

MARTA WOJCIUCH-PŁOSKONKA

Nietoperze w Puszczy Niepołomickiej

Bats in Niepołomicka Forest

ABSTRACT

Wojciuch-Płoskonka M. 2019. Nietoperze w Puszczy Niepołomickiej. Sylwan 163 (4): 348-352. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylwan.2018146>.

The objective of the study was to recognise the species composition of bats in two forest stands that differ in terms of habitat type and age class. The study was carried out in the Niepołomicka Forest (southern Poland). An ultrasound 'time-expansion' processing system with Pettersson D240× detector was used to identify bat species by their echolocation signals employing SonoBat v.2.9.7 software to analyse bioacoustic spectrograms. We set up 36 recording points located in: old-growth and young plantations within the hygric mixed coniferous forest type (*Pino-Quercetum*) and hygric deciduous forest type (*Tilio-Carpinetum*). The measurements were carried out in July 2013, from 8:30 PM to 0.00 AM. The occurrence of nine species of bats were documented (tab.) of which *Pipistrellus pygmaeus*, *P. pipistrellus*, *Barbastella barbastellus*, *Myotis myotis*, *M. emarginatus*, and *M. daubentonii* had not been previously recorded in the Niepołomicka Forest. *P. pipistrellus*, *M. emarginatus*, *M. daubentonii*, and *E. serotinus* were recorded only in old-growth, whereas *Nyctalus leisleri*, *N. noctula*, and *P. pygmaeus* were found within both habitat types. Only two of the species identified in the study (*M. myotis*, and *B. barbastellus*) occurred both in the plantations and old-growth of hygric deciduous forest as well as in hygric mixed coniferous forest. None of the detected species was recorded exclusively in old-growth of hygric mixed coniferous forest type. The occurrence of a given bat species in the studied forest habitats and age classes of forest stands can be associated with the availability of prey, divergent feeding strategies, and with the adaptations affecting the nature of flight and ways of locating prey. The obtained results widened the knowledge of the species composition of bat fauna in the Niepołomicka Forest. At least 13 bat species live here. Apart from the nine species found in this study, four other species were found there in past years (*Plecotus auritus*, *M. bechsteini*, *M. brandtii* and *M. mystacinus*).

KEY WORDS

bats, forest types, age class, echolocation

ADDRESSES

Marta Wojciuch-Płoskonka – e-mail: martawojciuch@op.pl

Zakład Ekologii, Badań Łowieckich i Ekoturystyki, Uniwersytet Pedagogiczny; ul. Podbrzezie 3, 31-054 Kraków

Wstęp

Puszcza Niepołomicka stanowi tradycyjny poligon badawczy dla wielu przyrodników z ośrodków naukowych aglomeracji Krakowa [Banasik 1978]. Wykonano tu prace dotyczące charakterystyki zespołów roślinnych [Ferchmin, Medwecka-Kornaś 1976; Kiszka 1977; Bednarz 1981; Ćwikowa, Lesiński 1981; Myczkowski 1981; Barabasz 1997], produkcji pierwotnej lasu oraz przepływu

energii i obiegu materii w ekosystemach znajdujących się pod presją zanieczyszczeń przemysłowych [Medwecka-Kornaś i in. 1974; Grodziński i in. 1984]. Stosunkowo dobrze poznano awifaunę Puszczy Niepołomickiej [Głowaciński 1975; Głowaciński, Weiner 1977; Wasilewski 1990]. Kompleksowe badania doprowadziły do szczegółowego poznania składu gatunkowego ssaków [Bobek 1973; Górecki 1984], z wyjątkiem nietoperzy, gdyż prace nad tą grupą systematyczną były prowadzone sporadycznie. Badania Harmaty [1996, 1997] wykazały na omawianym terenie obecność 7 gatunków nietoperzy, a więc tylko niewielką część spośród gatunków występujących w Polsce.

Celem niniejszej pracy była weryfikacja dotychczasowej wiedzy na temat składu gatunkowego chiropterofauny Puszczy Niepołomickiej.

Materiał i metody

Prace wykonano w uprawach leśnych w wieku do 10 lat (klasa wieku Ia) oraz w starodrzewach w wieku powyżej 80 lat zlokalizowanych w borze mieszanym wilgotnym (*Pino-Quercetum*) i lesie wilgotnym (*Tilio-Carpinetum*). Są to główne typy siedliskowe lasu, które łącznie stanowią 49,9% powierzchni leśnej Puszczy Niepołomickiej obejmującej obszar 10,1 tys. ha [Świdorski i in. 2012].

