

Skład pokarmu sóweczki *Glaucidium passerinum* w Puszczy Augustowskiej

Sóweczka *Glaucidium passerinum*, najmniejsza sowa Europy, jest gatunkiem o zasięgu borealnym oraz górskim (Glutz v. Blotzheim & Bauer 1980). W Polsce jej występowanie jest ograniczone do puszczy Karpat i Sudetów, lasów Śląska oraz rozległych kompleksów leśnych na północnym wschodzie i północy kraju (Zawadzka & Figarski 2013). W ostatnich dekadach sóweczka wyraźnie zwiększyła zasięg i liczebność, a jej krajowa populacja, oceniana w początku stulecia na 300–400 par (Tomiałojć & Stawarczyk 2003), obecnie jest szacowana na co najmniej 1000–1500 par (Chodkiewicz et al. 2015, Chylarecki et al. 2018). Puszcza Augustowska leży w obszarze zwartego zasięgu sóweczki na północy kraju. Pierwsze potwierdzenie występowania tego gatunku w Puszczy Augustowskiej pochodzi z roku 2001 (Zawadzka et al. 2009), a w 2010 r. populację tę oceniono na 40–60 par (Zawadzka et al. 2011).

Sóweczka jest drapieżnikiem o aktywności dziennej. Jest oportunistą pokarmowym. Nadwyżki upolowanych ofiar gromadzi w dziuplach. Poluje na drobne ptaki i ssaki (gryzonie i ryjówki), przy czym proporcje głównych grup pokarmu są zmienne (Glutz v. Blotzheim & Bauer 1980). Skład pokarmu wykazuje niewielką zmienność geograficzną, ale wyraźną sezonową (Jędrzejewska & Jędrzejewski 1993). Pożywienie sóweczki było badane w Skandynawii (Kellomäki 1977, Solheim 1984), Niemczech (Scheringer 1974, Shönn 1980) oraz Słowacji i Czechach (Mikusek et al. 2001, Šotnár et al. 2015). Dane o diecie sóweczki z terenu Polski są skąpe. Dotychczas ukazały się prace dokumentujące ekologię żerowania i skład pokarmu tej sowy w Puszczy Białowieskiej oraz w Sudetach (Jędrzejewska & Jędrzejewski 1993, 2001, Mikusek et al. 2001). Celem pracy było wstępne poznanie składu pokarmu sóweczki i jej preferencji pokarmowych w Puszczy Augustowskiej, skąd dotychczas brak było informacji.

Puszcza Augustowska (23°15'E, 53°54'N) leży w woj. podlaskim przy granicy z Litwą i Białorusią, na Pojezierzu Wschodniosuwalskim i Równinie Augustowskiej (Kondracki 1994). Jest jednym z największych zwartych kompleksów leśnych w Polsce. Zajmuje obszar ok. 140 tys. ha, w tym 114 tys. w Polsce. W północno-zachodniej części puszczy leży Wigierski Park Narodowy o powierzchni 150 km², pozostała część zarządzana jest przez 6 nadleśnictw. Wśród typów siedliskowych lasu największą powierzchnię mają bór świeży (40%) i bór mieszany świeży (31%), a następnie las mieszany świeży (6%), ols (5%) i bór mieszany wilgotny (4%). Dominującym gatunkiem w składzie drzewostanów jest sosna zwyczajna *Pinus sylvestris*, która jako gatunek panujący zajmuje 78% powierzchni leśnej. Olsza czarna *Alnus glutinosa* porasta 9% powierzchni, świerk pospolity *Picea abies* zajmuje 8%, brzozy *Betula* sp. 5%, a dąb szypułkowy *Quercus robur* 1%. Średni wiek drzewostanów na obszarach w zarządzie nadleśnictw wynosi 60–65 lat, w Wigierskim Parku Narodowym – 80 lat. Drzewostany w wieku powyżej 100 lat zajmują około 14–16% powierzchni w nadleśnictwach i 28% w parku. Klimat puszczy wykazuje cechy klimatu kontynentalnego. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 6,6°C. Długość okresu wegetacyjnego to 190–195 dni, pokrywa śnieżna zalega przez około 90–100 dni (Zawadzka & Zawadzki 2017). Sóweczka jest jednym z przedmiotów ochrony w obszarze Natura 2000 Puszcza Augustowska PLB200002.

