

Wykrywalność sroki *Pica pica* w trakcie sezonu lęgowego w warunkach miejskich – zalecenia do monitoringu populacji

Kamil Kaczmarek

Os. E. Raczyńskiego 32/8, 62-020 Swarzędz; kamil-kaczmarek@o2.pl

Abstrakt: W latach 2017–2020 prowadzono liczenia lęgowej populacji sroki *Pica pica* w Poznaniu na osiedlach mieszkaniowych w dzielnicy Rataje. Na powierzchni 320 ha liczebność wahała się w granicach 186–258 par lęgowych. Na podstawie uzyskanych danych podjęto próbę oszacowania wykrywalności sroki w zależności od liczby kontroli w sezonie. Wyniki wskazują, że w okresie marzec–maj pojedyncza kontrola pozwala wykryć jedynie około 30% zajętych gniazd. Niska wykrywalność sroki powoduje, że około 75% zajętych gniazd uznano za takie na podstawie tylko jednej obserwacji sroki na gnieździe lub na drzewie z gniazdem. Z tego względu postuluje się, aby liczenia sroki na powierzchniach miejskich przeprowadzać 3–4-krotnie w sezonie lęgowym, czyli w okresie od marca do maja. Przedyskutowano również kwestie związane z prowadzeniem inwentaryzacji sroki w miastach.

Słowa kluczowe: sroka, *Pica pica*, metody liczeń, wykrywalność

Detectability of the Magpie *Pica pica* during the breeding season in urban habitats – recommendations for the population monitoring. Abstract: In 2017–2020 a breeding population of the Magpie *Pica pica* was counted in Poznań (W Poland) at housing estates in Rataje district. Within the area of 324.1 ha the number of breeding pairs ranged from 186 to 258. Based on the data from different breeding seasons, an attempt was made to estimate the detectability of the Magpie depending on the seasonal number of visits. My estimates reveal that a single inspection in March–May allows to detect only about 30% of occupied nests. Due to the low detectability of the Magpie, about 75% of nests were classified as occupied on the basis of only one observation of a bird on a nest or in a tree with a nest. For this reason, it is postulated that Magpies should be counted in urban areas 3–4 times during the breeding season (March–May). Other issues related to counting of Magpies in urban habitats are also discussed.

Key words: Magpie, *Pica pica*, counting methods, detectability

Przegląd literatury omawiającej liczebność populacji lęgowej sroki w szeroko rozumianych terenach miejskich wskazuje na dość dużą różnorodność metodologii badań. Dotyczy to zarówno liczby wykonanych kontroli, jak i okresu w jakim prowadzone są liczenia (tab. 1). Niejednokrotnie metody oceny liczebności są opisane w sposób mało precyzyjny lub nie są omówione w ogóle. Pomimo bardzo dobrej wiedzy na temat terminów budowy gniazd (przede wszystkim marzec; Jerzak 1995, Bresgunova 2008), składania jaj (koniec marca–kwiecień; Tatner 1982, Jerzak 1995, Antonov & Atanasova 2003) i wylotu młodych z gniazd (średnio 33 dni po wylęgu; Husby & Slagsvold 1992), liczenia wykonywane są w różnych terminach (tab. 1). Poszczególne autorzy wykorzystywali również różne kryteria zajętości gniazda. Oprócz prac nie zawierających opisu w jaki sposób dokonano tej klasyfikacji, znajdujemy publikacje, w których ocenę statusu gniazda oparto o zachowania ptaków na gnieździe, w jego okolicy lub uznając samą obecność gniazd za wystarczającą przesłankę lęgowości (tab. 2). W związku ze zróżnicowaną metodologią przyjętą przez różnych autorów nasuwa się pytanie o porówny-

Tabela 1. Metodyka prac dotyczących szacowania wielkości populacji lęgowej sroki. n.o. – brak informacji na temat metodyki lub opis mało precyzyjny; 2+?, 2+1 – dwie kontrole główne i niektóre gniazda zostały sprawdzone przy pomocy nieokreślonej liczby lub jednej dodatkowej kontroli; p, m, k – odpowiednio początek, środek i koniec miesiąca (przykładowo: kIII-mV – kontrole przeprowadzono między końcem marca a połową maja); / – kontrole na przełomie miesięcy; sl – cały sezon lęgowy.

Table 1. Methods of counts of a breeding population of Magpies. n.o. – no information about the methods or imprecise information; 2+? – two visits, some nests probably visited more often (number of additional visits remains unknown), 2+1 – two basic visits and some nests visited three times; p, m, k – beginning, middle and end of the month, respectively (for example: kIII-mV – cvisits between the end of March and the middle of May), / – turn of months, (1) – reference, (2) – city/region, (3) – number of visits, (4) – time of visit, (5) – interval x-y days, (6) – spring, (7) – spring-summer, (8) – since May 1st, (9) – the whole breeding season

Źródło (1)	Miasto/region/ kraj (2)	Liczba kontroli (3)	Termin kontroli (4)
Górska & Górski 1997	Koszalin	n.o.	wiosna (6)
Górski 1997	Koszalin	n.o.	kIII-mV
Witt 1997	Berlin	n.o.	n.o.
Fernandez-Juricic & Telleria 1999	Madryt	n.o.	wiosna-lato (7)
Stolarz & Stolarz 2004	Warszawa	n.o.	I-IV
Meissner & Duś 2005	Gdańsk	n.o.	XI-V
Wojciechowski et al. 2005	Łódź	n.o.	mIII-kIV
Jerzak et al. 2008	Zielona Góra	n.o.	15–25 IV
Tucakov & Kucsera 2008	Novi Sad	n.o.	28 III–17 IV
Mero et al. 2010	Sombor	n.o.	26–31 III
Stasiak et al. 2012	Chełm	n.o.	kIII-mV
Wojciechowska & Dulisz 2014	Zgierz, Olsztyn	n.o.	IV
Burda 2017	Zielona Góra	n.o.	IV
Cempulik & Beuch 2017	Górny Śląsk	n.o.	III-V
Jokimaki et al. 2017	Turku, Rovaniemi	n.o.	kIV-pV
Lesiński 1998	Warszawa	1	IV
Chiron et al. 2008	Francja	2	mIV-pVI
Zbyryt & Banach 2014	Białystok	2	18–24 IV, 14–20 V
Orłowski et al. 2002	Wrocław	2+?	kIII-pV
Kambourova 2004	Sofia	min. 2	XI-V
Kasprzykowski & Olton 2008	Siedlce	2+1	19–27 IV, 26–29 V, 12–19 VI
Jerzak 2001	W Polska	2–3	od 1 V (8)
Bokotey 1997	Lwów	3	15 IV–30 VI
Kopij & Kosińska 2008	Wrocław	3	IV-V/VI
Vuorisalo et al. 1992	Turku	min. 3	IV-V
Dulisz 2005	Olsztyn	4	15 IV–VI
Węgrzynowicz 2013	Warszawa	4	pIII-kIV
Janiszewski et al. 2005	Łódź	min. 4	kIII-VI
Luniak et al. 1997	Warszawa	min. 4	n.o.
Vogrin 2003	NE Słowenia	11	mIII-pVI
Husby & Slagsvold 1992	Trondheim	co 2–3 dni (5)	sl (9)
Antonov & Atanasova 2002	Sofia	co 2–5 dni (5)	pII-VI
Górski & Kotlarz 1997	Słupsk	co 5–7 dni (5)	III-pV