Przy pomocy map leśnych wyznaczono 36 punktów nasłuchowych zlokalizowanych w starodrzewach (n=10) i uprawach leśnych (n=8) boru mieszanego wilgotnego oraz w starodrzewach (n=10) i uprawach leśnych (n=8) lasu wilgotnego. Nasłuchy w borze mieszanym wilgotnym wykonano w głównym, południowym kompleksie Puszczy Niepołomickiej, natomiast w lesie wilgotnym prace były realizowane w kompleksie leśnym „Grobla”, stanowiącym północną część Puszczy.

Badania prowadzono w lipcu 2013 roku przez 9 dni, rejestrując sygnały echolokacyjne nietoperzy w godzinach 20:30-24:00. W każdym dniu na badanym terenie wybierano 4 punkty nasłuchów. Czas nagrań w każdym punkcie wynosił 30 minut. W badaniach zastosowano system przetwarzania ultradźwięków „time expansion” przy pomocy detektora D240x (Pettersson Elektronik AB). Sygnały zapisywano z wykorzystaniem rejestratora cyfrowego Samson Zoom H1. Nietoperze identyfikowano na podstawie głosów echolokacyjnych nagranych z wysoką jakością i zawierających cechy charakterystyczne struktury sygnału, pozwalające na odróżnienie gatunków [Barataud 1996; Ahlén, Baagøe 1999; Ahlén 2004]. Dla wyświetlenia widma sygnałów echolokacyjnych wykorzystano oprogramowanie do analizy spektrogramów bioakustycznych SonoBat v.2.9.7. Podczas identyfikacji zwracano uwagę na czasowe oraz częstotliwościowe parametry akustyczne sygnału, takie jak m.in. czas trwania impulsu, częstość jego powtórzeń, kształt sygnału, częstotliwość podstawowa o największej energii, częstotliwość minimalna, częstotliwość maksymalna oraz obecność i częstotliwość składowych harmonicznnych [Russo, Jones 2002; Ford i in. 2006; Herman, Gudra 2009; Szewczak 2012].

Wyniki

Stwierdzono występowanie borowiaczka, borowca wielkiego, karlika drobnego i malutkiego, mopka zachodniego, mroczka późnego oraz nocka dużego, orzęsionego i rudego (tab.). Spośród tych gatunków 4 (karlik malutki, nocek orzęsiony, nocek rudy i mroczek późny) zostały odnotowane wyłącznie w starodrzewach, a 3 (borowiaczek, borowiec wielki i karlik drobny) wykryto na uprawach obydwu typów siedliskowych lasu. Tylko mopek zachodni i nocek duży występowały zarówno w uprawach, jak i starodrzewach lasu wilgotnego i boru mieszanego wilgotnego. Żaden ze stwierdzonych gatunków nie został zarejestrowany wyłącznie w starodrzewach boru mieszanego wilgotnego (tab.).

Tabela.

Skład gatunkowy nietoperzy w uprawie (U) i starodrzewie (S) w lesie wilgotnym (*Tilio-Carpinetum*) i borze mieszanym wilgotnym (*Pino-Quercetum*) oceniony na podstawie analizy sygnałów echolokacyjnych

Species composition of bats in plantation (U) and old-growth (S) in moist deciduous forest (*Tilio-Carpinetum*) and hygric mixed coniferous forest (*Pino-Quercetum*) determined by echolocation

		<i>Tilio-Carpinetum</i>		<i>Pino-Quercetum</i>	
		U	S	U	S
Karlik drobny <i>Pipistrellus pygmaeus</i> (Leach, 1825)	A	+		+	
Karlik malutki <i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	A		+		
Mopek zachodni <i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber, 1774)	A	+	+		+
Nocek duży <i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797)	A			+	+
Nocek orzęsiony <i>Myotis emarginatus</i> (Geoffroy, 1806)	A		+		
Nocek rudy <i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817)	A		+		+
Borowiaczek <i>Nyctalus leisleri</i> (Kuhl, 1817)	B	+			
Borowiec wielki <i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774)	B			+	
Mroczek późny <i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	B		+		
Razem					
In total		3	5	3	3

A – gatunki wykryte po raz pierwszy w Puszczy Niepołomickiej, B – gatunki zidentyfikowane wcześniej przez Harmatę [1996, 1997]

A – species previously not recorded in the Niepołomicka Forest, B – species identified earlier by Harmata [1996, 1997]

