
Tab. 3. Zestawienie wysokości dziupli kowalików i obwodu pni drzew z gniazdami (N = 83).
 Tab. 3. Comparison of nuthatch hollow heights and circumferences of the tree trunks housing nuthatch nests. (N = 83).

Gatunek drzewa	Obwód (cm) (średnia)	Wysokość nad ziemią (m) (średnia)
<i>Quercus robur</i>	227	8.2
<i>Quercus rubra</i>	196	6.1
<i>Tilia cordata</i>	157	6.3
<i>Alnus glutinosa</i>	204	6.3
Owocowe	150	5.3
<i>Fagus sylvatica</i>	112	6.8
<i>Fraxinus excelsior</i>	163	6.3
<i>Salix sp.</i>	268	8.5
<i>Betula sp.</i>	155	5.7
<i>Acer platanoides</i>	182	6.5
<i>Quercus palustris</i>	138	9.5
<i>Ulmus campestris</i>	260	6.4
<i>Platanus acerifolia</i>	454	10.0
Średnio	198	7.0



Ryc. 9. Zależność pomiędzy wysokością dziupli, a obwodem drzewa z gniazdem (N = 83).
 kowalika.

Fig. 9. Dependence of hollow height and the tree trunk circumference (N = 83).



Ryc. 10. Rozkład procentowy ekspozycji otworów wlotowych dziupli kowalika z czterech badanych powierzchni (N = 83).

Fig. 10. Percentage distribution of exposition of nuthatch hollow entrances in the four research areas (N = 83).

Najwięcej dziupli było skierowanych na południe (31%) oraz na wschód (28%). Kierunek północny wykazało 22% dziupli, a zachodni 19% (ryc. 10). W zajętych przez kowaliki dziuplach po dzięciole przeważał natomiast kierunek wschodni (42% z 24 gniazd).

Ponad 60% wszystkich gniazd znajdowało się w tzw. naroślach (strukturach powstałych najczęściej przez odłamanie gałęzi, w żywych drzewach. 75% z nich było w dębie szypułkowym, a tylko i wyłącznie dziuple tego typu zajęły kowaliki w jesionie, lipie i brzozie (tab. 4). Najmniejszy odsetek takich dziupli zawierała olsza czarna. Dziuple po dzięciole stanowiły ogółem 29%. W Parku Wschodnim było to 37,5% (3 z 8), w Parku Szczytnickim 23% (7 z 30), w Parku Zachodnim 35% (14 z 40), przy Fosie Miejskiej brak.

Największy odsetek dziupli po dzięciole wahał się pomiędzy 60 – 70% dla olszy czarnej, buka i drzew owocowych. Tylko 3,6% (3 z 83) z wszystkich dziupli znajdowało się w martwych drzewach, wszystkie utworzone przez dzięcioły. Należy tu jednak zaznaczyć, że martwych drzew na badanych powierzchniach było bardzo niewiele. Dziuple lęgowe kowalików umiejscowione były głównie w pniu drzew, tylko 35% znaleziono w konarze. Gniazda w budkach lęgowych stanowiły 3,6% (tab. 4).

Tab. 4. Umieszczenie dziupli kowalika w odniesieniu do pochodzenia dziupli, kondycji części drzewa z dziuplą i części drzewa.

Tab. 4. Location of nuthatch hollow in relation to hollow origins and condition of the housing tree segment.

Gatunek drzewa	Liczba dziupli						
	n	Po dzięciole	W narosłach	Naturalnych	W budce lęgowej	W martwej części	W konarze
<i>Quercus robur</i>	28	5	21	1	1	-	13
<i>Quercus rubra</i>	15	7	4	4	-	1	6
<i>Tilia cordata</i>	10	-	10	-	-	-	3
<i>Alnus glutinosa</i>	8	5	2	-	1	-	-
Owocowe	7	5	2	-	-	1	1
<i>Fagus sylvatica</i>	3	2	1	-	-	1	-
<i>Fraxinus excelsior</i>	3	-	3	-	-	-	3
<i>Salix sp.</i>	2	-	1	1	-	-	1
<i>Betula sp.</i>	2	-	2	-	-	-	-
<i>Acer platanoides</i>	2	-	1	1	-	-	-
<i>Quercus palustris</i>	1	-	1	-	-	-	-
<i>Ulmus minor</i>	1	-	1	-	-	-	1
<i>Platanus orientalis</i>	1	-	1	-	-	-	1
Łącznie	83	24	50	7	2	3	29

Znaczna większość otworów wlotowych do dziupli była usytuowana w pionowych strukturach (65%), głównie w pniu drzewa (78% z 54 dziupli usytuowanych pionowo), 28% była skierowana do góry, a tylko 7% do dołu, z czego 67% była w konarze (tab. 5).

Tab. 5. Położenie dziupli kowalików w zależności od części drzewa z dziuplą.

Tab. 5. Location of nuthatch hollow in relation to the housing tree segment.

	Od góry		Pionowo		Od dołu	
	n	%	n	%	n	%
Pień	10	43.5	42	78	2	33
Konar	13	56.5	12	22	4	67
Łącznie	23	100	54	100	6	100

Pora lęgowa

Budowa gniazda

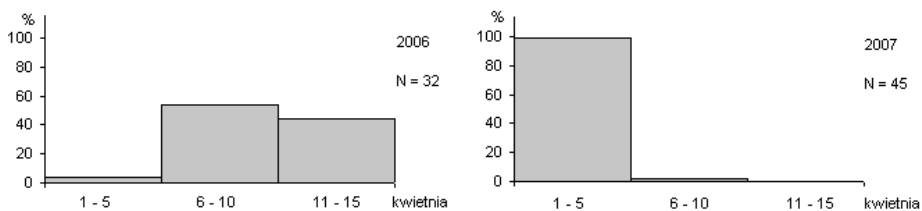
Znoszenie materiału gniazdowego do dziupli przez wrocławskie kowaliki obserwowano już od pierwszych dni marca, w obydwu sezonach lęgowych. Budową gniazda i wylepianiem otworu wlotowego zajmowała się głównie samica, samiec w tym czasie intensywnie śpiewał w okolicy dziupli.

Gatunek ten zwykle wyprowadza tylko jeden lęg w roku i rzadko przystępuje do drugiego po stracie (Cramp et al. 1993, Pagenkopf i Wesołowski 2002, Sikora 1975). Także w tych badaniach nie odnotowano ponowienia lęgu, a jedynie zmianę dziupli na etapie budowy gniazda. Z 83 dziupli odnalezionych w dwóch sezonach, na etapie budowy kowaliki porzuciły siedem dziupli, z czego wiadomo, że trzy pary zmieniły dziuple na inną w obrębie własnego terytorium i wyprowadziły podloty. Możliwe, że było to wynikiem wyparcia przez szpaka.