Tabela 2. Wskaźniki zajętości gniazd sroki w różnych pracach

Table 2. Nest occupation index reported in various papers. (1) – reference, (2) – share of occupied nests, (3) – presence of a nest, (4) – presence of the Magpie, (5) – behaviour of Magpies at a nest, (6) – nest contents

Źródło (1)	Przyjęty wskaźnik zajęcia gniazda (2)
Górski 1997	Każde nowo zbudowane gniazdo (3)
Stolarz & Stolarz 2004	Para ptaków przebywająca w odległości maks. 5 m od drzewa z gniazdem, ptaki odwiedzające gniazdo, wysiadywanie (4) (5)
Tucakov & Kucsera 2008	Sroki noszące materiał gniazdowy, obserwacje srok w gnieździe, na krawędzi gniazda lub wylatujące z gniazda (4) (5)
Mero et al. 2010	Sroki noszące materiał gniazdowy, obserwacje srok w gnieździe, na krawędzi gniazda lub wylatujące z gniazda (4) (5)
Stasiak et al. 2012	Każde nowo zbudowane gniazdo (3)
Wojciechowska & Dulisz 2014	Stwierdzono lęgi, obecność pary lub czuwającego dorosłego (4) (5)
Cempulik & Beuch 2017	Gniazda wyglądające na tegoroczne, przy których obserwowano ptaki lub stwierdzono wysiadywanie (3) (4) (5)
Jokimaki et al. 2017	Sroki obserwowane w gnieździe i wokół niego (4) (5)
Lesiński 1998	Para ptaków przebywająca w odległości maks. 5 m od drzewa z gniazdem, ptaki odwiedzające gniazdo, wysiadywanie (4) (5)
Orłowski et al. 2002	Gniazda ze świeżym materiałem budowlanym, przy których obserwowano przebywające ptaki (5)
Kasprzykowski & Olton 2008	Wysiadywanie jaj lub karmienie piskląt (5)
Jerzak 2001	Budowa nowego gniazda, para okazująca aktywność seksualną, gniazdo ze świeżymi patykami (3) (4) (5)
Kopij & Kosińska 2008	Gniazda w których stwierdzono lęgi, wysiadujące ptaki lub kręcącą się w pobliżu gniazda parę (4) (5)
Vuorisalo et al. 1992	Sroka na gnieździe, informacje od mieszkańców, gniazda doliczone do liczby zajętych na podstawie zachowania srok (3) (4) (5)
Węgrzynowicz 2013	Obserwacja wysiadującego ptaka, powtarzająca się co najmniej dwa razy obecność ptaka/pary w pobliżu gniazda (4) (5)
Vogrin 2003	Obserwacja piskląt, ptaki wysiadujące lub opuszczające gniazdo (5) (6)
Husby & Slagsvold 1992	Kontrola wnętrza gniazda (6)
Antonov & Atanasova 2002	Stwierdzenia równocześnie zajętych gniazd, kontrola wnętrza gniazda (4) (5) (6)
Górski & Kotlarz 1997	Zachowania srok w gnieździe i jego pobliżu (4) (5)

walność wyników prac prowadzonych w tak odmienny sposób. W dotychczas opublikowanych pracach brakuje również informacji na temat wykrywalności sroki w czasie prowadzenia kontroli z ziemi. Na podstawie doświadczeń zgromadzonych w czasie inwentaryzacji sroki w Poznaniu w latach 2017–2020 w niniejszej pracy zaprezentowano wykrywalność sroki w środowisku miejskim w zależności od liczby i terminów kontroli terenowych oraz sformułowano zalecenia praktyczne dotyczące inwentaryzacji i monitoringu sroki w środowisku miejskim.

Teren badań

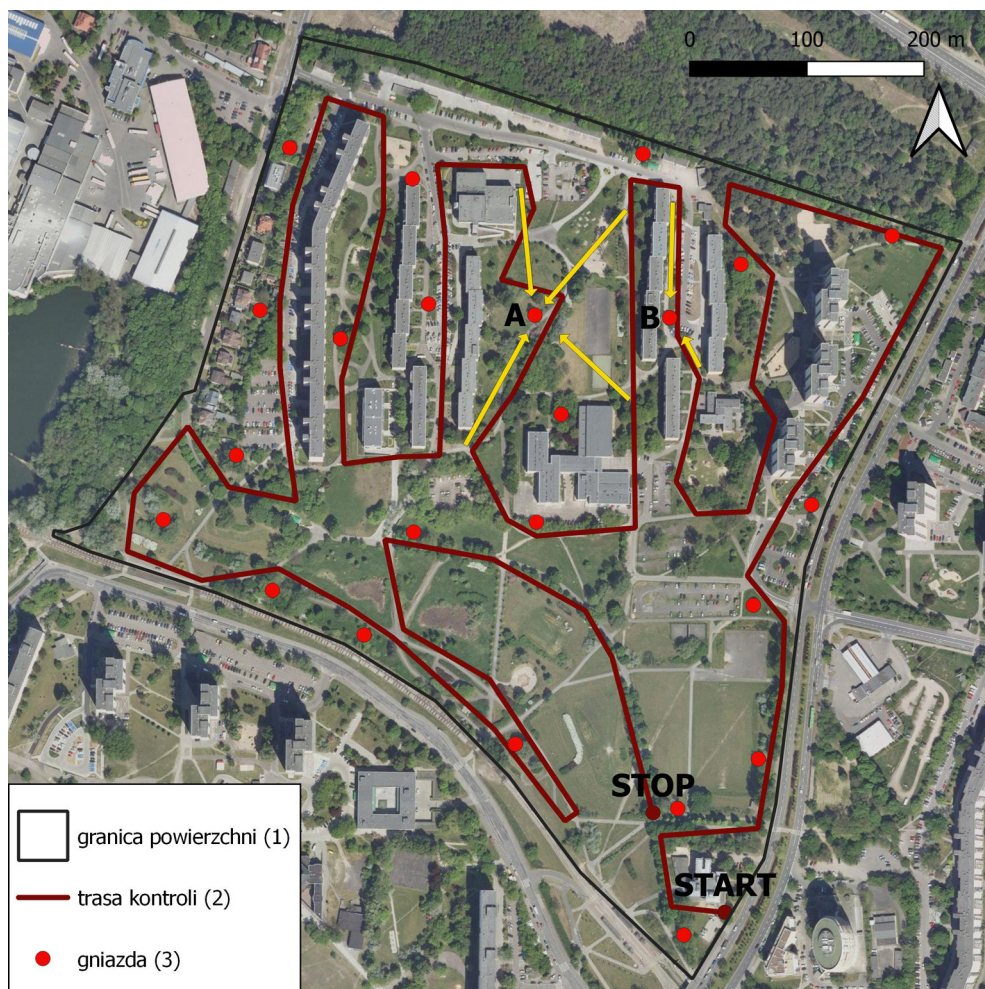
Inwentaryzację populacji lęgowej sroki prowadzono w latach 2017–2020 na powierzchniach osiedli mieszkaniowych dzielnicy Rataje w Poznaniu. Wybór obszaru badań wynikał z faktu wcześniejszego prowadzenia liczeń sroki na tym terenie (Wesołowski 1988, Urbaniak 1998, Kaczmarek 2010). Badaniami objęto 324,1 ha, na terenie osiedli: Tysiąclecia, Rusa, Piastowskim, Oświecenia, Powstań Narodowych, Polan oraz Stare Żegrze. Osiedla te są zlokalizowane na prawym brzegu Warty. Początek ich historii sięga końca lat 50. XX wieku. Zostały one zbudowane na słabo zaludnionych terenach o charakterze wiejskim, w odpowiedzi na przewidywany wzrost liczby mieszkańców Poznania w przyszłości. Dzielnica była projektowana jako całość, co widoczne jest obecnie w powtarzalności struktury zabudowy poszczególnych osiedli. Większość budynków ma 5 kondygnacji, między którymi znajdują się pojedyncze obiekty 10-, 11- i 16-kondygnacyjne (Bauer 1998). Długość niższych budynków to około 90 m, natomiast budynki wyższe mają do około 220 m długości. Aktualnie między nimi dobudowywane są pojedyncze kolejne budynki. Znaczącą powierzchnię zajmują tereny zielone w postaci zadrzewionych trawników między budynkami i obszarów rekreacyjnych. Utrzymywana jest również stosunkowo duża powierzchnia zieleni i nowych nasadzeń wzdłuż dróg i chodników. Ze względów praktycznych cały teren podzielono na siedem podpowierzchni badawczych. Ich położenie oraz przebieg granic przedstawiono w pracy Kaczmarka (2017).