Dyskusja

Występowanie nietoperzy w drzewostanach różnych klas wieku może wynikać z odmiennych strategii żerowania oraz adaptacji wpływających na charakter lotu i sposoby lokalizacji ofiar. Gatunki polujące na terenach otwartych, jak przestrzeń nad koronami drzew w zwartym starodrzewie bądź ponad szatą roślinną upraw leśnych, charakteryzują się wąskopasmowym, długim sygnałem echolokacyjnym o wysokim natężeniu [Fenton 1990; Struzik, Rachwałd 2000; Schnitzler, Kalko 2001], dzięki czemu zyskują większy zasięg detekcji [Lawrence, Simmons 1982]. Skrzydła tych nietoperzy są zazwyczaj długie i wąskie (wysoki współczynnik kształtu), a więc typowe dla oszczędnego energetycznie lotu, pozwalającego na pokonanie większego dystansu [Norberg, Rayner 1987; Arita, Fenton 1997; Jantzen 2012]. Typowymi przedstawicielami tej grupy są borowiaczek i borowiec wielki [Neuweiler 1990; Rachwałd 1992; Sachanowicz, Ciechanowski 2005], których obecność wykazano na uprawach leśnych Puszczy Niepołomickiej. Z kolei gatunki polujące wewnątrz lasów emitują szerokopasmowe krótkie ultradźwięki o niskim natężeniu, co umożliwia im otrzymanie precyzyjnego obrazu otoczenia, obejmującego informacje o przeszkodach terenowych oraz potencjalnych ofiarach [Struzik, Rachwałd 2000; Schnitzler, Kalko 2001]. Nietoperze te mają przeważnie skrzydła krótkie i szerokie o niskim współczynniku kształtu, które pozwalają na bardziej manewrujący lot [Norberg, Rayner 1987; Fenton 1990; Arita, Fenton 1997; Jantzen 2012]. Do typowych przedstawicieli tego zespołu w Puszczy Niepołomickiej należy nocek orzęsiony [Krull i in. 1991], którego obecność wykazano w starodrzewie lasu wilgotnego. Gatunki żerujące w środowisku łączącym cechy otwartych przestrzeni oraz siedlisk z obecnością licznych przeszkód terenowych wykazują adaptacje pośrednie względem obydwu biotopów. Głosy echolokacyjne takich gatunków, zazwyczaj o wysokim natężeniu, zawierają wąsko- i szerokopasmowe komponenty sygnałów ultradźwiękowych, a budowa skrzydeł umożliwia zwinny i energooszczędny lot [Fenton 1990; Jantzen 2012]. Do takich gatunków należą mopek zachodni oraz nocek duży [Müller i in. 2012], których obecność stwierdzono w uprawach i starodrzewach Puszczy Niepołomickiej.

Występowanie danego gatunku nietoperzy w badanych siedliskach lasu i klasach wieku drzewostanu mogło się także wiązać z dostępnością ofiar. Badania nad potencjalną bazą pokarmową nietoperzy wykonane w Puszczy Niepołomickiej wskazują, że średnia masa odłowionych owadów jest największa w uprawach lasu liściastego (2,73 g w ciągu 0,5 h na stanowisko pomiaru) oraz w starodrzewach lasu liściastego (2,20 g w ciągu 0,5 h na stanowisko pomiaru) i uprawach boru mieszanego wilgotnego (1,38 g w ciągu 0,5 h na stanowisko pomiaru). Najuboższą bazę pokarmową pod względem masy owadów wykazano w starodrzewie boru mieszanego wilgotnego (średnio 1,02 g w ciągu 0,5 h na stanowisko pomiaru) [Wojciuch-Płoskonka 2012]. Ponieważ żaden ze stwierdzonych gatunków nietoperzy nie został zarejestrowany wyłącznie w starodrzewach boru mieszanego wilgotnego, jest bardzo prawdopodobne, że pokarm był jednym z głównych czynników decydujących o występowaniu tych ssaków podczas nasłuchów prowadzonych w lipcu 2013 roku.