Składanie i wysiadywanie jaj

Jako termin rozpoczęcia lęgu przez daną parę przyjęto dzień złożenia pierwszego jaja. Terminy rozpoczęcia pory lęgowej były zbliżone na wszystkich powierzchniach badawczych w obrębie jednego sezonu lęgowego. Na termin składania jaj nie miało wpływu zajmowanie tej samej dziupli, co rok wcześniej. W pierwszym badanym sezonie najwięcej ptaków rozpoczęło składanie jaj między 6 a 10 kwietnia (53%), natomiast w roku 2007 między 1 a 5 kwietnia (98%), pozostałe 2% stanowiło jedno gniazdo w Parku Zachodnim, w którym samica przystąpiła do gniazdowania dopiero 10 kwietnia (ryc. 11), czego przyczyną była opisana wyżej zmiana dziupli na dość zaawansowanym etapie budowy. Różnice miały miejsce na przestrzeni badanych lat. W roku 2007 kowaliki przystąpiły do lęgów o ok. tydzień wcześniej niż w roku poprzednim (ryc. 11). Główną tego przyczyną wydają się być warunki atmosferyczne (średnie temperatury panujące w poprzedzających sezon lęgowy miesiącach: średnia temperatura w grudniu 2005 r. wynosiła $0,6^{\circ}\text{C}$, a w 2006 r. $4,1^{\circ}\text{C}$, różnica utrzymywała się do wiosny; Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej). Jest to ściśle powiązane z wegetacją drzew, a co za tym idzie pojawem gąsienic, głównego pokarmu piskląt kowalików (Tomiałojć i Wesołowski 1990).

Jaja wysiadywała wyłącznie samica, samiec w tym czasie poza śpiewem terytorialnym dostarczał jej pokarm nie wchodząc do dziupli. Wysiadywanie trwało średnio 16 dni.



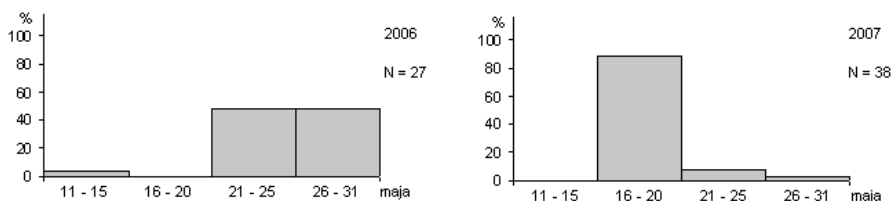
Ryc. 11. Rozkład procentowy rozpoczęcia pory lęgowej przez kowaliki wyrażony w okresach pięciodniowych.

Fig. 11. Percentage distribution of commencement of nuthatch breeding season expressed in 5-day cycles.

Pisklęta i terminy wylotu

W 2006 roku 26 par lęgowych wyprowadziło podloty, co stanowiło 79% znalezionych gniazd (N = 33). Wszystkie podloty wyleciały z gniazda przed pierwszym czerwca. Najwcześniej obserwowano dorosłe z lotnymi młodymi 13 maja w Parku Szczytnickim, najpóźniej 31 maja w Parku Zachodnim. Najczęstszym terminem wylotu młodych w roku 2006 były dni między 24 a 27 maja (24 maja wyleciało 35,7%; 26 maja 32,14%; ryc. 12). Najdłużej odchowanie piskląt zajęło kowalikom na powierzchni przy Fosie Miejskiej, a więc na obszarze o dużym stopniu aktywności ludzkiej ($\chi^2 = 62$; $df = 21$; $P < 0,0001$).

W roku 2007, z racji wcześniejszego przystąpienia do lęgów, najwięcej par z podlotami obserwowano już między 17 a 21 maja (36,8% wyleciało 17 maja; 42,1% - 19 maja łącznie na czterech powierzchniach), czyli ok. tygodnia wcześniej niż w roku poprzednim (ryc. 12). Sukces lęgowy wynosił 76% (38 z 50 gniazd). Najwcześniej obserwowano dorosłe z lotnymi młodymi 16 maja w Parku Zachodnim, a najpóźniej 22 maja także w tym parku. W tym roku również najpóźniej kowaliki odchowwały pisklęta na Fosie Miejskiej ($\chi^2 = 77,7$; $df = 21$; $P < 0,0001$).



Ryc. 12. Procentowy rozkład terminów wylotu młodych kowalików.

Fig. 12. Percentage distribution of the time young nuthatches leave the nests.

Bardzo ciężko jest ustalić terminy klucia bez zagładania do dziupli, gdyż zachowania dorosłych ptaków są podobne do tych na etapie wysiadywania. W pierwszych dniach, to samiec był głównym dostarczycielem pokarmu dla piskląt, ale robił to za pośrednictwem siedzącej w dziupli samicy. O wykluciu piskląt świadczyły jedynie, sporadyczne w tym czasie, obserwacje samicy z pokarmem. Od ok. czwartego dnia słyszano już młode, a także wzrastała intensywność karmienia przez samicę. Dodatkowo o wykluciu piskląt świadczyły usuwane na bieżąco ekskrementy. W miarę wzrostu piskląt dorosłe ptaki coraz rzadziej dostarczały pokarm wchodząc do dziupli, a jedynie podawały go pisklątom przez otwór wlotowy. Około dwóch dni przed wylotem młode intensywnie wyglądały z dziupli. Wylot piskląt miał miejsce 24 – 26 dni od wyklucia (Sikora 1975, własne obserwacje).

Straty w lęgach

Przy obliczaniu całkowitych strat w lęgach brano pod uwagę tylko ukończone gniazda, do których samica zaczęła składać jaja. Bez możliwości zajrzenia do dziupli nie udało się zebrać informacji na temat częściowych strat.

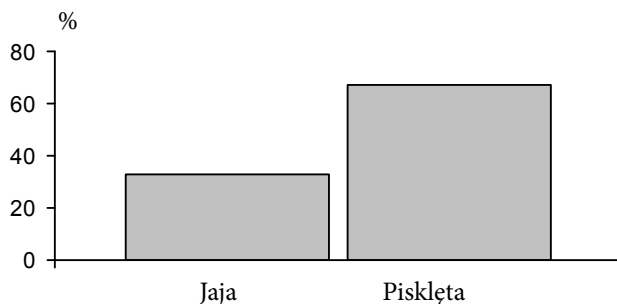
Ze wszystkich 83 gniazd na przestrzeni dwóch lat 64 parom (77,1%) udało się odchowić podloty, siedem gniazd zostało porzuconych na etapie budowy (8,4%), a z 12 (14,5%) nie wyleciało ani jedno młode (tab. 6). Kowaliki odchowwały przynajmniej jedno młode w 79% gniazd z 33 prób lęgowych w 2006 r., a 76% z 50 gniazd w 2007 r.

W przypadku całkowitych strat w lęgach 67% (8 gniazd) miało miejsce na etapie karmienia piskląt, a 33% (4 gniazda) na etapie wysiadywania jaj (ryc. 13).

