

Wykorzystanie rejestratorów audio w monitoringu puchacza na Podlasiu

Paweł Mirski

Abstrakt. Klasyczny monitoring puchacza opiera się przede wszystkim na odnotowaniu jego aktywności wokalne podczas nocnych kontroli w marcu i kwietniu, w bezchmurne i bezwietrzne noce. Celem tych badań było przetestowanie alternatywnej metody monitoringu gatunku z wykorzystaniem rejestratorów audio. Urządzenia Wildlife Acoustics Song Meter SM4 rejestrowały dźwięk od zmierzchu do świtu przez 7-11 nocy w 16 archiwalnych terytoriach gatunku w 2017 roku. W sześciu rewirach udało się potwierdzić obecność puchaczy. Wykrywalność wahała się pomiędzy 18, a 80%/noc, osiągając średnio około 50%/noc. Puchacze odzywały się w marcu i kwietniu średnio 338 razy, w maju 145, a w czerwcu 86 razy na noc z dużą aktywnością. Większość osobników wyraźnie częściej odzywała się tuż po zmierzchu niż w innych porach nocy. Rejestracja aktywności wokalne pozwoliła rozróżnić płęć odzywających się ptaków i wykazać, że w 2 rewirach odzywały się tylko samotne ptaki. Zastosowana metoda pozwala otrzymać rzetelne i bardziej szczegółowe informacje niż klasyczny monitoring.

Słowa kluczowe: *Bubo bubo*, monitoring akustyczny, bioakustyka, monitoring pasywny

Abstract. The use of audio recorders in Eurasian Eagle owl monitoring in Podlasie (NE Poland). The classical Eagle owl monitoring is based on registering its vocal activity during cloudless and windless nights in March and April. The aim of this study was to check alternative method, using audio recorders. Wildlife Acoustics Song Meter SM4 devices were registering sounds from the dusk till the dawn during 7-11 nights in a row in 16 historical territories of the species in 2017. In six of them, Eagle owl was confirmed. The detectability ranged from 18 to 80% per night, reaching an average of about 50% per night. Eagle owls called on average 338 times per active night in March and April, 145 times in May and 86 times in June. Most of individuals called clearly more often at dusk, then later at night. Recordings enabled to identify the sex of calling birds and in two cases only single individuals were noted in territories. The method used enabled to obtain more reliable and detailed information than in classic approach.