Skład pokarmu sóweczki badano na podstawie analizy pozostałości pokarmu zgromadzonych w spizarniach – w dziupli dzięcioła czarnego *Dryocopus martius* przy rezerwacie „Mały Borek”, w 140-letnim drzewostanie sosnowym z domieszką świerka, oraz w 3 skrzynkach lęgowych: jednej zlokalizowanej w drzewostanie sosnowo-świerkowym w wieku 80–100 lat oraz dwóch w drzewostanie sosnowym w wieku 60–80 lat. Materiał w skrzynkach lęgowych został znaleziony w początku maja 2014 r. i pochodził z okresu zimowo-wiosennego. Przeważały w nim zniszczone pióra i zmumifikowane ssaki, z których zidentyfikowano 38 zdobyczy (odpowiednio 8, 13 i 17 ofiar w poszczególnych skrzynkach). Resztki pokarmu z wykorzystywanej jako magazyn dziupli pochodziły z okresu letniego i dotyczyły 53 ofiar znalezionych w sierpniu 2017 r. w dziupli w sosnie wyróconej przez wiatr. Znajdowały się tam głównie świeże pióra oraz rozkruszone wypluwki ze szczątkami kostnymi ssaków. Łącznie skład pokarmu oceniono w oparciu o 91 zdobyczy. Ssaki identyfikowano na podstawie wyglądu zewnętrznego (całe osobniki) oraz budowy szczęk i zębów (Pucek 1984, März 1987). Ptaki identyfikowano na podstawie piór oraz zachowanych fragmentów czaszek (Jenni & Winkler 1994) oraz własnych zbiorów piór wykorzystanych jako materiał porównawczy. Biomasa zjadanych ssaków została przyjęta za Puckiem (1984), ptaków za Busse (1990). Dla porównania różnic w liczebności oraz biomasy ofiar pomiędzy okresami zimowo-wiosennym oraz letnim wykorzystano test χ^2 . Obliczenia wykonano w programie R (R Core Team 2017). Międzysezonowe zróżnicowanie składu pokarmu porównano na podstawie wskaźników dominacji, różnorodności i równomierności Simpsona (Weiner 1999).

W pokarmie sóweczki stwierdzono co najmniej 16 gatunków ofiar w sezonie letnim oraz co najmniej 9 w okresie zimowo-wiosennym. Łącznie było to 19 zidentyfikowanych gatunków, w tym 14 gatunków ptaków i 5 ssaków (tab. 1). W okresie zimowo-wiosennym ptaki stanowiły istotnie ważniejszy składnik diety (81,5% liczebności ofiar) w porównaniu z okresem letnim (60,4%) (tab. 1) ($\chi^2 = 4,67$; $df=1$; $P=0,03$). Najliczniejszymi ofiarami w okresie letnim były sikory Paridae. Ich udział wynosił łącznie 16,9%, w tym bogatki *Parus major* 9,3%. Do licznie chwytanых ptaków należały czyż *Spinus spinus* i mysikrólik *Regulus regulus*. Spośród ssaków sóweczka najczęściej chytała w tym okresie ryjówkę aksamitną *Sorex araneus* i nornicę rudą *Myodes glareolus* (odpowiednio 11,3% i 9,4% zdobyczy). W okresie zimowo-wiosennym sikory stanowiły 26,3% ofiar, w tym bogatka 15,8%, a czyż 13,2%. W okresie zimowo-wiosennym ptaki stanowiły istotnie ważniejszy składnik (79,5%) konsumowanej biomasy w porównaniu z okresem letnim, kiedy ptaki i ssaki miały niemal równy udział (tab. 1) ($\chi^2 = 109,7$; $df=1$; $P<0,001$). Skład pokarmu w okresie letnim był bardziej urozmaicony niż w zimowo-wiosennym. Pokarm z okresu letniego cechował się większą różnorodnością gatunkową i równomiernością oraz niższą wartością wskaźnika dominacji w porównaniu z okresem wiosenno-zimowym (tab. 2). Sóweczka chytała ofiary ważące od 5 do 50 g. Największą odnotowaną ofiarą był śpiewak *Turdus philomelos*, o masie 50 g, czyli niemal dorównujący masie sóweczki, ważącej od 58 do 77 g (Schönn 1980). Średnia masa zjadanej ofiary wynosiła 18 g ($SD=8$; $N=91$), w tym ptaków 16 g ($SD=7$; $N=63$), a ssaków 21 g ($SD=9$; $N=28$).