Metody

W latach 2017–2020 na każdej z podpowierzchni próbnych przeprowadzono pięć kontroli, po jednej na miesiąc (pomiędzy 14. a 22. dniem miesiąca), w okresie styczeń–maj. Pojedyncze kontrole przeprowadzono \pm 5 dni wcześniej lub później, ze względu na wyjątkowo niekorzystne warunki atmosferyczne, zakazy epidemiologiczne lub inne wyjątkowe sytuacje (np. okres świąt). Na wykonanych łącznie 140 kontroli (7 podpowierzchni \times 5 terminów rocznie \times 4 sezony lęgowe), poza głównym terminem wykonano 20. Kontrole przeprowadzono pieszo. W celu efektywnego skontrolowania wszystkich potencjalnych miejsc gniazdowania sroki, trasa kontroli biegła wokół każdego budynku (rys. 1). Kontrola pojedynczej podpowierzchni próbnej rozpoczynała się ok. godz. 9:00–10:00 i zajmowała około 2–6 godzin (średnio około 4 godziny/45 ha).

W terenie posługiwano się formularzem składającym się z dwóch części. Pierwszą z nich był wydruk A4 mapy OpenStreetMap (www.openstreetmap.org) danej podpowierzchni badawczej w skali ok. 1 : 4000. Podczas kontroli zaznaczano na mapie wszystkie znalezione kompletne lub niekompletne gniazda (bez określania z góry czy należało ono do sroki czy do innego gatunku budującego gniazdo o podobnych rozmiarach), w skrajnych przypadkach mogły to być również naniesione patyki w rozwidleniu gałęzi. Jeśli na jednym drzewie znaleziono dwa lub więcej gniazd, zaznaczano ich położenie względem najbliższego budynku, dodając odpowiednią notatkę w części opisowej (np. „wyżej”, „niżej”). Drugą częścią formularza był arkusz lub jego wydruk (podczas kolejnych kontroli), w którym opisywano znalezione gniazdo. Obie części wymagały specjalnego przygotowania przed każdą kontrolą. Na mapie czerwonym kolorem zaznaczano dotychczas znalezione gniazda, nowe natomiast zaznaczano kolorem niebieskim. W okresie marzec–maj, aby zredukować liczbę nadmiarowych punktów na mapie, z formularza usuwano te gniazda, które nie zostały odnalezione w czasie poprzedniej kontroli. Każdemu znalezionemu gniazdu nadawano indywidualny kod

składający się z dwuliterowego oznaczenia podpowierzchni badawczej oraz kolejnego numeru. Każdy kod w danym roku wykorzystywano tylko raz (jeśli znalezione gniazdo zostało zniszczone nie wykorzystywano jego numeru ponownie). Dodatkowo gniazdo krótko opisywano (zapisując wizualny opis jego stanu, obecność daszka, obserwacje młodych i inne pomocne informacje). Notowano również gatunek drzewa, na którym



Rys. 1. Przebieg trasy kontroli na przykładzie powierzchni na Osiedlu Tysiąclecia w Poznaniu; wielkość powierzchni – 31,1 ha, długość transektu – 4,9 km. Schematycznie pokazano gniazdo widoczne z wielu miejsc (A) oraz gniazdo mogące być obserwowane przez krótki czas (B). Strzałki pokazują kierunek z jakiego możliwa jest obserwacja gniazda podczas prowadzenia kontroli. Miejsca „Start” oraz „Stop” wyznaczają odpowiednio początek i koniec trasy kontroli. Źródło podkładu: <http://mapy.geoportal.gov.pl>
Fig. 1. General course of the inspection route, based on the example of Osiedle Tysiąclecia in Poznań. The total surveyed area was 31.1 ha and the path length was 4.9 km. A – nest visible from many places, B – nest which can be observed for a short time. The arrows show the direction from which it was possible to observe the nest during the inspection. The “Start” and “Stop” locations indicate the start and the end of the inspection route, respectively. (1) – border of the research area, (2) – inspection route, (3) – nests. Source of map: <http://mapy.geoportal.gov.pl>

je zlokalizowano. Zapisywano obecność sroki, jednak tylko w wypadku, gdy siedziała ona na drzewie z gniazdem lub w gnieździe. W takim przypadku gniazdo uzyskiwało status odwiedzonego przez srokę. W miejscach, z których można było obserwować kilka gniazd, zatrzymywano się dodatkowo na kilka-kilkanaście minut. Pozwalało to m.in. na dokonywanie równoczesnych stwierdzeń sąsiadujących par. W nielicznych przypadkach zdarzało się, że na którymś gnieździe (lub na drzewie z nim) obserwowano srokę poza wyznaczonym terminem kontroli. W takim wypadku stosowną informację wprowadzano dodatkowo do komentarza dotyczącego kontroli danego gniazda, odpowiadającą miesiącowi, w którym obserwacji dokonano. Zajęcie gniazd określono po zebraniu danych ze wszystkich kontroli. Do kategorii gniazd zajętych zaliczono takie, które przynajmniej podczas jednej kontroli miały status odwiedzonego przez srokę i nie zostały rozebrane lub zniszczone w trakcie sezonu lęgowego. Jeśli w procesie oceny lęgowości wystąpiły wątpliwości co do statusu gniazda, śledzono zapisy z każdej kontroli. Dzięki temu możliwe było odrzucenie z kategorii gniazd zajętych tych, które odwiedzane były przez sroki przypadkowo, np. w poszukiwaniu materiału do budowy innego gniazda, lub były zajęte przez inne gatunki. W sytuacjach, gdy konieczny był wybór, które z dwóch blisko położonych gniazd jest zajęte przyjęto dwa kryteria. Pierwsze dotyczyło wyższej liczby stwierdzeń sroki w gnieździe. Jeśli liczba takich obserwacji była taka sama przyjmowano, że zajęte jest to, na którym obserwowano srokę w czasie późniejszej kontroli. Jeśli oba gniazda miały status odwiedzonego przez srokę w czasie danej kontroli przyjmowano, że zasiedlone jest to, które arbitralnie oceniono jako będące w lepszym stanie (taka sytuacja dotyczyła 1–2 gniazd co roku). W przypadku nowo znalezionych gniazd w czasie ostatniej w sezonie kontroli majowej, za zajęte uznano każde, na którym obserwowano srokę (lub na drzewie z nim).