Keywords: *Bubo bubo*, acoustic monitoring, bioacoustics

Wstęp

Puchacz *Bubo bubo* jest w Polsce bardzo nielicznym ptakiem lęgowym, objętym ochroną strefową, wpisanym do Polskiej Czerwonej Księgi Zwierząt, a także figurującym w I załączniku tzw. Dyrektywy Ptasiej. Choć rozmieszczenie puchacza w skali kraju jest stosunkowo dobrze poznane (Wójciak i in. 2007), to lokalne populacje są często niedostatecznie dobrze rozpoznane w wielu częściach kraju. Krajowa populacja tego gatunku jest szacowana na 270-380 par (Mikusek 2015), a podlaska populacja jest uważana za jedną z ważniejszych. Jedyna kompleksowa inwentaryzacja gatunku została wykonana przez Pugacewicza (1995) w latach 1984-1994. Wykazała ona występowanie 35-40 par tego gatunku na Nizinie Północnopodlaskiej. Zdecydowana większość (25 par) gnieździła się w Kotlinie Biebrzańskiej. Inne ważne ostoje stanowiła Dolina Narwi, Puszcza Knyszyńska i Białowieśka. W kolejnych latach puchacz był bardzo pobieżnie badany, przeważnie ze słabym sukcesem i głównie na potrzeby inwentaryzacji wybranych obszarów Natura 2000. Powodem słabego rozpoznania populacji puchacza jest jego skrytość oraz ograniczona aktywność wokalna. Puchacz jest gatunkiem nocnym, który większość dnia spędza w ukryciu. Może gnieździć się w bardzo różnorodnych miejscach, ale przede wszystkim na ziemi lub w gniazdach innych, dużych ptaków. Ponadto, na Podlasiu, gniazda są przede wszystkim zlokalizowane w bagiennych lasach (ols, brzezina bagienna), o ograniczonej dostępności i rzadkiej penetracji (Pugacewicz 1995). Wyszukiwanie gniazd na etapie inkubacji i piskląt (zwłaszcza długo przed zmierzchem), niesie ze sobą ryzyko spłoszenia wysiadującej lub pilnującej piskląt samicy. To z kolei może spowodować trwałe porzucenie gniazda lub utratę lęgu w wyniku drapieżnictwa lub wychłodzenia jaj lub małych piskląt. Z tego powodu, efektywny i wiarygodny monitoring nie może opierać się na wyszukiwaniu gniazd i obserwacji ptaków. Zalecany sposobem inwentaryzacji i monitoringu stanowisk puchacza jest nasłuch w potencjalnych lub istniejących stanowiskach gatunku (Mikusek 2015). Optymalnym okresem na nasłuchy tego gatunku jest koniec lutego i cały marzec, w okresie od dwóch godzin po zachodzie słońca do około godziny 23 lub 1,5 – 2 godziny przed wschodem słońca (Mikusek 2015). Wiadomo też, że puchacz bardzo chętnie odzywa się chwilę po zachodzie słońca, nie tylko w późno-zimowym, wczesno-wiosennym szczycie aktywności, ale też w innych porach roku (Mikusek 2015). Na aktywność głosową puchacza i innych sów istotny wpływ ma pogoda. Puchacze chętnie odzywają się w wyżowe, bezchmurne i bezwietrzne noce, a milkną w czasie niżowej pogody. Zmierzchowa aktywność głosowa puchacza w marcu przypada na Podlasiu na godziny 18 – 19, w których hałas związany z aktywności ludzką jest ciągle bardzo intensywny. Wreszcie, aktywność wokalna tego gatunku może znacząco różnić się między osobnikami, zależeć od zagęszczenia (Penteriani 2003) (jest stymulowana aktywnością terytorialną innych samców), a także od okresu w sezonie lęgowym (Penteriani 2002). Niektóre ptaki mogą być mało aktywne i fakt niezarejestrowania głosu puchacza podczas jednorazowego nasłuchu, nawet w dobrych warunkach pogodowych i w odpowiedniej porze roku, nie daje pewności, że stanowisko jest przez ten gatunek niezajęte. Wreszcie, puchacz bardzo często zasiedla tereny bagienne, gdzie trudniej jest prowadzić obserwacje i nasłuchy po zmierzchu. Biorąc pod uwagę wszystkie trudności z wykrywalnością tego gatunku, należy rozważyć możliwość wypracowania alternatywnej metody monitoringu puchacza. Dlatego celem niniejszej pracy było sprawdzenie możliwości zastosowania pasywnego monitoringu audio w monitoringu stanowisk puchacza.