Tab. 6. Liczba wszystkich gniazd (n) i odsetek strat w lęgach kowalików na poszczególnych powierzchniach badawczych w sezonach 2006 – 2007.

Tab. 6. Number of all nuthatch nests (n) and percentage of breeding loss in the research areas in the seasons 2006 – 2007.

	Park Wschodni		Park Szczytnicki		Park Zachodni		Fosa Miejska		Łącznie	
	n	% strat	n	% strat	n	% strat	n	% strat	n	% strat
2006	3	33	11	9	17	12	3	33	33	15
2007	6	17	19	5	23	17	2	50		
Łącznie	9	22	30	7	40	15	5	40	83	14.3



Ryc. 13. Odsetek strat w lęgach kowalików na etapie wysiadywania jaj oraz karmienia piskląt w latach 2006 – 2007.

Fig. 13. Percentage of nuthatch breeding loss at the stage of hatching and feeding the nestlings in the years 2006 – 2007.

Powodów połowy strat w lęgach nie udało się wykryć bez zaglądnia do gniazda. W dwóch przypadkach powodem strat był dzięcioł duży (dziuple po dzięciole) w Parku Wschodnim. Dziuple zostały zasiedlone później przez szpaka i muchołówkę żałobną. Odnotowano także dwa przypadki przejęcia dziupli kowalika bezpośrednio przez szpaka, a w jednym przypadku spadła budka lęgowa z pisklętami. Jedno gniazdo, umieszczone niestandardowo w brzozie uległo zalaniu (znaleziono pisklęta pod dziuplą pokryte sokiem brzoźowym i błotem). Przyczyny strat w pozostałych sześciu gniazdach nie udało się ustalić.

Parametry dziupli wydają się nie mieć większego wpływu na straty w lęgach kowalików. Okazuje się jedynie, że brzoza nie jest dogodnym gatunkiem do budowy gniazda, z powodu znacznej obfitości soków we wnętrzu drzewa. Średnia wysokość nad ziemią dziupli ze stratą była taka sama jak z sukcesem i wynosiła 7 m. Warto jednak zwrócić uwagę na dziuple po dzięciole, gdyż okazuje się, że połowa strat ($n = 6$) miała miejsce właśnie w dziuplach tego typu i stanowiła 25% wszystkich dziupli po dzięciole ($n = 24$), 10% strat miało miejsce w dziuplach innego typu (w tym wspomniana budka lęgowa).

Dyskusja

Zagęszczenie i terytoria lęgowe

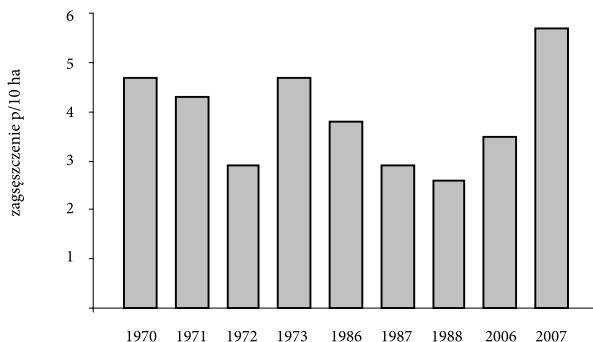
Główną różnicą między środowiskiem zurbanizowanym a naturalnym jest ubóstwo siedlisk, a także stała penetracja ludzka zarówno pod względem ruchu pieszych, jak i pojazdów oraz wszelkie wiążące się z tym aspekty (hałas miejski, zanieczyszczenia itd.; Luniak 1964, Strawiński 1970, Tomiałojć i Profus 1977 i in.). Badania te miały na celu

m.in. wykazać czy urbanizacja ma istotny wpływ na biologię lęgową kowalika, a przynajmniej na niektóre jej aspekty. Gatunek ten, w obydwu badanych sezonach lęgowych najliczniej występował w Parku Szczytnickim osiągając zagęszczenie prawie 6 par na 10 ha powierzchni. Obszar ten jest bogatym biotopem pod względem wymagań kowalika obfitującym w stare, dziuplaste dęby. Pomimo nasilonej ingerencji ludzkiej, wpływ na gniazdujące tam kowaliki jest niemal niezauważalny. Otoczenie w postaci zabudowy sprawia, że cała populacja skupia się właśnie w parku. Świadczy to o dużej pojemności terenu i wskazuje na istotne znaczenie tego typu wysp zieleni dla populacji dziuplaków w środowisku zurbanizowanym.

Tab. 7. Zagęszczenie par lęgowych kowalików w Parku Szczytnickim na przestrzeni kilkunastu lat.

Tab. 7. Density of nuthatch breeding pairs in Park Szczytnicki in the period of several dozen years.

Rok	Park Szczytnicki p/10 ha	Autor
1970	4.7	Tomiałojć & Profus 1977
1971	4.3	„
1972	2.9	„
1973	4.7	„
1986	3.8	Cisakowski 1992
1987	2.9	„
1988	2.6	„
2006	3.5	autorka
2007	5.7	„



Analizując dostępne dane literaturowe dotyczące Parku Szczytnickiego okazuje się, że kowalik wykazuje dość znaczące fluktuacje liczebności na przestrzeni ponad 30 lat (od 2,6 do 5,7 p/10 ha; tab. 7). Głównym powodem różnic są prawdopodobnie zmiany międzysezonowe wynikające z warunków atmosferycznych, a co za tym idzie dostępnością i obfitością pokarmu. Aby w pełni wyjaśnić to zagadnienie należy porównać dane z miast z obszarami naturalnego występowania gatunku np. w białowieskich lasach północno-wschodniej Polski.

Nie zmieniła się natomiast sytuacja w Parku Słowackiego w obrębie powierzchni przy Fosie Miejskiej. W latach 70. XX wieku Tomiałojć i Profus (1977) podczas badań ilościowych stwierdzili obecność jednej pary lęgowej. Nie zmieniło się to po ponad 35 latach.

Z kolei dla Parku Zachodniego zagęszczenie kowalika w latach 70. ubiegłego stulecia było rzędu 0,7 pary /10 ha (Lontkowski 1989). Autor jednak zaznacza dalej, że na 20 badanych hektarach, 16 ha dotyczyło mocno uporządkowanej części parku, gdzie nie stwierdził lęgów kowalika. Wszystkie osobniki znajdowały się na czterohektarowej, bardziej pierwotnej części wzdłuż Cmentarza Żydowskiego, gdzie otrzymano zagęszczenie 3,3 pary/10 ha, porównywalne dla całego parku obecnie. Mimo to można podejrzewać, że w przypadku tego terenu nastąpił pewien ogólny wzrost liczebności, co może mieć związek ze wzrostem miejsc gniazdowych powstających w sposób naturalny w starzejących się drzewach, wykutych przez dzięcioły, bądź przez dowieszenie budek lęgowych.