W latach 1977-1996 Harmata [1996, 1997] przy pomocy sygnałów echolokacyjnych, odłowów w sieci, analizy wypłuków sów i przeszukiwania budek lęgowych ptaków zidentyfikował w Puszczy Niepołomickiej 7 gatunków nietoperzy (borowiaczek, borowiec wielki, gacek brunatny, mroczek późny, nocek Bechsteina, nocek Brandta, nocek wąsatek), spośród których 3 gatunki (mroczek późny, borowiaczek, borowiec wielki) stwierdzono również w niniejszej pracy. Pozostałe 4 gatunki nie zostały zarejestrowane podczas nasłuchów wykonanych w lipcu 2013 roku, gdyż nietoperze z rodzaju *Plecotus* emitują bardzo słaby sygnał echolokacyjny o krótkim zasięgu, szczególnie gdy żerują pośród roślinności, zatem nawet jeśli są obecne w środowisku, mogą nie zostać zarejestrowane. Z kolei nocka Bechsteina oraz nocka Brandta trudno odróżnić na podstawie zróżnicowania parametrów sygnałów ultradźwiękowych od innych nocków przy zastosowaniu uwzględnionego w niniejszej pracy sprzętu. Dlatego też mimo prawdopodobnego wystąpienia sygnałów echolokacyjnych tych dwóch gatunków w materiale nagraniowym istniało duże ryzyko popełnienia błędu w oznaczeniu do gatunku. W przyszłości należy rozszerzyć metodę prac inwentaryzacyjnych o odłow w sieci.

Podsumowanie

Na terenie Puszczy Niepołomickiej bytuje co najmniej 13 gatunków nietoperzy, z których 6 (nocek duży, nocek orzęsiony, nocek rudy, karlik drobny, karlik malutki, mopek zachodni) zostało stwierdzonych po raz pierwszy podczas badań opisanych w niniejszej pracy.

Klasy wieku typów siedliskowych lasów, w których badano skład gatunkowy chiropterofauny, obejmują obszar 1342,9 ha, co stanowi 13,2% terenu Puszczy Niepołomickiej.

Literatura

- Ahlén I. 2004. Heterodyne and time expansion methods for identification of bats in the field and through sound analysis. W: Brigham R. M., Kalko E. K. V., Jones G., Parsons S., Limpens H. J. G. A. [red.]. Bat Echolocation Research – tools, techniques and analysis. Bat Conservation International, Austin, Texas. 72-79.
- Ahlén I., Baagøe H. J. 1999. Use of ultrasound detectors for bat studies in Europe: experiences from field identification, surveys, and monitoring. *Acta Chiropterologica* 1 (2): 137-150.
- Arita T. H., Fenton M. B. 1997. Flight and echolocation in the ecology and evolution of bats. *Tree* 12: 53-58.
- Banasik J. 1978. Przyrodnicza bibliografia Puszczy Niepołomickiej ze szczególnym uwzględnieniem lat 1946-1977. *Studia Naturae* 14: 205-223.
- Barabasz B. 1997. Zmiany roślinności łąk w części Puszczy Niepołomickiej w ciągu 20 lat. *Studia Naturae A* 43: 1-99.
- Barataud M. 1996. The inaudible world (2 CDs) plus The world of bats (booklet). Acoustic identification of French bats. Editions Sittelle. Mens, France.
- Bednarz Z. 1981. Bory Puszczy Niepołomickiej. *Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej Polskiej Akademii Nauk* 9: 89-115.
- Bobek B. 1973. Produkcja netto populacji gryzoni w grądach Puszczy Niepołomickiej. Praca doktorska. Uniwersytet Jagielloński, Kraków.