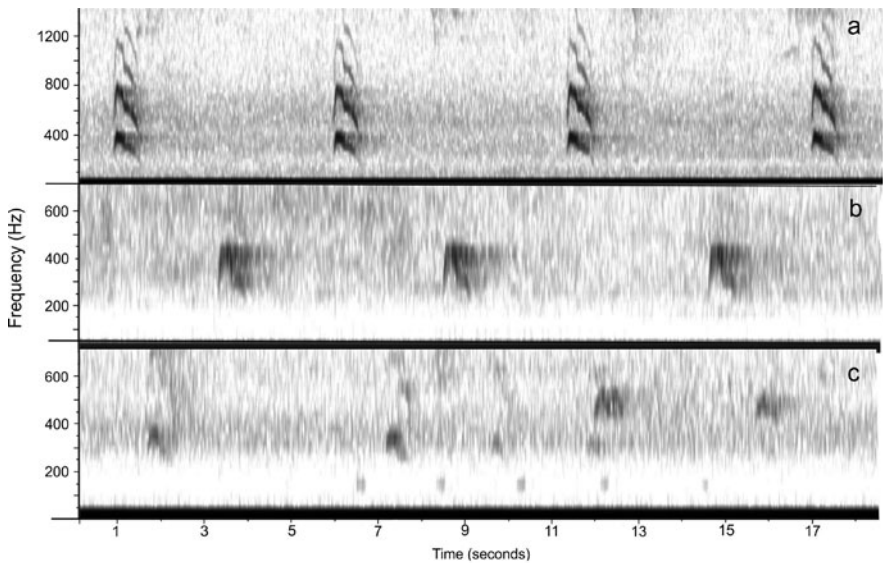
Metodyka

Do monitoringu aktywności głosowej puchacza zastosowano rejestratory audio Wildlife Acoustics Song Meter SM4. Urządzenia były eksponowane na 18 stanowiskach w Parku Krajobrazowym Puszczy Knyszyńskiej, w Łomżyńskim Parku Krajobrazowym Doliny Narwi, a także innych odcinkach doliny Narwi pomiędzy Narwiańskim Parkiem Narodowym, a granicą z Białorusią. Stanowiska do rejestracji wybierano w oparciu o archiwalne stwierdzenia gatunku, jak również doniesienia o odzywających się ptakach z lat 2012-2016. Rejestratory umieszczane były na drzewach, na wysokości około 2 metrów. Urządzenia były eksponowane sukcesywnie przez okres 7-11 dni na jednym stanowisku, a następnie przewieszane do kolejnego po wymianie karty pamięci. Szesnaście stanowisk było rejestrowanych począwszy od drugiej połowy marca do końca kwietnia (w dwóch stanowiskach rejestratory nagrywały dwukrotnie w odległości około 1500-2000 m od siebie). W dwóch stanowiskach, w których obecność ptaków została potwierdzona rok wcześniej, urządzenia eksponowano między 17, a 27 maja oraz między 11, a 21 czerwca w celu sprawdzenia sukcesu lęgowego na podstawie głosów zebrzących piskląt. Wszystkie nagrania prowadzono bezustannie od świtu do zmierzchu. Nagrania rejestrowane były w plikach o formacie wav i rozdzielczości 16 kbps. Następnie dokonywano manualnego przeglądu wybranych sonogramów z każdego stanowiska w programie Audacity lub RavenPro w poszukiwaniu regularnych dźwięków w zakresie około 250-650 Hz i interwale 8-12 sekund pomiędzy zawołaniami (Grava i in. 2008). Płeć odzywających się ptaków rozróżniano na podstawie częstotliwość rejestrowanych głosów, za samce uznano ptaki odzywające się w zakresie 250-450 Hz, a za samice te odzywające się w zakresie 450-650 Hz. Jako, że przeglądanie sonogramów z wszystkich nagrań byłoby bardzo pracochłonne, wykorzystano do tego narzędzie Band Limited Energy Detector w oprogramowaniu Raven Pro. Narzędzie to wyszukiwało dźwięki w częstotliwościach podanych wyżej, oddzielnie dla samca i samicy, oraz o interwale między zawołaniami równym co najmniej 8 sekund.

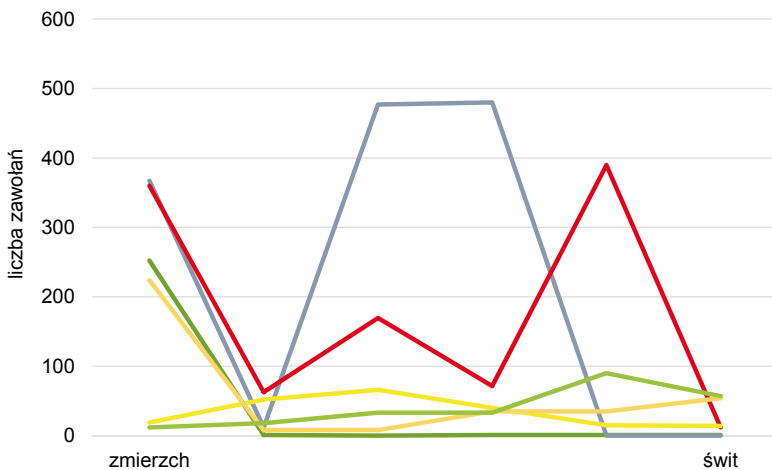
Wyniki

Spośród 18 stanowisk zlokalizowanych w 16 archiwalnych terytoriach udało się zarejestrować aktywność wokalną puchaczy tylko w 6 z nich (ryc. 1a, b). Nie stwierdzono obecności puchacza w Parku Krajobrazowym Puszczy Knyszyńskiej wraz z utulną, ani w Łomżyńskim Parku Krajobrazowym Doliny Narwi. Wszystkie potwierdzone stanowiska zlokalizowane były w Dolinie Narwi: w północno-wschodniej części Bagna Wizna, koło Góry Strękowej, na Torfowisku Rynki, stawach Pietkowo, koło Strabli oraz nad Zbiornikiem Siemianówka. Prawdopodobieństwo wykrycia puchaczy na wszystkich stanowiskach łącznie wyniosło średnio 50,3%, a w poszczególnych stanowiskach wynosiło od 18 do 80% na noc. Większość puchaczy wykazywała wyraźny szczyt aktywności głosowej o zmierzchu, ale niektóre osobniki nawet częściej odzywały się w środku nocy lub przed świtem (ryc. 2).