Zestawiając dane literaturowe z tabeli 8 z zagęszczeniami otrzymanymi w tych badaniach okazuje się, że kowalik wykazuje zbliżone trendy dla poszczególnych obszarów zurbanizowanych w Polsce, w zakresie od 0,2 do 3,8 p/10 ha (pomijając Park Szczytnicki). Wszystkie obszary, gdzie zagęszczenie kowalika przekraczało 2,0 p/10 ha odznaczały się występowaniem ponad stuletnich drzew z przewagą dębów *Quercus robur* oraz ich nieodłącznym elementem w postaci licznych, bulwiastych dziupli. Wszystkie powierzchnie ze znacznym zagęszczeniem kowalika charakteryzował wysoki stopień penetracji ludzkiej, nie miało znaczenia czy park był położony w centrum, czy na obrzeżach miasta, ani co stanowiło jego otoczenie.

Niższe zagęszczenia, na pozostałych porównywanych obszarach, mogą wynikać ze zmian międzysezonowych (warunki atmosferyczne, dostępność pokarmu), dotyczyć to może zwłaszcza zagęszczeń rzędu 1,0 – 2,0 p/10 ha. Możliwe, że w innych latach badań, byłyby one wyższe, zwłaszcza na powierzchniach ze starymi dębami, jak np. Skarpa w Lublinie.

Tab. 8. Zagęszczenia kowalika na powierzchniach zurbanizowanych z różnych rejonów Polski.
 Tab. 8. Nuthatch density in urban areas in various regions of Poland.

Siedlisko, powierzchnia (ha)	Lokalizacja	p/10ha	Autor
Planty nad kanałem (14.5), 100-letni łęg i sosna	Bydgoszcz	1.4	Zieliński 2004
Skarpa (8.7), śródmieście, stare dęby	„	1.1	„
Cmentarz śródmiejski (18.4), mozaika gat. drzew	Cmentarz przy ul. Lipowej, Lublin	0.2	Biaduń 1994
Ogród Botaniczny (18), peryferia, mozaika gat. drzew	Lublin	0.4	„
Ogród Saski (12.9), peryferia, stare dęby	„	1.8	„
Park śródmiejski (21.9), stare dęby	Park Żeromskiego, Szczecin	2,3	Wysocki 1995
Park śródmiejski, charakter alei	Park Centralny, Legnica	0.8	Tomałojć 1970
Cmentarz, peryferia, mozaika gat. drzew	Cmentarz Legnicki, Legnica	0.3	„
Park miejski, peryferia, młody drzewostan	Park Peryferyjny, Legnica	0.5	„
Park śródpolny ze starymi dębami	Szczytniki nad Kaczawą, Legnica	3,5	Tomiałojć 1974
Park miejski	Park OWN, Jastrzębie Zdrój	2.2	Kruszyk 2002
Park miejski na peryferiach	Park Zdrojowy, Jastrzębie Zdrój	3.8	„
Park miejski	Koszalin	2.0	Górski i Górka 1979
„	„	3.0	Antczak 2004
Park śródmiejski	Siedlce	0.7	Luniak 1974

Natomiast w przypadku zagęszczeń poniżej 1,0 p/10 ha, główną przyczyną wydaje się być to, że na tych powierzchniach przeważają drzewa iglaste lub ozdobne, występuje mała liczba dębów, młody wiek drzewostanu oraz niewielkie zagęszczenie dzięciołów, a co za tym idzie niedostatek odpowiednich dziupli do wyprowadzenia lęgu.

Wpływ innych czynników, takich jak drapieżnictwo bądź konkurencja o miejsce gniazdowania wymagałoby dalszych, bardziej specyficznych badań. Wydaje się jednak, że na wszystkich powierzchniach (także z innych rejonów Polski) konkurencja ze szpakiem rozkłada się podobnie, jest to bowiem gatunek najliczniejszy wśród dziuplaków awifauny miast Polski.

Dodatkowych informacji o wpływie miasta na populację lęgową kowalika może dostarczyć zestawienie zagęszczeń otrzymanych w tych badaniach z zagęszczeniami z naturalnych obszarów, którym najlepiej odpowiadają pierwotne lasy Puszczy Białowieskiej (tab. 9).

Tab. 9. Średnie zagęszczenie kowalika w różnych typach siedlisk w Białowieskim Parku Narodowym (dane z lat 1975- 90 wg Wesołowskiego i Stawarczyka 1991, lata 1990 – 95 wg Tomiałojca i Wesołowskiego 1996, lata 1995 – 99 wg Wesołowskiego et al. 2002).

Tab. 9. Average density of nuthatch in various habitats in Białowieski National Park (data from 1975- 90 after Wesołowski and Stawarczyk 1991; years 1990 – 95 after Tomiałojć & Wesołowski 1996; years 1995 – 99 after Wesołowski et al. 2002).

	1975-1990	1990 - 1994	1995 - 1999
Łęg (33 ha)	2.9	3.7	2.0
Ols (25 ha)	2.9	3.6	3.1
Grąd (25 ha)	2.2	3.8	3.1
Grąd (24 ha)	2.2	3.1	2.0
Grąd (30 ha)	2.2	4.4	3.4
Bór sosnowy (25 ha)	0.15	0.3	0.4
Bór sosnowy (25 ha)	0.15	0.4	0.4

Liczebność kowalika w rezerwacie ścisłym BPN na przestrzeni 30 lat wahała się pomiędzy poszczególnymi sezonami. W grądzie średnie zagęszczenia różniły się nawet o 100% (2,0 – 4,4 p/10 ha, tab. 9). Zarówno w tym siedlisku, jak i na terenach podmokłych liczby te odpowiadały zagęszczeniom w Parku Szczytnickim i Zachodnim, także o charakterze grądu, a także w nieco mniejszym stopniu w Parku Wschodnim.

Nigdzie, tak jak w pierwotnym lesie Puszczy Białowieskiej nie jesteśmy w stanie obserwować tak naturalnie przebiegających procesów przyrodniczych. Panuje tu tzw. równowaga dynamiczna wyrażająca się w nieustających, następujących po sobie cyklach,

zarówno w relacjach drapieżnik - ofiara, konkurencji wewnątrz- i międzygatunkowej, jak i zmienności osobniczej. Do tego dochodzą oczywiście zmieniające się warunki atmosferyczne. Tak znaczne fluktuacje liczebności mogą zatem wynikać z nakładania się tych czynników, bądź następstwa jednych po drugich.