Sóweczka jest drapieżnikiem oportunistycznym. W jej diecie stwierdzono co najmniej 26 gatunków małych ssaków i 72 gatunki ptaków (Glutz v. Blotzheim & Bauer 1980). Wyjątkowo chyta jaszczurki oraz owady (Schönn 1980, Mikusek et al. 2001). W Puszczy Augustowskiej wśród ofiar sóweczki stwierdzono łącznie 14 gatunków ptaków i 5 ssaków. Dla porównania w Puszczy Białowieskiej sóweczka polowała na 13 gatunków ptaków oraz 5 gatunków ssaków, przy ogólnej liczbie 118 ofiar (Jędrzejewska & Jędrzejewski 1993), a z uwzględnieniem wcześniejszych badań w części białoruskiej puszczy – na 22

gatunki ptaków i 8 gatunków ssaków (Jędrzejewska & Jędrzejewski 2001). W Słowacji wykazano 33 gatunki ptaków i 10 gatunków ssaków (Šotnár et al. 2015), a w górach Środkowej Europy (Karpatach i Sudetach) oraz Puszczy Białowieskiej łącznie 47 gatunków ptaków i 11 gatunków ssaków (Mikusek et al. 2001). Badania te obejmowały jednak znacznie większą próbę, odpowiednio 377 i 2370 zdobyczy z licznych lokalizacji. Wyższa różnorodność gatunkowa ofiar w okresie letnim niż zimowo-wiosennym w Puszczy Augustowskiej (tab. 2) może być związana ze wzbogaconym o migranty składem gatunkowym zespołów ptasich latem. Również niższe wartości współczynnika dominacji w okresie zimowo-wiosennym mogą być związane z niższą dostępnością niektórych gatunków.

W całym zasięgu sóweczki udział głównych grup ofiar, tj. ptaków i ssaków, w pokarmie jest zmienny. Zależy od warunków siedliskowych, dostępności głównych grup ofiar

Tabela 1. Skład pokarmu sóweczki w Puszczy Augustowskiej

Table 1. Diet composition of the Pygmy Owl in the Augustów Forest. (1) – species, (2) – summer period, (3) – winter-spring period, (4) – raw biomass, (5) – relative biomass (percentage), (6) – total mammals, (7) – total birds, (8) – total

| Gatunek (1) | Okres letni (2) | | | | Okres zimowo-wiosenny (3) | | | |
|----------------------------|-----------------|-------|-----------------|---------------|---------------------------|-------|-----------------|---------------|
| | N | % N | Biomasa (g) (4) | % biomasy (5) | N | % N | Biomasa (g) (4) | % biomasy (5) |
| <i>Sorex araneus</i> | 6 | 11,3 | 60 | 6,2 | 4 | 10,5 | 40 | 6,8 |
| <i>Myodes glareolus</i> | 5 | 9,4 | 100 | 10,4 | 1 | 2,6 | 20 | 3,4 |
| <i>Microtus agrestis</i> | 2 | 3,8 | 68 | 7,1 | | | | |
| <i>Microtus arvalis</i> | 2 | 3,8 | 40 | 4,1 | | | | |
| <i>Microtus nieozn.</i> | 2 | 3,8 | 64 | 6,7 | | | | |
| <i>Apodemus sylvaticus</i> | | | | | 2 | 5,3 | 60 | 10,3 |
| Gryzonie nieozn. | 4 | 7,5 | 120 | 12,5 | | | | |
| Razem ssaki (6) | 21 | 39,6 | 452 | 47,0 | 7 | 18,4 | 120 | 20,5 |
| <i>Anthus trivialis</i> | 1 | 1,9 | 20 | 2,0 | | | | |
| <i>Fringilla coelebs</i> | 2 | 3,8 | 40 | 4,1 | | | | |
| <i>Spinus spinus</i> | 3 | 5,7 | 30 | 3,1 | 5 | 13,2 | 50 | 8,5 |
| <i>Periparus ater</i> | 1 | 1,9 | 10 | 1,0 | | | | |
| <i>Poecile palustris</i> | | | | | 4 | 10,5 | 40 | 6,8 |
| <i>Cyanistes caeruleus</i> | 3 | 5,7 | 30 | | 1 | 2,6 | 10 | 1,7 |
| <i>Parus major</i> | 5 | 9,3 | 100 | 10,4 | 6 | 15,8 | 120 | 20,5 |
| <i>Phylloscopus</i> sp. | 2 | 3,8 | 14 | 1,6 | | | | |
| <i>Sylvia</i> sp. | 1 | 1,9 | 20 | 2,0 | | | | |
| <i>Aegithalos caudatus</i> | | | | | 1 | 2,6 | 10 | 1,7 |
| <i>Regulus regulus</i> | 3 | 5,7 | 15 | 1,6 | 3 | 8,0 | 15 | 2,6 |
| <i>Erithacus rubecula</i> | 2 | 3,8 | 40 | 4,1 | | | | |
| <i>Ficedula hypoleuca</i> | 2 | 3,8 | 20 | 2,0 | | | | |
| <i>Turdus philomelos</i> | 1 | 1,9 | 50 | 5,2 | | | | |
| Ptaki nieozn. | 6 | 11,2 | 120 | 12,5 | 11 | 28,9 | 220 | 37,6 |
| Razem ptaki (7) | 32 | 60,4 | 509 | 53,0 | 31 | 81,6 | 465 | 79,5 |
| Razem (8) | 53 | 100,0 | 961 | 100,0 | 38 | 100,0 | 585 | 100,0 |