W marcu i kwietniu puchacze odzywały się znacznie częściej – przeciętnie na wszystkich stanowiskach 338 razy na noc. Średnia z wielu nocy dla stanowiska wahała się od 100 do 572 zawołań ($n = 6$ aktywnych stanowisk), podczas gdy suma zawołań w czasie aktywnej nocy wynosiła od 82 do 1642. Na stanowisku rejestrowanym w maju liczba zawołań wynosiła średnio 145, a na stanowisku rejestrowanym w czerwcu tylko 86 na aktywnej noc.



Ryc. 1. Przykładowe sonogramy z zarejestrowanymi zawołaniami puchaczy. Porównanie głosów zarejestrowanych bardzo blisko (a), w zasięgu dobrej słyszalności (b) oraz zawołań samca i samicy (c)
Fig. 1. Sample sonograms with Eagle owl calls registered. Comparison of calls registered at very short distance (a), within good audibility (b) and comparison of male and female calls (c)



Ryc. 2. Rozkład aktywności głosowej puchaczy, rejestrowany od zmierzchu do świtu na sześciu aktywnych stanowiskach
Fig. 2. Distribution of Eagle owl vocal activity (number of calls, Y axis) from dusk to dawn (X axis), registered at six active sites

Rejestracja zawołań pozwoliła na ustalenie płci odzywających się ptaków (ryc. 1c). W przypadku dwóch stanowisk zarejestrowano wyłącznie głos pojedynczych ptaków – w jednym przypadku samca, a w drugim samicy, którym przez wszystkie rejestrowane noce nie towarzyszył partner. Samotny samiec odzywał się w terytorium, gdzie rok wcześniej udało się zlokalizować gniazdo. W bieżącym sezonie gniazdo nie było zajęte, a w okolicy nie udało się znaleźć innego miejsca gniazdowania. Samiec w tym terytorium był zdecydowanie najaktywniej odzywającym się ptakiem spośród wszystkich zarejestrowanych (średnio 572 zawołań na noc). W rewirze gdzie przebywała samotna samica, aktywność głosowa również była bardzo wysoka (średnio 445 zawołań na noc).

W dwóch znanych rewirach, gdzie rejestrowano głosy w okresie pisklęcym, nie udało się odnotować głosów piskląt. W jednym przypadku obserwacje wskazywały na brak lęgu, a w drugim nie ustalono, czy obecna para ptaków przystąpiła do lęgów.