Podobne wahania odnotowano na przestrzeni 30 lat we wrocławskim Parku Szczytnickim. Siedlisko w obydwu przypadkach nie zmieniało się drastycznie. W BPN główny wpływ na te wahania mogło mieć przede wszystkim drapieżnictwo (lata gradacji drobnych ssaków i dzięciołów) i mroźne zimy (Stawarczyk i Wesołowski 1991). W przypadku Parku Szczytnickiego również nie można wykluczyć drapieżnictwa jako jednego z ważniejszych powodów ograniczenia populacji kowalika. Jednakże pojawia się tu bardziej nasiloną konkurencją ze szpakami, który w BPN gniazduje głównie na obrzeżach lasu (Wesołowski 1989). Wykluczono konkurencję z nietoperzami (np. borowiec wielki), występującymi również w znacznej liczbie w parkach, gdyż zakresy użytkowania dziupli nie pokrywają się z terminem lęgów kowalika (Urban, inf. ust.)

W przypadku biotopów o niskim zagęszczeniu (Fosa Miejska, Ogród Botaniczny i cmentarz w Lublinie) można je porównać pod tym względem z borami sosnowymi BPN. Niskie liczebności w naturalnym środowisku borów wynikają z tego, że siedlisko tego typu nie odpowiada kowalikom pod względem lęgowym jak i żerowiskowym. Prawdopodobnie taka sama zależność występuje na wymienionych wyżej terenach miejskich, gdzie niedostatek miejsc gniazdowych i brak odpowiedniego pokarmu ogranicza występowanie populacji kowalika.

Głównym czynnikiem decydującym o liczebności kowalików w mieście jest zatem obecność starych, dziuplastych drzewostanów, które spotkać można praktycznie tylko w większych parkach. Potwierdzają to również dane ilościowe Luniaka (1996), który podczas liczeń w Warszawie znalazł kowalika tylko w obrębie parków miejskich. Miasta nie oferują jednak wielu takich siedlisk z racji intensywnie prowadzonych zabiegów pielęgnacyjnych. Nieustający ruch publiczny stanowi dla kowalika problem pośredni. Ogranicza bowiem liczebność dzięciołów, które są bezcennymi dostarczycielami nowych miejsc gniazdowych w obrębie siedlisk z młodym drzewostanem.

Wielkość terytorium osiadłych kowalików w większości przypadków nie uległa zmianom na przestrzeni dwóch lat. Jednakże wraz ze wzrostem zagęszczenia w 2007 roku część z nich uległa skurczeniu.

Charakterystyka miejsc gniazdowych w warunkach miejskich i w lesie pierwotnym

Wesołowski i Rowiński (2004) uważają, że wybór miejsca na gniazdo pod względem gatunku drzewa jest pozorny. Kowaliki kierują się bezpośrednio parametrami samej dziupli. Autorzy wykazali, że w BPN większość gniazd umieszczona była w naroślach.

Dziuple w takich strukturach są przestronne i głębokie, co odpowiada preferencjom kowalika (patrz Wesołowski i Rowiński 2004). Jeżeli jakiś gatunek drzewa dostarczał więcej takich dziupli, był częściej wykorzystywany. Na terenach podmokłych w BPN najczęściej dziupli w naroślach dostarczała osła czarna (54% wszystkich gat. drzew, w naroślach 40%) oraz jesion (44% i 80% odpowiednio). W grądach były to klon zwyczajny (28% drzew, z czego 73% w naroślach) i lipa drobnolistna (21% i 71% odpowiednio). Dziuple w naroślach stanowiły ponad połowę wszystkich, znaleziono jednak różnice co do gatunku, od żadnej w świerku, brzozie i sośnie do ponad 70% w klonach, jesionach i lipach.

W badaniach wrocławskich kowalików można dojść do podobnych wniosków. W Parku Wschodnim, o charakterze silnie przekształconych terenów podmokłych, osła czarna była wykorzystywana do gniazdowania w 62,6% (gniazda w naroślach stanowiły 60%). W Parku Szczytnickim oraz Zachodnim, o mniej lub bardziej przekształconym siedlisku lasu grądowego najczęściej wykorzystywane były dęby. 53% gniazd w Parku Szczytnickim znajdowało się w dębie szypułkowym (75% dziupli w naroślach), 60% w obydwu dębach łącznie w Parku Zachodnim (*Q. robur* 75% w naroślach, *Q. rubra* tylko 17%). Na Fosie Miejskiej prawie połowa gniazd (2 z 5) to gniazda w klonie (50% w narośli). Podobnie jak w BPN dziuple w naroślach stanowiły 60% wszystkich (n = 83). 75% z nich umieszczonych było w dębie szypułkowym, a 100% w jesionie, lipie i brzozie.

Dziuple po dzięciole stanowiły ok. jedną trzecią wszystkich dziupli kowalika na obydwu porównywanych obszarach. Jednakże analizując oddzielnie cztery badane powierzchnie, od schematu odbiega Fosa Miejska, na której nie znaleziono gniazda w takiej strukturze. Martwe drzewa z dziuplami w mieście stanowiły 3,6%, wszystkie były dziuplami po dzięciole. Nieco więcej, bo ponad 11% dziupli stanowiły w BPN. Różnice wynikają z tego, że w parkach martwe drzewa są one po prostu usuwane, podczas gdy w ścisłym rezerwacie brak jest tego typu zabiegów. W przypadku kowalika wydaje się to nie mieć jednak większego znaczenia, gdyż ptaki te unikają zakładania gniazda w martwych strukturach (Wesołowski 2002, Wesołowski i Rowiński 2004).

Sikora (1974) podaje, że kowalik chętnie zasiedla budki lęgowe. Na wrocławskich powierzchniach zasiedlił tylko dwie na 83 gniazda, z czego jedna spadła na etapie karmienia piskląt. Z obserwacji wynika, że większość budek lęgowych w parkach, jak i na Fosie Miejskiej zasiedlają szpaki, sikory, mazurki i muchołówki. W Niemczech na 288 budek, kowalik zasiedlił od 8 do 43 w poszczególnych sezonach. Większość zasiedliły sikory (Schmidt i März 1992). Wytłumaczeniem tego może być zaostrożona konkurencja ze szpakiem, w której kowalik przegrywa (Matthysen i Adriaensen 1998), bądź bardziej prawdopodobny scenariusz, że budki lęgowe są ostatecznością przy braku dziupli w naroślach.