Punktem odniesienia do oceny wykrywalności sroki w trakcie sezonu lęgowego była liczebność par oceniona na podstawie pięciu kontroli w okresie styczeń–maj (dalej „okres referencyjny”). Sprawdzone na ile zajętych gniazd została oceniona populacja przy uwzględnieniu wyłącznie danych pozyskanych w trakcie niższej liczby kontroli w okresie marzec–maj. Dodatkowo przeanalizowano wskaźniki liczebności uzyskane przy ocenie dokonanej na podstawie danych z kontroli w dwóch miesiącach (marzec–kwiecień, kwiecień–maj oraz marzec i maj) i porównano je z wynikami w przypadku pięciu i trzech kontroli. Oszacowano również ile gniazd zostało odrzuconych z kategorii „zajęte” mimo notowania na nich sroki. Odsetek ten wyliczono dla różnych kombinacji liczb i terminów kontroli w sezonie. Sprawdzone dodatkowo, na podstawie ilu stwierdzeń odwiedzenia przez srokę zaliczono gniazda do zajętych. Żeby sprawdzić w jakich miesiącach notuje się najwięcej nowych obserwacji sroki na gnieździe policzono odsetek zajętych gniazd (wyznaczonych na podstawie pięciu kontroli), na których obserwowano srokę po raz pierwszy w danym sezonie lęgowym.

Wyniki

Na całej powierzchni corocznie kontrolowano około 700–800 punktów zaklasyfikowanych jako gniazda w różnym stanie (zarówno gniazda nowe, jak i ich resztki). W zależności od liczby kontroli, na których oparto szacunek liczebności, za niezajęte uznano od 2,5% do 22,2% gniazd, na których obserwowano srokę. Wykonanie trzech liczeń umożliwiło wykrycie średnio 94,4% liczby zasiedlonych gniazd w porównaniu do okresu referencyjnego. Przy uwzględnieniu danych jedynie z dwóch wybranych kontroli z okresu marzec–maj, liczebność par lęgowych wyniosła od 57,4 do 81,7% względem okresu

Tabela 3. Liczba gniazd odwiedzonych przez srokę, procent gniazd odrzuconych (nieuznanych za zajęte) oraz oszacowania liczebności na podstawie danych z różnej liczby kontroli

Table 3. The number of Magpie nests, occupied and unoccupied, based on a different number and timing of visits. (1) – number of visits and time period, (2) – January-May, (3) – March-May, (4) – March-April, (5) – April-May, (6) – March and May, (7) – breeding season, (8) – mean (SD)/total, (9) – number of nests with observed magpies, (10) – percentage of unoccupied nests, (11) – number of occupied nests, (12) – percentage of nests considered as occupied in comparison with estimates based on 5 counts, (13) – percentage of nests considered as occupied in comparison with estimates based on 3 counts

Liczba liczeń i okres (1)	Sezon lęgowy (7)				Średnia (SD)/ Razem (8)
	2017	2018	2019	2020	
5: styczeń–maj (2)					
Liczba gniazd z obserwowaną sroką (9)	289	273	282	227	1071
% odrzuconych gniazd (10)	21,8	5,5	17,4	18,1	15,7 (6,1)
Liczba gniazd uznanych za zajęte (11)	226	258	233	186	903
3: marzec–maj (3)					
Liczba gniazd z obserwowaną sroką (9)	252	255	236	187	930
% odrzuconych gniazd (10)	15,5	3,5	7,6	4,8	7,9 (4,7)
Liczba gniazd uznanych za zajęte (11)	213	246	215	178	852
% gniazd uznanych za zajęte względem 5 liczeń (12)	94,2	95,3	92,3	95,7	94,4 (1,3)
2: marzec–kwiecień (4)					
Liczba gniazd z obserwowaną sroką (9)	180	217	184	147	728
% odrzuconych gniazd (10)	22,2	6,5	16,3	6,8	13,0 (6,6)
Liczba odrzuconych gniazd (11)	140	203	154	137	634
% gniazd uznanych za zajęte względem 5 liczeń (12)	61,9	78,7	66,1	73,7	70,1 (6,5)
% gniazd uznanych za zajęte względem 3 liczeń (13)	65,7	82,5	71,6	77,0	74,2 (6,2)
2: kwiecień–maj (5)					
Liczba gniazd z obserwowaną sroką (9)	186	201	178	157	722
% odrzuconych gniazd (10)	4,8	2,5	6,2	3,2	4,2 (1,4)
Liczba gniazd uznanych za zajęte (11)	177	196	167	152	692
% gniazd uznanych za zajęte względem 5 liczeń (12)	78,3	76,0	71,7	81,7	76,9 (3,6)
% gniazd uznanych za zajęte względem 3 liczeń (13)	83,1	79,7	77,7	85,4	81,5 (3,0)
2: marzec i maj (6)					
Liczba gniazd z obserwowaną sroką (9)	201	157	174	119	651
% odrzuconych gniazd (10)	19,4	5,7	13,8	5,9	11,2 (5,8)
Liczba gniazd uznanych za zajęte (11)	162	148	150	112	542
% gniazd uznanych za zajęte względem 5 liczeń (12)	71,7	57,4	64,4	60,2	63,4 (5,4)
% gniazd uznanych za zajęte względem 3 liczeń (13)	76,1	60,2	69,7	62,9	67,2 (6,2)

referencyjnego i od 60,2 do 85,4% względem danych z trzech liczeń (tab. 3). Dane dotyczące gniazd uznanych za zajęte wskazują, że większość z nich została zaliczona do tej kategorii na podstawie tylko jednej obserwacji sroki przy gnieździe (tab. 4). Zaobserwowano, że odsetek pierwszych stwierdzeń sroki na gniazdach wzrastał wraz z przebiegiem sezonu lęgowego, z maksimum w kwietniu (tab. 5).

Tabela 4. Odsetek gniazd uznanych za zajęte na podstawie liczby obserwacji sroki na gnieździe lub na drzewie z gniazdem w zależności od liczby i terminów kontroli. SD – odchylenie standardowe
Table 4. Percentage of nests considered as occupied, based on the number of Magpie observations on a nest or in a tree with the nest, depending on the number and timing of visits. (1) – number of checks and time period, (2) – January-May, (3) – March-May, (4) – March-April, (5) – April-May, (6) – March and May, (7) – breeding season, (8) – mean (SD)

Liczba liczeń i okres (1)	Sezon lęgowy (7)				Średnia (SD) (8)
	2017	2018	2019	2020	
5: styczeń–maj (2)					
1 (10)	73,0	73,3	74,7	72,6	73,4 (0,8)
2 (11)	23,0	22,1	21,5	23,7	22,6 (0,8)
3 (12)	4,0	4,3	3,9	2,2	3,6 (0,8)
4 (13)	0,0	0,4	0,0	1,6	0,5 (0,7)
5 (14)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 (0,0)
3: marzec–maj (3)					
1 (10)	75,1	77,6	80,9	74,7	77,1 (2,5)
2 (11)	22,1	20,7	17,2	23,0	20,8 (2,2)
3 (12)	2,8	1,6	1,9	2,3	2,2 (0,4)
2: marzec–kwiecień (4)					
1 (10)	80,0	87,2	88,3	88,3	86,0 (3,5)
2 (11)	20,0	12,8	11,7	11,7	14,1 (3,5)
2: kwiecień–maj (5)					
1 (10)	88,1	91,3	89,2	82,2	87,7 (3,4)
2 (11)	11,9	8,7	10,8	17,8	12,3 (3,4)
2: marzec i maj (6)					
1 (10)	90,1	86,5	91,3	91,1	89,8 (1,9)
2 (11)	9,9	13,5	8,7	8,9	10,3 (1,9)