Tabela 2. Sezonowe zróżnicowanie składu pokarmu sóweczki na podstawie wskaźników Simpsona
Table 2. Seasonal diversity of the food composition of the Pygmy Owl based on Simpson's indexes (1) – Simpson's index, (2) – summer food, (3) – winter-spring food, (4) – domination index (5) – diversity index, (6) – uniformity index

| Wskaźnik Simpsona (1) | Pokarm letni (2) | Pokarm zimowo-wiosenny (3) |
|-------------------------|------------------|----------------------------|
| Dominacji λ (4) | 0,070 | 0,159 |
| Różnorodności D (5) | 14,343 | 6,282 |
| Równomierności E (6) | 0,755 | 0,628 |

i zmienia się w cyklu rocznym, a także w kolejnych latach. Proporcja ssaków w pokarmie jest wyższa w latach „mysich” oraz najczęściej w okresie zimowym, kiedy zagęszczenia ptaków są niższe (Glutz v. Blotzheim & Bauer 1980, Voous 1989). Częstość chwytania ssaków zimą jest także zależna od grubości pokrywy śnieżnej, gdyż gryzonie są niedostępne przy głębokim śniegu, za to w okresie lęgowym ssaki mogą dominować w diecie sóweczki (Glutz v. Blotzheim & Bauer 1980). W Karpatach i Sudetach oraz Puszczy Białowieskiej ssaki stanowiły 64% ofiar zimą i 33% latem (Mikusek et al. 2001). Dane z okresu lęgowego ze Słowacji dokumentują przewagę ptaków w pożywieniu sóweczki, stanowiących 57–65% zdobyczy (przegląd w: Šotnár et al. 2015). W Norwegii ssaki stanowiły nawet 89% zimowych ofiar (Solheim 1984). W białoruskiej części Puszczy Białowieskiej, na podstawie zawartości spiżarni, stwierdzono silną dominację ryjówek (od 40 do 60% ofiar) (Jędrzejewska & Jędrzejewski 2001), ale już w Białowieskim Parku Narodowym, w wypluwkach sóweczki z sezonu lęgowego, dominowały ptaki, stanowiące 69% ofiar (Jędrzejewska & Jędrzejewski 1993). Według Mikuska et al. (2001) w tym kompleksie leśnym ptaki stanowiły aż 88% ofiar sóweczki w sezonie lęgowym. Choć zdaniem Voousa (1989) w Europie Środkowej udział chwytanych przez sóweczkę ptaków jest wyższy niż na północy i wschodzie kontynentu, publikowane dane wskazują na brak kierunkowej zmienności geograficznej lub środowiskowej w składzie pokarmu tego drapieżnika. W Puszczy Augustowskiej udział ssaków w pokarmie sóweczki był wyższy w okresie letnim (40%), niż zimowo-wiosennym (18%). Może to wynikać z niskiej liczebności próby z zimy i wiosny. Poza tym, skład pokarmu sóweczki oceniany na podstawie zawartości spiżarni może dawać wyższy udział ssaków w diecie w porównaniu do oceny wykonanej na podstawie analizy wypluwek, gdyż sowy te częściej gromadzą ssaki jako zapasy, podczas gdy ptaki zjadają zazwyczaj zaraz po upolowaniu (Glutz v. Blotzheim & Bauer 1980, Jędrzejewska & Jędrzejewski 2001).