Średnia wysokość gniazd nad ziemią wynosiła 7 m (od 2,5 m w dębie czerwonym do 15 m w dębie szypułkowym). Najwyżej gniazdowały kowaliki w Parku Szczytnickim,

najniżej w Zachodnim. Podobną wysokość otrzymano w północno - wschodniej Syberii, gdzie badania dotyczyły podgatunku *S. e. asiatica* (średnia = 7 m; zakres od 1 do 14 m; Pravosudov 1993). W BPN dolną granicą gniazdowania kowalika było 8 m, a średnia wynosiła 14 m nad ziemią (od 8 w grabach do 20 m w dębach, Wesołowski i Rowiński 2004). Niższe gniazdowanie w parkach jest uwarunkowane niższą wysokością drzewostanu. W BPN kowaliki mają do wyboru znacznie większą rozpiętość dziupli pod względem wysokości, widać jednak, że preferują gniazdować wyżej. Nie ma to jednak wpływu na sukces lęgowy zarówno w BPN, jak i we Wrocławiu, ale Löhrl (1987, za Wesołowski i Rowiński 2004), w eksperymentach z budkami lęgowymi także wykazał, że gdy jest możliwość gatunek ten woli gniazdować wyżej. Wesołowski i Rowiński (2004) sugerują, że może mieć to związek ze zminimalizowaniem odległości do koron drzew, w których znajduje się większość pokarmu dla piskląt. Gniazda umieszczone np. na wysokości 2,5 m tuż przy alejach spacerowych w parkach wrocławskich dowodzą, że kowalik przyzwyczał się do obecności człowieka (o małej płochliwości przekonuje także to, że kowaliki coraz chętniej jedzą ludziom z ręki i zbierają materiał na gniazdo spod ich nóg; obserwacje własne).

Podobnie jak w rezerwacie ścisłym BPN, tak i na wrocławskich powierzchniach znaleziono pozytywną korelację pomiędzy wysokością nad ziemią, a grubością pnia. Także same średnie grubości pnia na wysokości 130 cm (obwód) były zbliżone i wynosiły ok. 200 cm. Ponownie gniazda usytuowane w najcieńszych drzewach były w Parku Zachodnim, a najgrubsze na Fosie Miejskiej. Jeżeli jednak nie weźmiemy pod uwagę dwóch najgrubszych drzew na tym terenie (płatana i wiąza), to Park Szczytnicki ponownie staje się pod tym względem optymalny.

Pod względem orientacji gniazd, zarówno w środowisku zurbanizowanym, jak i BPN dominował kierunek południowy (33% dla obydwu środowisk). Reszta kierunków także była zbliżona. Orientację południową stwierdził także w Niemczech Burkhardt et al. (1998) w badaniach na budkach lęgowych. Löhrl (1987) sugeruje, że wystawienie na słońce może redukować straty ciepłe jaj i piskląt.

Przeważała pionowa płaszczyzna wejścia do dziupli (79% na wrocławskich powierzchniach vs. 65% w BPN) w pniu. W obydwu przypadkach gniazda w konarach stanowiły ok. jedną trzecią (Wesołowski i Rowiński 2004, dane własne).

Brak większych różnic w parametrach gniazdowania w tak odmiennych środowiskach świadczy o konserwatyzmie kowalika pod względem wyboru miejsca na gniazdo. Jest to skutkiem długotrwałego kształtowania w toku ewolucji, gdyż dzięki takim cechom dziupli (a także instynktowi zalepiania otworu wlotowego), lęgi kowalika są dobrze chronione przed drapieżnikami, główną przyczyną strat u tego gatunku (Wesołowski i Rowiński 2004).

Pora lęgowa

Cramp et al. (1993) podają średni termin składania jaj w krajach europejskich od wczesnego kwietnia do późnego maja. Bardziej szczegółowo czas rozpoczęcia lęgów w Szwecji podaje Nilsson (1987) między 19 kwietnia a 9 maja. Dane z Niemiec pokazują, że kowaliki mogą zacząć składać jaja już 30 marca i może się to przedłużać do 12 maja. Dane z Polski zebrał Dyrz (1991) podając termin złożenia pierwszego jaja między 5 a 20 kwietnia, co odpowiada badaniom z BPN (Wesołowski i Stawarczyk 1999). Na tle tych danych wrocławskie kowaliki wydają się przystępować do lęgów wcześniej, gdyż w roku 2006 początek pory lęgowej oszacowano na 6 - 10 kwietnia (53%), natomiast w 2007 r. między 1 a 5 kwietnia (98%).

O przystąpieniu do lęgu przede wszystkim decydują średnie temperatury w marcu i kwietniu, co ma wpływ na wegetację drzew i pojaw gąsienic, pokarmu piskląt kowalika. Jednakże niektóre osobniki wyprowadzają lęg o kilka dni wcześniej niż inne w obrębie jednego sezonu, jakby przeczuwając szczyt pojawu ofiar, co może mieć ogromne znaczenie w zasiedlaniu terytorium (Matthysen i Adriaensen 1998, Schmidt i Marz 1992 et al.). Matthysen (1989) sugeruje, że na różnice w obrębie roku może wpływać doświadczenie samicy (im starsza tym wcześniej wyprowadza młode) oraz jakość zajmowanego terytorium (obfitość pokarmu dla młodych). Potwierdzają to również badania Pravosudova (1993).

Matthysen i Adriaensen (1998) porównali park otoczony zabudową z parkiem wiejskim. Okazało się, że w tym pierwszym wylot miał miejsce o 5,3 dnia wcześniej. To, jak i zestawienie przedstawionych tu badań z obserwacjami poczynionymi przez innych autorów sugeruje, że miasto oferuje znacznie mniej wysokojakościowych terytoriów. Nasila to konkurencję wewnątrzgatunkową o te tereny między młodymi ptakami, a przede wszystkim presję rodziców na jak najszybsze wychowanie młodych. Zatem kowaliki przy Fosie Miejskiej powinny wylecieć najwcześniej, tymczasem jest odwrotnie. Powodem tego może być ogólna, niska jakość terytorium objawiająca się niedostatkami pokarmu potrzebnego do wyprowadzenia młodych (ozdobne gatunki roślin mogą nie dysponować odpowiednim zagęszczeniem owadów), co opóźnia wzrost piskląt.

Innym, a zarazem najprostszym wytłumaczeniem tak wczesnego przystępowania do lęgów wrocławskich kowalików na tle Europy, może być cieplejszy klimat i wyższe roczne temperatury panujące w mieście w porównaniu z terenami naturalnymi. Dodatkowo trzeba zauważyć, że Wrocław należy do najcieplejszych rejonów w Polsce, co skutkuje szybszą wegetacją roślin.

Sukces lęgowy w warunkach miejskich i w lesie pierwotnym

77% (n = 83) par wrocławskich kowalików pomyślnie wyprowadziło lęgi. Największy odsetek strat był na Fosie Miejskiej (40%), najmniejszy w Parku Szczytnickim (7%).

Dane literaturowe o sukcesie lęgowym kowalika w parkach miejskich są dość skąpe. Jedyne informacje dotyczą parków o charakterze grądu w Belgii, gdzie odsetek udanych lęgów wynosił 84%, podczas gdy w równoczesnych badaniach na terenach naturalnych wahał się pomiędzy 61 a 86% (Matthysen i Adriaensen 1998).

W BPN sukces lęgowy wahał się między poszczególnymi powierzchniami lasów liściastych w granicach 58 a 89% w jednym sezonie (Wesołowski i Stawarczyk 1991). Był on zazwyczaj niższy niż na innych niezurbanizowanych obszarach. Na przykład Nilsson (1987) podaje wartość 72%, Löhr 83% z 42 gniazd (Cramp 1993), a Matthysen (w Wesołowski i Stawarczyk 1991) nawet 91% udanych lęgów w obrębie badanych populacji.