Tabela 5. Fenologia pierwszych pojawów srok przy gniazdach uznanych za zajęte w danym sezonie lęgowym (status określony na podstawie 5 kontroli). SD – odchylenie standardowe
Table 5. Timing of the first records of the Magpie in a breeding season in the vicinity of occupied nests (determined on the basis of 5 visits). (1) – breeding season, (2–6) – months from January to May, respectively, (7) – % of the first record in a year, (8) – mean and SD March to May

Sezon lęgowy (1)	% pierwszych pojawów (7)					Średnia (SD) marzec–maj (8)
	styczeń (2)	luty (3)	marzec (4)	kwiecień (5)	maj (6)	
2017	2,4	5,7	25,0	31,8	35,1	30,6 (4,2)
2018	1,8	8,5	27,1	40,3	22,4	29,9 (7,6)
2019	2,0	11,6	24,9	32,2	29,2	28,8 (3,0)
2020	1,1	9,1	23,1	44,6	22,0	29,9 (10,4)

Dyskusja

Napotkane gniazda, ze względu na ich stan konstrukcyjny, można było podzielić na trzy podstawowe kategorie. Po pierwsze, gniazda w dobrym stanie i w oczywisty sposób będące gniazdami sroki (nowe lub zeszłoroczne). Po drugie obiekty, które ze względu na ich wielkość i rozmiar elementów konstrukcyjnych wskazywały, że zostały zbudowane przez

ptaki wielkości sroki, jednak ze względu na ich stan i wygląd niemożliwe było ich przypisanie do konkretnego gatunku. Mogły one należeć do gawrona *Corvus frugilegus*, wrony siwej *C. cornix* lub być wyjątkowo dużymi gniazdami grzywacza *Columba palumbus*. Trzecią kategorię stanowiły zgrupowania gałązek umieszczone w rozwidleniu gałęzi drzewa, mogące być pozostałościami po zniszczonym gnieździe, albo początkowym stadium budowy nowego. Notowanie obiektów najbardziej wątpliwych, zaliczonych do trzeciej kategorii, wymuszało sprawdzenie każdego fragmentu osiedla, zwiększając dyscyplinę prowadzenia kontroli oraz możliwość prześledzenia historii danego obiektu nawet, gdy początkowo nie wyglądał na gniazdo sroki.

Z racji przekonania o łatwości szacowania liczebności sroki (np. Jerzak 1996, Janiszewski et. al. 2005, Mero et. al. 2010, Cempulik & Beuch 2017) oraz z powodu relatywnie dużego nakładu czasu poświęconego na inwentaryzację gniazd, wydawać by się mogło, że w czasie kontroli będzie można wielokrotnie obserwować przesiadujące na nich ptaki. Wyniki z powierzchni w Poznaniu nie potwierdzają tych oczekiwań. Pomimo przeprowadzenia pięciokrotnej kontroli całego terenu większość gniazd (72,6–74,7%) została uznana za zajęte tylko w oparciu o jedną obserwację sroki przy gnieździe. Podobne wyniki otrzymalibyśmy, gdyby liczenia oprzeć na trzech kontrolach w okresie marzec–maj (74,7–80,9%). Uzyskane dane wskazują, że jedna/pojedyncza kontrola gniazd w okresie marzec–maj pozwala na wykrycie ptaka na gnieździe zaledwie w 22,0–44,6% przypadków, pomimo że jest to okres, w którym ze względu na obecność jaj/piskląt intuicyjnie spodziewana jest częsta obecność sroki przy gnieździe. Wskazuje to na konieczność wykonywania wielokrotnych kontroli. Inwentaryzacja w Poznaniu wykazała, że sroka siedząca w gnieździe jest zaskakująco słabo wykrywalna, zwłaszcza jeśli jest ono umieszczone wysoko. Wskazówką obecności ptaka na gnieździe jest wystający ogon, który jest odróżnialny od patyków budujących gniazdo po nieco głębszym odcieniu czerni oraz szerokości (choć nie zawsze wystaje on wystarczająco by zostać zauważonym). Sroka przebywająca w gnieździe jest natomiast skryta i dyskretna. Jak zauważa Jerzak (1996), czasem trzeba czekać 30 minut aż ptak samoistnie wyleci z gniazda. W czasie prowadzenia kontroli należy więc dążyć do dostrzeżenia w nim ruchu, co możliwe jest dzięki wydłużeniu czasu przebywania obserwatora przy gnieździe lub prowokując srokę do poruszenia się. To drugie można osiągnąć poprzez podejście do drzewa z gniazdem na kilka metrów. W takim wypadku sroka siedząca w gnieździe zwykle wychodzi z niego chcąc obserwować teren. Często również okazuje się, że w pobliżu przebywał w ukryciu osobnik, który reaguje na podejście pod gniazdo ujawnieniem się. Kolejnym aspektem związanym z małą wykrywalnością srok jest zróżnicowana widoczność gniazd. Niektóre z nich, np. zasłonięte przez budynki czy drzewa, widoczne są tylko z określonych miejsc, a co za tym idzie tylko przez krótki czas podczas przemarszu obserwatora. Inne gniazda można natomiast obserwować z kilku miejsc, w związku z tym, w czasie poruszania się po terenie, obserwator widzi je kilkakrotnie. Zwiększa to prawdopodobieństwo dostrzeżenia sroki wlatującej lub wylatującej z gniazda. Można zatem przypuszczać, że w przypadku gniazd gorzej widocznych trudniej wykryć srokę. Rozwiązaniem mającym na celu wyrównanie tych różnic jest zwiększenie czasu poświęconego na kontrolę gniazda.

Warto zauważyć, że na powierzchniach badawczych w Poznaniu nawet do 21,8% gniazd uznano za niezajęte mimo notowania na nich sroki. Podobny odsetek (25%) odnotowano w czasie inwentaryzacji w Zielonej Górze (Jerzak 1995). W niniejszej pracy za odrzuceniem łęgowości w takich przypadkach przesądziła druga przesłanka, tj. istnienie gniazda w trakcie sezonu lęgowego i jego stan. Sroka może wykorzystywać gniazda z poprzednich sezonów lęgowych jako magazyn materiałów do budowy nowego (Jerzak

1996, obs. własne). W związku z tym część obserwacji srok na gniazdach w styczniu lub lutym (rzadziej w późniejszej części sezonu lęgowego) dotyczy osobników rozbiegających stare gniazdo. Zwykle podczas kolejnej kontroli wygląda ono na uszkodzone lub zniszczone. W związku z tym, opisywanie stanu gniazda i przeprowadzenie kolejnych kontroli w dużej mierze pozwala na wykluczenie takich gniazd z kategorii zajętych. Część z nich pozostaje jednak w dobrym stanie do końca sezonu lęgowego. W przypadku badań na powierzchniach w Poznaniu od 4,3% do 7,7% gniazd zostało uznanych za zajęte, mimo że nie wykazywały one obecności sroki od początku marca. Z jednej strony można by uznać, że gniazda te po prostu nie były zajęte, a srokę notowano na nich tylko przypadkowo, lub w wyniku tego, że sroka np. sprawdzała potencjalne miejsce lęgowe, ale ostatecznie nie osiedliła się. Dodatkowo stwierdzono, że część gniazd jest porzucana na wczesnym etapie sezonu lęgowego (nawet 40% w badaniach z Zielonej Góry; Jerzak 1995). Uznanie takich gniazd za zajęte można traktować zatem jako błędne. Z drugiej strony trzeba pamiętać, że sroka zajmuje terytoria (lub zaczyna budować gniazda) już jesienią/zimą (Jerzak 1995, 1996, 2001, obs. własne), w związku z czym obserwacje sroki na gnieździe w styczniu–lutym mogą dotyczyć wczesnego zajmowania miejsc lęgowych. Co więcej, najszybciej i częściej zajmowane są terytoria najlepsze jakościowo (Baeyens 1981, Möller 1982). Brak późniejszych obserwacji sroki na takich gniazdach może wynikać np. ze strat lęgu na wczesnym etapie lub być skutkiem niewykrycia sroki w okresie od marca do maja (ze względu na niską wykrywalność podczas kontroli w tym okresie). Podczas niniejszych badań stwierdzano również gniazda, na których srokę widziano w styczniu, a następnie dopiero w maju, co może sugerować brak wykrycia lęgowej pary w czasie kontroli prowadzonych od lutego do kwietnia. W związku z tym, dla potrzeb inwentaryzacji sroki w mieście, należałoby ograniczyć liczenia do okresu marzec–maj. Jeśli traktować dane z pięciu kontroli jako referencyjne, to ograniczenie kontroli jedynie do trzech pozwoliłoby na wykrycie większości, tj. 92–96% rzeczywiście zajętych gniazd, przy niższym nakładzie pracy i zmniejszeniu liczby obserwacji dyskusyjnych (np. srok odwiedzających stare gniazdo w poszukiwaniu gałązek). Przeprowadzenie liczeń między marcem a majem pozwoliłoby również obniżyć odsetek gniazd, na których srokę obserwowano, ale nie potwierdzono ich zajęcia.