W pożywieniu sóweczki dominują ofiary o masie 20–40 g (Glutz v. Blotzheim & Bauer 1980). W Europie Środkowej sóweczki chwytają ofiary ważące 4–40 g, średnio 19,2 g (Mikusek et al. 2001). W Puszczy Białowieskiej masa ofiar zawierała się w przedziale 6–80 g (Jędrzejewska & Jędrzejewski 2001). Masa ofiar sóweczki w Puszczy Augustowskiej mieściła się w tych zakresach i wyniosła 5–50 g, średnio 16 g. W całym zasięgu sóweczki w jej diecie dominuje kilka gatunków. W Skandynawii nornica ruda i nornik bury *Microtus agrestis* oraz ryjówki *Sorex* sp. stanowiły najważniejsze zdobycze wśród ssaków (Schönn 1980, Solheim 1984). W Puszczy Białowieskiej w sezonie lęgowym najliczniejszymi ofiarami były nornica ruda, sikory, rudzik *Erithacus rubecula* i zięba *Fringilla coelebs* (Jędrzejewska & Jędrzejewski 1993, Mikusek et al. 2001). Poza okresem rozrodu białowieskie sóweczki chwytają najliczniej nornice rude i ryjówki (Jędrzejewska & Jędrzejewski 2001). Według Glutza v. Blotzheim & Bauera (1980) ryjówki są często chwytane przez sóweczkę, lecz niechętnie zjadane, co powoduje ich nadreprezentację w spiżarniach. W Europie Środkowej w pokarmie sóweczki dominowały nornica

ruda, nornik bury i zwyczajny *Microtus arvalis* oraz mysz zaroślowa *Apodemus flavicolis*, a wśród ptaków najliczniejsze były sikory, zięba, mysikróliki i rudzik (Mikusek et al. 2001, Šotnár et al. 2015). W Puszczy Augustowskiej najliczniejszymi ofiarami były sikory, ryjówki, nornica ruda, oraz czyż, czyli gatunki preferowane także w innych rejonach zasięgu sóweczki. Wśród ptaków stanowiących ofiary w niniejszych badaniach licznie reprezentowane były gatunki żerujące w koronach drzew. W spiżarni z sezonu letniego nie było całych ssaków, a jedynie ich szczątki, co wskazuje na konsumpcję chwytanych ryjówek oraz gryzoni przez sóweczkę. Stosunkowo wysoki udział ssaków w pokarmie z Puszczy Augustowskiej wskazuje na żerowanie tej sowy także na dnie lasu, czemu sprzyja jego luźna struktura i zróżnicowanie pionowe drzewostanu, a także obecność terenów wilgotnych, luk, polan, złomów i wykrotów; obecność wymienionych elementów wykazywane jest jako istotne w wymaganiach siedliskowych sóweczki (Domaszewicz 1997, Zawadzka & Figarski 2013). Różnice w składzie pokarmu z sezonu zimowo-wiosennego i letniego w Puszczy Augustowskiej mogą także wynikać z odmiennego wieku drzewostanów, a więc i środowisk żerowania, w których znaleziono magazyny zimowo-wiosenne i letnie sóweczki.

Summary: Diet composition of the Pygmy Owl *Glaucidium passerinum* in the Augustów Forest (NE Poland). The Pygmy Owl is a species with boreal and mountain distribution, showing an increasing trend and range expansion in Poland. Diet composition of the Pygmy Owl was studied based on the contents of the caches located in four forest stands in 2014–2017. In total 91 prey items have been identified. Birds constituted 60.4% of all prey items and 53.0% of their biomass in summer, and 81.6% and 79.5%, respectively, in winter-spring period. Tits Paridae were the most numerous prey items (16.9% in summer, 26.3% in winter and spring), and the most common prey species was Great Tit *Parus major* – 9.3% and 15.8%, respectively. The Eurasian Siskin *Spinus spinus* and Goldcrest *Regulus regulus* were caught in large numbers. Among mammals the Common Shrew *Sorex araneus* and the Bank Vole *Myodes glareolus* were the most common prey items. Prey mass ranged from 5 to 50 g, while the mean \pm SD was 18 ± 7.9 g. The Song Thrush *Turdus philomelos*, weighting 50 g, was the biggest prey. The mean \pm SD bird prey mass was 16 ± 6.9 g, while the mammalian prey 21 ± 9.3 g. Food composition indicates that the Pygmy Owl hunted both in the canopy and on the ground. The share of birds and mammals in the diet of the Pygmy Owl was variable, depending mainly on the seasonal availability of the prey and local habitat conditions.