Wynika z tego, że sukces lęgowy wrocławskich kowalików w porównaniu z naturalnymi obszarami jest niższy, wyłączając las pierwotny, gdzie głównym ogranicznikiem populacji kowalika jest najprawdopodobniej duża liczba drapieżników.

U wrocławskiej populacji kowalika powodem strat w lęgach nie była bezpośrednia ingerencja ludzi. Niższy sukces lęgowy w porównaniu z naturalnymi obszarami może być powodem niedoboru pokarmu dla piskląt w wyjąłwionych terytoriach, głównie na Fosie Miejskiej. Także konkurencja ze szpakiem wydaje się bardziej nasiloną. Matthysen i Adriaensen (1998) wykazali, że szpak częściej powodował straty w lęgach kowalików w małych fragmentach lasu, o większym zagęszczeniu dziuplaków. Nie można także wykluczyć drapieżnictwa, które na terenach naturalnych stanowi główny powód strat w lęgach (Matthysen i Adriaensen 1998, Nilsson 1987, Wesołowski i Rowiński 2004).

Wnioski końcowe

1. Podstawowym warunkiem wyznaczającym liczebność kowalika na każdym terenie jest obecność odpowiednich miejsc gniazdowych.
2. Wzmocniona aktywność ludzi nie ma bezpośredniego wpływu na gniazdujące we Wrocławiu kowaliki, gdy spełniony jest pierwszy warunek.
3. Pośredni wpływ czynnika ludzkiego objawia się przez ograniczenie liczebności bardziej płochliwych dzięciołów – głównych dostarczcycieli dziupli w młodych drzewostanach (budki lęgowe nie są preferowane przez kowaliki), a także poprzez zabiegi pielęgnacyjne wyjąławiające siedliska.
4. Park Szczytnicki, pomimo dużego ruchu ludzi wykazał najbardziej pierwotny typ siedliska spośród czterech badanych powierzchni. Park Zachodni także okazał się sprzyjającym miejscem do wyprowadzenia lęgów dla kowalika pomimo młodsze-go wieku drzewostanu. Najmniejsze zagęszczenie na Fosie Miejskiej jest wynikiem słabej jakości środowiska pod względem zarówno pokarmu, jak i miejsc gniazdowych. Park Wschodni natomiast pod niemal każdym względem wykazał wartości pośrednie pomiędzy resztą parków a Fosą Miejską, co odpowiada prawdopodobnie większości średnio bogatych parków w Polsce.

4. Liczebność kowalika na przestrzeni kilkudziesięciu lat zarówno w Parku Szczytnickim, jak i w Puszczy Białowieskiej ulega znacznym wahaniom. Główną tego przyczyną są zmieniające się warunki atmosferyczne na przestrzeni lat, drapieżnictwo, a na obszarach zurbanizowanych prawdopodobnie konkurencja o miejsce gniazdowania ze szpakami.
5. Pod względem parametrów dziupli lęgowej kowalik wykazuje ścisłe preferencje i konserwatywność, nawet w tak zmienionym środowisku jakim jest miasto.
6. Wcześniejsze rozpoczęcie pory lęgowej w stosunku do innych obszarów jest najprawdopodobniej związane z cieplejszym klimatem panującym w mieście oraz wyższymi temperaturami rocznymi w porównaniu z naturalnymi terenami. Wrocław jest jednym z najcieplejszych miast w Polsce.
7. Sukces lęgowy jest potwierdzeniem jakości środowiska na czterech badanych powierzchniach. Najwyższy był w Parku Szczytnickim, najniższy na Fosie Miejskiej.
8. Głównym zagrożeniem dla gniazdujących w mieście kowalików wydają się być dzięcioły i szpaki. Nie można pominąć także gryzoni.
9. Niniejsze badania po raz kolejny zwracają uwagę na istotność wysp zieleni dla bogactwa miejskiej awifauny.

LITERATURA

- BIADUŃ W. 1994. The breeding avifauna of the parks and cemeteries of Lublin (SE Poland). *Acta Ornithologica* 29, 1: 1 – 13.
- BURCHARDT J. F. & SCHLUND W. & STAUSS M. J. 1998. Scale effects of habitat selection in breeding Nuthatches (*Sitta europaea*) in two different woodlands. *Journal für Ornithologie* 139: 37 – 48.
- CISAKOWSKI R. 1992. Zmiany w ugrupowaniu ptaków lęgowych w Parku Szczytnickim we Wrocławiu w ciągu kilkunastu lat. *Ptaki Śląska* 9: 16 – 25.
- CRAMP S. I INNI. 1993. *Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa*. Oxford University Press. Vol.7.
- DRAPELLA-HERMANSDORFER A. 2004. Wrocławskie zielone wyspy/Projekt Zarządzania Zasiobami Środowiska Miejskiego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
- DYRCZ A. 1963. Badania porównawcze nad awifauną środowisk: leśnego i parkowego. *Acta Ornithologica* 7, 11: 237 – 275.
- DYRCZ A. I INNI. 1991. *Ptaki Śląska*. Uniwersytet Wrocławski.
- HANSSON L. 1992. Requirements by the Great Spotted Woodpecker *Dendrocopos major* for suburban life. *Ornis Svecica* 2: 1 – 6.
- KONSTANTINOV V. M. 1996. Anthropogenic transformation of bird communities in the forest zone of the Russian Plain. *Acta Ornithologica* 31, 1: 53 – 58.
- LONTKOWSKI J. 1989. Ptaki wróblowe (*Passeriformes*) północno-zachodniej części Wrocławia (z uwzględnieniem badań ilościowych metodą kartograficzną). *Ptaki Śląska* 7: 40-81.