Pewnym ograniczeniem niniejszej pracy jest brak obiektywnej miary zajęcia gniazda (np. poprzez kontrole jego zawartości). Nie można więc wykluczyć, że pewna część gniazd, na których nie obserwowano sroki (uznanych za niezajęte), w rzeczywistości była zajęta. W przypadku wielu z nich, w czasie niektórych kontroli, obserwowano srokę w ich pobliżu. Za brakiem lęgowości przemawiają jednak dwa argumenty. Po pierwsze, część gniazd przestaje istnieć w trakcie sezonu lęgowego (zostają rozebrane lub rozpadają się). Po drugie, jeśli mimo przeprowadzenia pięciu kontroli ani razu nie obserwowano na nich przesiadujących ptaków, to mało prawdopodobne jest ich zajęcie przez parę lęgową.

Biorąc pod uwagę niską wykrywalność lęgów sroki w oparciu o obserwacje osobników przebywających przy gniazdach, należy rozważyć inne wskaźniki zajętości gniazd. Jednym z nich mogłaby być obecność „daszka” nad misą gniazdową. Jednak w Zielonej Górze i Poznaniu nawet 32% zajętych gniazd nie posiadało tego elementu konstrukcji gniazda (Jerzak 1995, Kaczmarek 2010). Ponadto, w przypadku wysoko położonych gniazd obserwowanych z ziemi, nierzadko trudno jest odróżnić daszek od bocznego fragmentu misy gniazdowej, sprawiającej wrażenie usytuowania nad gniazdem, z powodu patrzenia pod nieodpowiednim kątem (Jerzak 1996, obs. własne). Innym wskaźnikiem mogłby być również ogólny stan konstrukcji gniazda oraz obecność leżących pod drzewem świeżych pa-

tyków, które spadły w czasie budowy. Ocena stanu wizualnego gniazda może być jednak myląca oraz utrudniona w przypadku wysoko położonych gniazd. Obecność jaj/piskląt, będących najbardziej obiektywnym przejawem zajęcia gniazda, odnotowano w latach 2017–2020 jedynie 14 razy (a więc jedynie w przypadku 1,5% zajętych gniazd). Zatem wspomniane wskaźniki mogą pełnić jedynie rolę pomocniczą w przypadku kontroli przeprowadzanych z ziemi na dużych powierzchniach, gdzie nie ma możliwości sprawdzania wnętrza gniazda, a pojedynczy obiekt obserwowany jest przez relatywnie krótki czas. Natomiast na podstawie doświadczeń z niniejszych badań, na terenach miejskich nie powinno ustalać się zajętości gniazda na podstawie obserwacji sroki w różnie definiowanym „pobliżu gniazda”, co często przyjmowano w innych badaniach (odmienne zdanie wyraził Jerzak 1996). Po pierwsze, sroka może posiadać kilka gniazd w terytorium (Jerzak 2001), po drugie, niektóre gniazda mogą przetrwać nawet kilka sezonów lęgowych (np. Birkhead 1991, Jerzak 1996). Biorąc pod uwagę ruchliwość i wysoką liczebność sroki w miastach, a także znaczną frakcję osobników nielęgowych, stanowiącą do 60% liczebności populacji (Birkhead 1991), bazowanie na kryterium obecności w pobliżu gniazda oznacza, że niemal każde gniazdo należałoby uznać za zajęte. Kryterium to może również rodzić problemy metodologiczne w związku z koniecznością zdefiniowania przestrzennego „okolicy gniazda” i ustalenia sposobu jej pomiaru w terenie.

Istniejąca literatura dotycząca liczebności populacji lęgowej sroki w miastach opiera się na zróżnicowanej metodologii. Niska wykrywalność ptaków na gnieździe, dyskusyjne obserwacje srok z początku sezonu lęgowego oraz podpieranie się dodatkowymi kryteriami pozwalającymi uznać stanowisko za zajęte sprawiają, że istnieje dość szeroki rozrzut wartości przy szacowaniu liczby par rzeczywiście zajmujących dany obszar. Dodatkowe komplikacje związane są z różnymi terminami prowadzenia liczeń, zróżnicowaniem wielkości powierzchni badawczych, a także różnym doświadczeniem obserwatorów. Dane z Poznania sugerują, że część różnic między zagęszczeniami populacji z różnych prac może wynikać z odmiennej liczby i terminów przeprowadzonych kontroli. Warto więc dążyć do unifikacji metodologii badań w celu pełnej porównywalności wyników. Sroka jest gatunkiem rozpowszechnionym i liczny (Jerzak 2001, Chylarecki et al. 2018), który bywa oceniany jako potencjalnie wywierający znaczący wpływ na populacje drobnych ptaków śpiewających (Madden et al. 2015). W związku z tym, w niektórych krajach prowadzono próby redukcji populacji sroki (np. Tapper et al. 1996, Mooij 2006, Chiron & Julliard 2007, 2013, Diaz-Ruiz et al. 2010). Wydaje się prawdopodobne, że również w Polsce mogą pojawić się takie działania (Jerzak et al. 2008). Posiadanie danych opartych o sprawdzoną i ujednoczoną metodykę pozwoliłoby na bardziej racjonalne i oparte o solidne podstawy zarządzanie gatunkiem. Wydaje się, że liczba kontroli i terminy ich prowadzenia mają kluczowe znaczenie dla zebrania wiarygodnych danych (Jerzak 1996, 2001, Tomiałojć 2010). Stąd wniossek, że po pierwsze wskazane jest prowadzenie większej liczby kontroli, dzięki czemu możliwa jest weryfikacja statusu uprzednio znalezionych gniazd, po drugie, należy je prowadzić w okresie największej wykrywalności. W Poznaniu jest to okres od marca do połowy maja. Po 25 maja rozwój liści praktycznie uniemożliwia obserwację gniazd, nawet tych o znanej lokalizacji (Vuorisalo et al. 1992, Jerzak 1995, 2001, obs. własne). W związku z powyższym, dla określenia liczebności par lęgowych powinny wystarczyć trzy-cztery kontrole w terminach: 14–21 marca, 1–8 kwietnia, 14–21 kwietnia oraz 7–14 maja. Terminy te można przesunąć w czasie w zależności od warunków pogodowych. Jeśli w danym roku zima trwa dłużej, liczenia można wykonać później, a w przypadku wczesnej wiosny należy je przyspieszyć (np. o tydzień w każdym wypadku). Z doświadczeń z inwentaryzacji w Poznaniu wynika, że w ciąż-