Dyskusja

Monitoring puchacza z wykorzystaniem rejestratorów audio stanowi wygodną i wiarygodną metodę wyszukiwania i monitorowania zajętych rewirów. Średnia wykrywalność wyniosła około 50%/noc, czyli średnio dwie noce wystarczały, żeby potwierdzić obecność puchacza, ale w okresie złej pogody przerwy w aktywności trwały nawet 8 dni (w szczycie aktywności głosowej gatunku – marcu). W konwencjonalnie prowadzonym monitoringu czas nasłuchu na pojedynczym punkcie wynosi 20 minut (Monitoring Lęgowych Sów Leśnych, Szczepaniak, Rubacha 2015) lub 20-30 minut (Mikusek 2015). Głos puchacza może nieść się na odległość 2 km, a w sprzyjających warunkach nawet dalej, dlatego może być słyszany nawet z kilku sąsiednich punktów nasłuchowych. Nie zmienia to faktu, że najczęściej podczas monitoringu nie spędza się na nasłuchach więcej niż 2 godziny na obszarze jednego terytorium, a noc w szczycie aktywności głosowej gatunku trwa nawet ponad 12 godzin, czyli przeciętnie obserwator jest w stanie rejestrować 3-16% dobowego okresu potencjalnej aktywności wokalne. Biorąc pod uwagę, że puchacz zazwyczaj nie odpowiada na stymulację, czyni to monitoring gatunku bardzo trudnym i często mało wiarygodnym. Niewątpliwą zaletą rejestratorów audio jest fakt, że mogą rejestrować całe noce przez wiele dni z rzędu. Dodatkową zaletą z praktycznego punktu widzenia jest możliwość ustawienia urządzenia a nawet wielu urządzeń za dnia. Podczas gdy w klasycznym monitoringu gatunku obserwator musi nasłuchiwać po zmierzchu, czasem w bardzo trudnym terenie i najczęściej przy ujemnych temperaturach powietrza. Zastosowanie rejestratorów audio jest też dużo łatwiejsze niż inne alternatywne metody wyszukiwania i monitorowania puchaczy jak np. poszukiwanie oskubów, wypluwek, piór czy piskląt (Anderwald 2006), a jednocześnie otrzymany wynik jest pewniejszy niż np. brak stwierdzenia śladów obecności w dużym kompleksie leśnym. Dodatkową korzyścią płynącą z zastosowania rejestratorów audio jest możliwość identyfikacji płci odzywających się ptaków na podstawie częstotliwości zawołań, co może być trudniejsze w interpretacji „na słuch”. W niniejszych badaniach, identyfikacja płci odzywającego się ptaka jako samotnego samca, pomogła zrozumieć dlaczego w rewirze, gdzie rok wcześniej puchacze wyprowadziły lęg, zeszłoroczne gniazdo jest niezajęte. Pozwoliło to zaoszczędzić czas na szukanie nowego (nieistniejącego) gniazda, co mogłyby sugerować znalezione oskuby i stwierdzona aktywność wokalna ptaka w pobliżu miejsca zeszłorocznych lęgów.

Kolejną zaletą tej metody jest możliwość zastosowania jej nawet po szczycie aktywności głosowej gatunku. W maju i czerwcu puchacze odzywały się znacznie rzadziej niż w marcu i kwietniu, dlatego jeszcze trudniej byłoby je odnotować podczas tradycyjnych nasłuchów. Przy zastosowaniu rejestratorów nagrywających przez całą noc, nawet minimalna aktywność głosowa wystarczyła, żeby odnotować obecność ptaków obu płci w rewirze. Potencjalnie rejestratory audio mogłyby służyć także do badania sukcesu lęgowego na podstawie głosów piskląt, gdy nieznane jest dokładne położenie gniazda. Jest to jednak o tyle trudniejsze, że głosy żebrzących piskląt nie są tak nośne, więc należałoby mieć już dobre rozpoznanie, gdzie może znajdować się gniazdo, lub też należałoby stosować wiele rejestratorów. Możliwe również, że zastosowanie kilku rejestratorów w jednym rewirze puchaczy byłoby pomocne do określenia przybliżonej lokalizacji gniazda – przez porównanie siły/energii zarejestrowanego głosu pomiędzy urządzeniami wyeksponowanymi w jednym rewirze.

Zastosowanie rejestratorów audio ma też swoje wady. Metoda ta wymaga zastosowania rejestratorów, których koszt w przypadku dedykowanych urządzeń (jak w niniejszym badaniu) jest bardzo wysoki. Mogą być jednak one zastąpione standardowymi, ręcznymi rejestratorami dźwięku, które można nabyć w kwocie kilkuset złotych i odpowiednio zabezpieczyć przed niekorzystnymi warunkami pogodowymi. Należy wówczas również rozwiązać kwestie dodatkowego zasilania, w przeciwnym wypadku standardowe źródło zasilania wystarczy prawdopodobnie tylko na jedną noc. Kolejną wadą jest również pracochłonność analizy zapisanych głosów. Przeglądanie sonogramów z jednego stanowiska może zająć kilka godzin. Analizę nagrań może bardzo znacząco skrócić zastosowanie oprogramowania klasyfikującego dźwięki lub wyszukującego dźwięki o zadanych parametrach, lecz najczęściej wiąże się to z dodatkowym kosztem zakupu specjalistycznego oprogramowania.