- LUNIAK M. 1964. Niektóre problemy związane z kształtowaniem się awifauny miast. *Przegląd Zoologiczny* 8, 2: 162 – 165.
- LUNIAK M. 1974. Ptaki biotopów parkowych w małych miastach środkowo-wschodniej Polski. *Acta Ornithologica* 14, 5: 99 – 133.
- LUNIAK M. 1996. Inventory of the avifauna of Warsaw – species composition, abundance, and habitat distribution. *Acta Ornithologica* 31, 1: 67 – 80.
- LUNIAK M., KALBARCZYK W., PAWŁOWSKI W. 1964. Ptaki Warszawy. *Acta Ornithologica* 8, 6: 175 – 184.
- MATTHYSEN E. 1986. Some observations on sex-specific territoriality in the Nuthatch. *Ardea* 74: 177 – 183.
- MATTHYSEN E. 1987. Territory establishment of juvenile Nuthatches after fledging. *Ardea* 75: 53 – 57.
- MATTHYSEN E. 1989. Nuthatch *Sitta europaea* demography, beech mast, and territoriality. *Ornis Scandinavica* 20: 278 – 282.
- MATTHYSEN E. 1989. Fledging dates of Nuthatches *Sitta europaea* in relation to age, territory and individual variation. *Bird Study* 36: 134 – 140.
- MATTHYSEN E. 1990. Behavioral and ecological correlates of territory quality in the Eurasian Nuthatch (*Sitta europaea*). *The Auk* 107: 86 – 95.
- MATTHYSEN E. & ADRIAENSEN F. 1998. Forest size and isolation have no effect on reproductive success of Eurasian Nuthatches (*Sitta europaea*). *The Auk* 115, 4: 955 – 963.
- MAZGAJSKI T. D. & KĘDRA A. H. 2000. Międzysezonowa i międzyśrodowiskowa zmienność elementów biologii lęgowej na przykładzie szpaka *Sturnus vulgaris*. *Notatki Ornitologiczne* 41, 4: 283 – 292.
- NILSSON S. G. 1982. Seasonal variation in the survival rate of adult Nuthatches *Sitta europaea* in Sweden. *Ibis* 124: 96 – 100.
- NILSSON S. G. 1986. Evolution of Hole – nesting in Birds: On Balancing Selection Pressures. *Auk* 103: 432 – 435.
- NILSSON S. G. 1987. Limitation and regulation of population density in the Nuthatch *Sitta europaea* (*Aves*) breeding in natural cavities. *Journal of Animal Ecology* 56: 921 – 937.
- PAGENKOPF K. & WESOŁOWSKI T. 2002. Do male Nuthatches (*Sitta europaea*) guard their mates? *J. Ornithol.* 143: 145 – 154.
- PINGJUN L. & MARTIN T. E. Nest – site selection and nesting success of cavity – nesting birds in high elevation forest drainages. *The Auk* 108: 405 – 418.
- PROVASUDOV V. V. 1993. Breeding biology of Eurasian Nuthatch in northeastern Siberia. *105*, 3: 475 – 482.
- PTASZYK J. 2003. Ptaki Poznania – stan jakościowy i ilościowy oraz jego zmiany w latach 1850 – 2000. Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu. Poznań.
- SCHMIDT K. H. & MÄRZ M. 1992. Breeding success and laying date of Nuthatches *Sitta europaea* in relation to habitat, weather and breeding density. *Bird Study* 39: 23 – 30.
- SIKORA S. 1975. Badania biologii kowalika (*Sitta europaea* L.). *Roczniki Akademii Rolniczej, Poznań* 87: 171 – 191.

- SIKORA S. 1975. Występowanie i skład pożywienia kowalika (*Sitta europaea* L.) w biotopach leśnych. Roczniki Akademii Rolniczej 87: 193 – 210.
- STRAWIŃSKI S. 1970. Problematyka badań nad awifauną miast. Przegląd Zoologiczny 14, 1: 125 – 131.
- SZARSKI K. 1955. Ptaki Wrocławia w latach 1946 - 1952. Acta Ornithologica 5, 1: 1 – 11.
- TOMIAŁOJC L. 1970. Badania ilościowe nad synantropijną awifauną Legnicy i okolic. Acta Ornithologica 12, 9: 293 – 372.
- TOMIAŁOJC L. 1974. Charakterystyka ilościowa lęgowej i zimowej awifauny lasów okolic Legnicy (Śląsk Dolny). Acta Ornithologica 14, 4: 59 – 91.
- TOMIAŁOJC L. 1980. Kombinowana odmiana metody kartograficznej do liczenia ptaków lęgowych. Notatki Ornitologiczne 21, 1-4: 33 – 54.
- TOMIAŁOJC L. 1982. Synurbization of birds and prey – predator relations. Zwierzęta w świecie zurbanizowanym. Ossolineum: 131 – 139.
- TOMIAŁOJC L. & PROFUS P. 1977. Comparative analysis of breeding bird communities in two parks of Wrocław and in an adjacent *Quercus-Carpinetum* forest. Acta Ornithologica 16, 4: 117 – 176.
- TOMIAŁOJC L. & STAWARCZYK T. 2003. Awifauna Polski. Rozmieszczenie, liczebność i zmiany. PTP proNatura, Wrocław.
- WALANKIEWICZ W. 2002. Breeding losses In the Collared Flycatcher *Ficedula albicollis* caused by nest predators in the Białowieża National Park (Poland). Acta Ornithologica 37, 1: 21 – 26.
- WESOŁOWSKI T. 1989. Nest-sites of hole nesters in a primaeval temperate forest (Białowieża National Park, Poland). Acta Ornithologica 23, 3:321 – 349.
- WESOŁOWSKI T. 1996. Natura nest sides of Marsh Tit (*Parus palustris*) in a primaeval forest (Białowieża National Park, Poland). Die Vogelwarte 38: 235 – 249.
- WESOŁOWSKI T. 2001. Ground checks – an efficient and reliable metod to monitor holes' fate. Ornis Fennica 78: 193 – 197.
- WESOŁOWSKI T. 2002. Anti - predator adaptations in nesting Marsh Tits *Parus palustris* the role of nest - site security. Ibis 144: 593 – 601.
- WESOŁOWSKI T. & ROWIŃSKI P. 2004. Breeding behaviour of Nuthatch *Sitta europaea* in relation to natural hole attributes in a primeval forest. Bird Study 51: 143 – 155.
- WESOŁOWSKI T. & STAWARCZYK T. 1991. Survival and population dynamics of Nuthatches *Sitta europaea* breeding in natural cavities in a primeval temperate forest. Ornis Scandinavica 22: 143 – 154.
- WESOŁOWSKI T. & TOMIAŁOJC L. 1986. The breeding ecology of woodpeckers in temperate primaeval forest – preliminary data. Acta Ornithologica 22, 1: 1 – 21.
- WESOŁOWSKI T., CZESZCZEWIK D., ROWIŃSKI P., WALANKIEWICZ W. 2002. Nest soaking in natura holes – a serious causa of breeding failure? Ornis Fennica 79: 132 – 138.
- WYSOCKI D. 1995. Wstępne wyniki badań ilościowych awifauny Parku Żeromskiego w Szczecinie. Przegląd Zoologiczny 6, 1: 77 – 81.

- VAN BALEN J.H., BOOY C.J.H., VAN FRANEKER J.A., OSIECK E.R. 1982. Studies on hole-nesting birds in natural nest sites. 1. Availability and occupation of natural nest sites. *Ardea* 70: 1 – 24.
- ZIELIŃSKI J. 2004. Awifauna łąkowa trzech terenów zielonych w Bydgoszczy. *Przegląd Zoologiczny* 15, 3-4: 63 – 73.

Adres autorki:

Kamila Misztal
ul. Transportowa 24/20
58-500 Jelenia Góra
e-mail: surnia@wp.pl