gu jednego dnia pojedyncza osoba może skontrolować około 80–90 ha terenu osiedli mieszkaniowych. Bardziej wydajne jest jednak podzielenie obszaru badań na mniejsze części, po około 40–50 ha i kontrolowanie każdej z nich w kolejnych dniach. Zabiera to średnio 3–5 godzin (plus dojazd na powierzchnię), w czasie których obserwator porusza się marszem pokonując 5–15 km. Na długość kontroli wpływ ma przede wszystkim topografia i struktura zabudowy terenu (np. obecność niedostępnych grodzonych osiedli, terenów przemysłowych itp.). Ponadto, kontrole odbywające się od marca do maja są nieco dłuższe; sroki w tym okresie są aktywne w pobliżu gniazda i spędza się wtedy więcej czasu przy pojedynczym gnieździe w oczekiwaniu na pojawienie się w nim ptaków. W czasie inwentaryzacji sroki w Poznaniu nie odnotowano konieczności rozpoczynania liczeń wcześniej rano, choć również nie należy zaczynać ich zbyt późno ze względu na obserwowaną niższą aktywność przy gniazdach w godzinach popołudniowych. Zaczynając kontrolę o godz. 9:00–10:00 – uwzględniając czas dojazdu, okresy złej pogody, zdarzenia losowe – pojedyncza osoba w ciągu tygodnia może skontrolować około 300 ha. Jest to wartość, która powinna wyznaczać maksymalną wielkość terenu badań dla jednej osoby. Kontrole większych obszarów mogą skutkować zbyt szybkim tempem przemierzania terenu lub wykonywaniem liczeń z pomocą samochodu lub roweru (Górski 1997, Mero et al. 2010). Kontrole dużych powierzchni w praktyce oznaczają również poświęcanie mniejszej ilości czasu na pojedyncze gniazdo, zmniejsza się również prawdopodobieństwo, że ktokolwiek zechce w przyszłości powtórzyć inwentaryzację (Tomiałojć 2010). Warto również zadbać o to, aby kontrolowane powierzchnie badawcze miały podobną strukturę siedliskową. Jeśli badania dotyczą osiedli mieszkaniowych przebieg granic powierzchni badawczych należy wytyczyć w taki sposób aby unikać włączenia do nich dużych parków, terenów przemysłowych, obszarów niezamieszkałych itp.

Dziękuję prof. dr. hab. Dariuszowi Jakubasowi oraz Adamowi Zbyrytowi za wszelkie uwagi do tekstu. W dużym stopniu przyczyniły się one do podniesienia jakości pracy.

Literatura

- Antonov A., Atanasova D. 2002. Nest-site selection in the Magpie *Pica pica* in a high-density urban population of Sofia (Bulgaria). *Acta Ornithol.* 37: 55–66.
- Antonov A., Atanasova D. 2003. Small-scale differences in the breeding ecology of urban and rural magpies *Pica pica*. *Ornis Fenn.* 80: 21–30.
- Baeyens G. 1981. Functional aspects of serial monogamy: the Magpie pair-bond in relation to its territorial system. *Ardea* 69: 145–166.
- Bauer M. 1998. Rataje, czyli miało być trochę inaczej. *Kronika miasta Poznania*. Wydawnictwo Miejskie, Poznań.
- Birkhead T. 1991. *The Magpies*. T&AD Poyser, London.
- Bokotey A.A. 1997. Numbers and distribution of the Magpie *Pica pica* in Lvov (Ukraine). *Acta Ornithol.* 32: 5–7.
- Bresgunova O.A. 2008. Peculiarities of breeding biology of the Black-billed Magpie in Kharkiv region. *Berkut* 17: 67–78.
- Burda Ę. 2017. Population dynamics of the magpie *Pica pica* in Zielona Góra. *Inter. Stud. Sparrows* 41: 22–30.
- Cempulik P., Beuch S. 2017. Zagęszczenia par lęgowych sroki *Pica pica* na zróżnicowanych siedliskowo powierzchniach próbnych Górnego Śląska w latach 1981–2015. *Ptaki Śląska* 24: 63–73.
- Chiron F., Julliard R. 2007. Responses of songbirds to magpie reduction in urban habitat. *J. Wild. Man.* 71: 2624–2631.

- Chiron F., Julliard R. 2013. Assessing the effects of trapping on pest bird species at the country level. *Biol. Conserv.* 158: 98–106.
- Chiron F., Lee A., Romain J. 2008. Effects of landscape urbanization on magpie occupancy dynamics in France. *Landsc. Ecol.* 23: 527–538.
- Chylarecki P., Chodkiewicz T., Neubauer G., Sikora A., Meissner W., Woźniak B., Wylegała P., Ławicki Ł., Marchowski D., Betleja J., Bzoma S., Cenian Z., Górski A., Korniluk M., Moczarska J., Ochocińska D., Rubacha S., Wieloch M., Zielińska M., Zieliński P., Kuczyński L. 2018. Trendy liczebności ptaków w Polsce. GIOŚ, Warszawa.
- Diaz-Ruiz F., Garcia J.T., Perez-Rodriguez L., Ferreras P. 2010. Experimental evaluation of live cage-traps for black-billed magpies *Pica pica* management in Spain. *Eur. J. Wildl. Res.* 56: 239–248.
- Dulisz B. 2005. Spatial structure, nest location, and densities of the Magpie *Pica pica* in two types of urban development in the city of Olsztyn (NE Poland). W: Jerzak L., Kavanagh B. P., Tryjanowski P. (red.). *Ptaki krukowate Polski*, ss. 267–286. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.
- Fernandez-Juricic E., Telleria J.L. 1999. Recruitment patterns of Blackbirds (*Turdus merula*) in urban fragmented populations. *Ardeola* 46: 61–70.
- Górski W. 1997. Urban and rural populations of the Magpie *Pica pica* in the Koszalin Region, NW Poland. *Acta Ornithol.* 32: 51–59.
- Górska E., Górski W. 1997. Nest sites of the Magpie *Pica pica* in urban and rural habitats in the Koszalin Region, NW Poland. *Acta Ornithol.* 32: 45–50.
- Górski W., Kotlarz B. 1997. Changes and breeding ecology in an urban population of the Magpie *Pica pica* in Słupsk, NW Poland. *Acta Ornithol.* 32: 61–67.
- Husby M., Slagsvold T. 1992. Post-fledging behaviour and survival in male and female magpies *Pica pica*. *Ornis Scand.* 23: 483–490.
- Janiszewski T., Włodarczyk R., Wojciechowski Z. 2005. Numbers and distribution of breeding corvids in Łódź city (central Poland). W: Jerzak L., Kavanagh B. P., Tryjanowski P. (red.). *Ptaki krukowate Polski*, ss. 435–446. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.
- Jerzak L. 1995. Breeding ecology of an urban magpie *Pica pica* population in Zielona Góra (SW Poland). *Acta Ornithol.* 29: 123–133.
- Jerzak L. 1996. Metodyka badań liczebności sroki (*Pica pica*) w okresie lęgowym. *Orlik* 19: 7–11.
- Jerzak L. 2001. Synurbization of the magpie in the Palearctic. In: Marzluff J.M., Bowman R., Donnelly R. (eds). *Avian ecology and conservation in an urbanizing World*, pp. 405–427. Kluwer Academic, Orwell.
- Jerzak L., Knast M., Kolasieńska M., Bocheński M., Kosicki J. Z. 2008. Liczebność, zagęszczenie i miejsca lęgowe sroki *Pica pica* w Zielonej Górze w latach 2007 i 2008. W: Indykiewicz P., Jerzak L., Barczak T. (red.). *Fauna miast. Ochronić różnorodność biotyczną w miastach. „SAR” Pomorze, Bydgoszcz.*
- Jokimäki J., Suhonen J., Vuorisalo T., Kövér L., Kaisanlahti-Jokimäki M.-L. 2017. Urbanization and nest-site selection of the Black-billed Magpie (*Pica pica*) populations in two Finnish cities: From a persecuted species to an urban exploiter. *Landsc. Urban Plan.* 157: 577–585.
- Kaczmarek K. 2010 msc. Występowanie sroki (*Pica pica*) na Ratajach w Poznaniu w latach 2008–2009. Praca magisterska, Zakł. Biol. i Ekol. Ptaków UAM.
- Kambourova N.T. 2004. Magpie (*Pica pica*) population density and habitat distribution in the city of Sofia. In: Penev L., Niemelä J., Kotze D.J., Chiprev N. (eds). *Ecology of the city of Sofia. Species and Communities in an Urban Environment*, pp. 451–455, PENSOFT Publishers, Sofia–Moscow.
- Kasprzykowski Z., Olton M. 2008. Gniazdowanie sroki *Pica pica* w środowisku miejskim oraz w krajobrazie rolniczym środkowo-wschodniej Polski. *Not. Orn.* 49: 29–38.
- Kopij G., Kosińska I. 2008. Liczebność i wybiórczość miejsc gniazdowych u wrony *Corvus cornix* i sroki *Pica pica* w gradiencie synurbizacji. W: Indykiewicz P., Jerzak L., Barczak T. (red.). *Fauna miast. Ochronić różnorodność biotyczną w miastach*, 455–463. SAR „Pomorze”, Bydgoszcz.
- Lesiński G. 1998. Rozwój populacji sroki *Pica pica* w peryferyjnej i podmiejskiej zabudowie Warszawy w latach 1983–1998. *Kulon* 3: 185–193.
- Luniak M., Kozłowski P., Nowicki W. 1997. Magpie *Pica pica* in Warsaw – abundance, distribution and changes in its population. *Acta Ornithol.* 32: 77–86.