Literatura

- Busse P. (red.). 1990. Ptaki. Mały słownik zoologiczny. Wiedza Powszechna, Warszawa.
- Chodkiewicz T., Kuczyński L., Sikora A., Chylarecki P., Neubauer G., Ławicki Ł., Stawarczyk T. 2015. Ocena liczebności populacji ptaków lęgowych w Polsce w latach 2008–2012. *Ornis Pol.* 56: 149–189.
- 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. Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Domaszewicz A. 1997. Sóweczka *Glaucidium passerinum* w Białowieckim Parku Narodowym – jej siedliska, rozmieszczenie i liczebność. *Not. Orn.* 38: 43–50.
- Glutz von Blotzheim N., Bauer K. (eds). 1980. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. 9. Aula Verlag.
- Jenni L., Winkler R. 1994. *Moult and ageing of European passerines*. Academic Press, London.
- Jędrzejewska B., Jędrzejewski W. 1993. Summer food of the Pygmy Owl *Glaucidium passerinum* in Białowieża National Park, Poland. *Ornis Fenn.* 70: 196–201.
- Jędrzejewska B., Jędrzejewski W. 2001. *Ekologia zwierząt drapieżnych Puszczy Białowieckiej*. PWN, Warszawa.

- Kellomäki E. 1977. Food of the Pygmy Owl *Glaucidium passerinum* in the breeding season. *Ornis Fenn.* 54: 1–29.
- Kondracki J. 1994. Geografia fizyczna Polski. PWN, Warszawa.
- März R. 1987. *Gewoll- und Ruppungskunde*. Akademie-Verlag, Berlin.
- Mikusek R., Kloubec B., Obuch J. 2001. Diet of the Pygmy Owl (*Glaucidium passerinum*) in eastern Central Europe. *Buteo* 12: 47–60.
- Pucek Z. 1984. Klucz do oznaczania ssaków Polski. PWN, Warszawa.
- R Core Team 2017 R. A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, <https://www.R-project.org>.
- Scheringer W. 1974. Zur Ökologie des Sperlingskauzes *Glaucidium passerinum* im National Bayerischer Wald. *Anz. Orn. Gesellschaft Bayern* 13: 121–156.
- Schönn S. 1980. *Der Sperlingskauz*. Die Neue Brehm-Bucherei. A Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- Solheim R. 1984. Caching behaviour, prey choice and surplus killing by Pygmy Owl *Glaucidium passerinum* during winter, a functional response of a generalist predator. *Ann. Zool. Fenn.* 21: 301–308.
- Šotnár K., Pacenowsky S., Obuch J. 2015. On the food of the Eurasian pygmy owl (*Glaucidium passerinum*) in Slovakia. *Slovak Raptor J.* 9: 115–126.
- Tomiałojć L., Stawarczyk T. 2003. Awifauna Polski. Rozmieszczenie, liczebność i zmiany. PTPP „pro Natura”, Wrocław.
- Voous K.H. 1989. *Owls of the northern hemisphere*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Weiner J. 1999. *Życie i ewolucja biosfery*. PWN, Warszawa.
- Zawadzka D., Figarski T. 2013. Sóweczka *Glaucidium passerinum*. W: Zawadzka D., Ciach M., Figarski T., Kajtoch Ł., Rejt Ł. (red.). *Materiały do wyznaczania i określania stanu zachowania siedlisk ptasich w obszarach specjalnej ochrony ptaków Natura 2000*, ss. 234–238. GDOŚ, Warszawa.
- Zawadzka D., Zawadzki J., Zawadzki G., Zawadzki S. 2009. Sowy Puszczy Augustowskiej – wykorzystanie inwentaryzacji w ramach programu Bubobory. *Studia i Materiały CEPL* 22: 118–124.
- Zawadzka D., Zawadzki J., Zawadzki G., Zawadzki S. 2011. Wyniki inwentaryzacji ornitologicznej na terenie OSO PLB200002 Puszcza Augustowska w 2010 r. *Studia i Materiały CEPL* 27: 89–104.
- Zawadzka D., Zawadzki G. 2017. Charakterystyka drzew gniazdowych dzięcioła czarnego w Puszczy Augustowskiej. *Sylwan* 161, 12: 1002–1009.

Grzegorz Zawadzki, Anna Sołtys

Katedra Ochrony Lasu i Ekologii, SGGW
Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa
grzesiekfz@op.pl

Dorota Zawadzka

Instytut Nauk Leśnych, Uniwersytet Łódzki, Filia w Tomaszowie Maz.
Konstytucji 3 Maja 65/67, 97-200 Tomaszów Mazowiecki
dorota_zaw@wp.pl