Przy stosowaniu rejestratorów warto zwrócić uwagę na miejsce, w którym eksponowane będzie urządzenie. Na prawdopodobieństwo wykrycia głosu na podstawie sonogramu wpływała: odległość od odzywającego się ptaka (wykrywane do około 1,5 km), odległość od szosy, aktywność głosowa psów. Puchacz odzywa się na niskich częstotliwościach, zbliżonych do szczekania psów, a przede wszystkim wszelkiego typu szumów, jak np. szum od szosy. Jeśli rejestrator będzie znajdował się blisko szosy, wówczas zasięg „wykrywalności” puchacza będzie mniejszy. Wyniki tych badań potwierdziły, że wiele puchaczy najbardziej intensywnie odzywa się o zmierzchu, co czyni tą porę dnia wyjątkowo efektywną nawet przy stosowaniu klasycznych nasłuchów. Ptaki w terytoriach, gdzie w poprzednich latach znane były miejsca gniazdowania, odzywały się o zmierzchu w pobliżu miejsc gniazdowania, więc pomimo zastrzeżeń niektórych autorów (Mikusek 2015), pora ta również wydaje się być odpowiednia w monitoringu gatunku. Na koniec warto zaznaczyć, że w najaktywniejsze wokalnie ptaki okazały się nie mieć partnerów. Fakt ten może być pomocny w interpretacji zachowań wokalnych gatunku w monitoringu prowadzonym metodami klasycznymi, należy jednak zachować ostrożność, jeśli nie uda się rozpoznać płci odzywających się ptaków.

Podsumowując, zastosowanie rejestratorów audio jest bardzo efektywną metodą wykrywania gatunku oraz identyfikacji płci odzywających się ptaków, a potencjalnie także może być wykorzystane do monitorowania sukcesu lęgowego. Metoda ta może znaleźć stałe zastosowanie w wykrywaniu tego rzadkiego i cennego gatunku podczas inwentaryzacji awifauny, a także w określaniu zajęcia terytoriów na znanych stanowiskach w celu monitorowania liczebności populacji. Ponadto, jako że puchacz jest gatunkiem objętym ochroną strefową, metoda ta powinna być stosowana, gdy zachodzą przesłanki do likwidacji strefy. Gatunek ten

często gnieździ się na ziemi, a lokalizacja gniazd może zmieniać się między latami. Ustalenie lokalizacji gniazda, a nawet samego faktu obecności puchaczy w strefie może być trudne, a nawet niebezpieczne dla lęgu. Zastosowanie rejestratorów audio w tym przypadku jest bardzo użyteczne i bezpieczne dla ptaków.

Podziękowania

Badania zostały wykonane w ramach projektu „Monitoring i ochrona puchacza w parkach krajobrazowych Podlasia”, sfinansowanego przez Urząd Marszałkowski Województwa Podlaskiego.

Literatura

- Anderwald D. 2006. Metody lokalizacji i ochrony puchacza *Bubo bubo* oraz innych sów leśnych. Stud. i Mat. CEPL, Rogów 14 (4): 275-298.
- Grava T., Mathevon N., Place E., Balluet P. 2008. Individual acoustic monitoring of the European Eagle Owl *Bubo bubo*. Ibis 150: 279-287.
- Mikusek R. 2015. Puchacz *Bubo bubo*. W: Chylarecki P., Sikora A., Cenian Z., Chodkiewicz T. (red.) Monitoring ptaków lęgowych. Poradnik metodyczny. Wydanie 2. GIOŚ, Warszawa: 474-479.
- Penteriani V. 2002. Variation in the function of Eagle owl vocal behaviour: territorial defence and intra-pair communication? Ethol. Ecol. Evol. 14: 275-281.
- Penteriani V. 2003. Breeding density affects the honesty of bird vocal displays as possible indicators of male/territory quality. Ibis 145: 127-135.
- Pugacewicz E. 1995. Stan populacji puchacza (*Bubo bubo*) na Nizinie Północnopodlaskiej w latach 1984-1994. Not. Orn. 36: 119-134.
- Szczepaniak P., Rubacha S. 2010. Monitoring Lęgowych Sów Leśnych. Instrukcja dla Obserwatorów. http://monitoringptakow.gios.gov.pl/instrukcje-i-formularze?file=files/pliki/instrukcje2015/MLSL_Instr_Pr_Ter_2015.pdf
- Wójciak J., Mikusek R., Profus P. 2007. Puchacz *Bubo bubo*. W: Sikora A., Rhode Z., Gromadzki M., Neubauer G., Chylarecki P. (red.) Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985-2004. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań: 266-267.

Paweł Mirski

¹Komitet Ochrony Orłów;

²Uniwersytet w Białymstoku, Instytut Biologii
mirski.pawel@gmail.com