- Madden C.F., Arroyo B., Amar A. 2015. A review of the impacts of corvids on bird productivity and abundance. *Ibis* 157: 1–16.
- Meissner W., Duś U. 2005. Liczebność i rozmieszczenie gniazd sroki *Pica pica* w wybranych dzielnicach Gdańska. W: Jerzak L., Kavanagh B.P., Tryjanowski P. (red.). Ptaki krukowate Polski, ss. 517–522. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.
- Mero T.O., Zuljevic A., Varga K. 2010. Nest-site characteristics and breeding density of Magpie *Pica pica* in Sombor (NW Serbia). *Acrocephalus* 31: 93–99.
- Mooij J.H. 2006. Bestand und Bestandsentwicklung von Rabenvögeln im Raum Xanten (Kreis Wesel, Nordrhein-Westfalen). *Charadrius* 42: 56–69.
- Möller A.P. 1982. Characteristics of magpie *Pica pica* territories varying duration. *Ornis Scand.* 13: 94–100.
- Orłowski G., Martini K., Martini M. 2002. Liczebność i rozmieszczenie sroki *Pica pica* w południowo-zachodniej części Wrocławia. *Ptaki Śląska* 14: 143–154.
- Stasiak K., Piekarska K., Kitowski I. 2012. Populacja łęgowa sroki *Pica pica* na obszarze Chełma (wschodnia Polska) – porównanie badań z lat 1991 i 2011. *Episteme* 14: 129–136.
- Stolarz P., Stolarz E. 2004. Występowanie sroki *Pica pica* w różnych typach krajobrazu miejskiego na przykładzie Warszawy. W: Indykiewicz P., Bartczak T. (red.). Fauna miast Europy Środkowej 21. wieku. Wyd. LOGO, Bydgoszcz 2004: 451–456.
- Tapper S.C., Potts G.R., Brockless M.H. 1996. The effect of an experimental reduction in predation pressure on the breeding success and population density of grey partridges *Perdix perdix*. *J. Appl. Ecol.* 33: 965–978.
- Tatner P. 1982. The breeding biology of magpies *Pica pica* in an urban environment. *J. Zool.* 197: 559–581.
- Tomiałojć L. 2010. Niezrozumienie zasad opisywania ilościowego zespołów ptaków łęgowych. *Ornis Pol.* 51: 285–295.
- Tucakov M., Kucsera I. 2008. Nest site selection and density of Magpie *Pica pica* in Novi Sad (Serbia). *Vogelwelt* 129: 97–101.
- Urbaniak K. 1998 msc. Liczebność i rozmieszczenie przestrzenne dzierłatki (*Galerida cristata*), białorzytki (*Oenanthe oenanthe*), sroki (*Pica pica*) i wrony siewej (*Corvus corone cornix*) w roku 1997 na Ratajach w Poznaniu. Praca magisterska, Zakł. Biol. i Ekol. Ptaków UAM.
- Vogrin M. 2003. Common Magpie *Pica pica*, Western Jackdaw *Corvus monedula* and Hooded Crow *Corvus cornix* in some towns in North-eastern Slovenia (Central Europe). *J. Biol. Sci.* 3: 688–693.
- Vuorisalo T., Hugg T., Kaitaniemi P., Lappalainen J., Vesanto S. 1992. Habitat selection and nest sites of the Magpie *Pica pica* in the city of Turku, SW Finland. *Ornis Fenn.* 69: 29–33.
- Wesołowski L. 1988 msc. Występowanie dzierłatki (*Galeridia cristata*), białorzytki (*Oenanthe oenanthe*), sroki (*Pica pica*) i wrony siewej (*Corvus corone cornix*) na osiedlach mieszkaniowych w dzielnicy Rataje w Poznaniu w latach 1986–1987. Praca magisterska, Zakł. Biol. i Ekol. Ptaków UAM.
- Węgrzynowicz A. 2013. Zmiany liczebności i umiejscowienie gniazd sroki *Pica pica* i wrony siewej *Corvus cornix* w Warszawie w latach 1974–2009. *Ornis Pol.* 54: 12–24.
- Witt K. 1997. On the abundance of Magpie *Pica pica* during breeding and winter season in Berlin. *Acta Ornithol.* 32: 121–126.
- Wojciechowska A., Dulisz B. 2014. Nest site selection and density of the Eurasian Magpie *Pica pica* along a gradient of urbanization. W: Indykiewicz P., Böhner J. (red.). Urban fauna. Animal, Man and the City. Interactions and relationships, ss. 235–248. ArtStudio, Bydgoszcz.
- Wojciechowski Z., Janiszewski T., Włodarczyk R. 2005. Changes in distribution of nests of the Magpie *Pica pica* in the initial period of its synurbization near the city of Łódź (central Poland). W: Jerzak L., Kavanagh B.P., Tryjanowski P. (red.). Ptaki krukowate Polski, ss. 251–266. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.
- Zbyryt A., Banach J. 2014. Liczebność, zagęszczenie i charakterystyka miejsc łęgowych sroki *Pica pica* w Białymstoku. *Ornis Pol.* 55: 105–114.