- Ćwikowa A., Lesiński J. A. 1981. Florystyczne różnicowanie zbiorowisk aktualnej roślinności leśnej Puszczy Niepołomickiej. *Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej* 9: 159-196.
- Fenton M. B. 1990. The foraging behavior and ecology of animal-eating bats. *Can. J. Zool.* 68: 411-422.
- Ferchmin M., Medwecka-Kornaś A. 1976. Grądy północnej części Puszczy Niepołomickiej. *Studia Naturae A* 13: 143-169.
- Ford W. M., Menzel J. M., Menzel M. A., Edwards J. W., Kilgo J. C. 2006. Presence and absence of bats across habitat scales in the upper Coastal Plain of South Carolina. *Journal of Wildlife Management* 70: 1200-1209.
- Głowaciński Z. 1975. Birds of the Niepołomice Forest – a faunistic-ecological study. *Acta Zool. Crac.* 20 (1): 1-87.
- Głowaciński Z., Weiner J. 1977. Energetics of bird communities in successional series of a deciduous forest. *Pol. Ecol. Stud.* 3: 147-175.
- Górecki A. 1984. Energy and matter flow through rodents. W: Grodziński W., Weiner J., Maycock P. F. [red.]. *Forest ecosystems in industrial regions*. Springer-Verlag, 113-121.
- Grodziński W., Weiner J., Maycock P. F. [red.]. 1984. *Forest ecosystems in industrial regions*. Springer-Verlag.
- Harmata W. 1996. Materiały do występowania nietoperzy Chiroptera w Puszczy Niepołomickiej. *Przegląd Przyrodniczy* 7 (2): 84-87.
- Harmata W. 1997. Wyniki zasiedlenia przez ptaki ssaki i owady skrzynek lęgowych z trocinobetonu w Puszczy Niepołomickiej. *Przegląd Przyrodniczy* 8 (4): 121-128.
- Herman K., Gudra T. 2009. Analiza sygnałów echolokacyjnych nietoperzy zarejestrowanych za pomocą różnych systemów pomiarowych. *Acta Bio-Optica et Informatica Medica. Inżynieria Biomedyczna* 15 (1): 91-94.
- Jantzen M. K. 2012. Bats and the landscape: The influence of edge effects and forest cover on bat activity. M. Sc. Thesis. University of Western Ontario, London, ON, Canada.
- Kiszka J. 1977. Wpływ emisji miejskich i przemysłowych na florę porostów (*Lichenes*) Krakowa i Puszczy Niepołomickiej. *Prace Monogr. WSP w Krakowie* 19: 1-133.
- Krull D., Schumm A., Metzner W., Neuweiler G. 1991. Foraging areas and foraging behavior in the notch-eared bat, *Myotis emarginatus* (Vespertilionidae). *Behavioral Ecology and Sociobiology* 28 (4): 247-253.
- Lawrence B. D., Simmons J. A. 1982. Measurements of atmospheric attenuation at ultrasonic frequencies and the significance for echolocation by bats. *Journal of the Acoustical Society of America* 71: 585-590.
- Medwecka-Kornaś A., Łomnicki A., Bandota-Goleczyk E. 1974. Energy flow in the oak-hornbeam forest. IBP Project „Ispina”. *Bull. Acad. Pol. C1 II, Ser. Sci. Biol.* 22 (9): 563-567.
- Müller J., Mehr M., Bässler C., Fenton M. B., Hothorn T., Pretzsch H., Klemmt H. J., Brandl R. 2012. Aggregative response in bats: prey abundance versus habitat. *Oecologia* 169: 673-684.
- Myczkowski S. 1981. Lasy łąkowe Puszczy Niepołomickiej. *Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej Polskiej Akademii Nauk* 9: 117-130.
- Neuweiler G. 1990. Auditory adaptations for prey capture in echolocating bats. *Physiological Reviews* 70: 615-641.
- Norberg V. M., Rayner J. M. V. 1987. Ecological morphology and flight in bats (Mammalia; Chiroptera): wing adaptations, flight performance, foraging strategy and echolocation. *Phil Trans R Soc B.* 316: 335-427.
- Rachwald A. 1992. Habitat preference and activity of the noctule bat *Nyctalus noctula* in the Białowieża Primeval Forest. *Acta Theriologica* 37 (4): 413-422.
- Russo D., Jones G. 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *Journal of Zoology* 258: 91-103.
- Sachanowicz K., Ciecchanowski M. 2005. *Nietoperze Polski*. Oficyna Wydawnicza Multico, Warszawa.
- Schnitzler H. U., Kalko E. K. V. 2001. Echolocation by Insect-Eating Bats. *BioScience* 51 (7): 557-569.
- Struzik J., Rachwald A. 2000. Echolokacja. W: Kowalski M., Lesiński G. [red.]. *Poznajemy nietoperze. ABC wiedzy o nietoperzach, ich badaniu i ochronie*. Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Nietoperzy, Warszawa.
- Szewczak J. 2012. SonoBat 2. Software for bat call analysis. User's Guide.
- Świdarski M., Matuła Z., Kamiński Z. 2012. Gospodarka leśna w Puszczy Niepołomickiej oraz na terenie sąsiednich kompleksów leśnych Niziny Nadwiślańskiej. Streszczenia materiałów sympozjum „Wpływ gospodarki leśnej na odnawialne zasoby przyrodnicze Puszczy Niepołomickiej i sąsiednich kompleksów leśnych na Nizinie Nadwiślańskiej”. Niepołomice, 10-12 września 2012. Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie, RDLP Kraków. 16-19.
- Wasilewski J. 1990. Dynamika liczebności i konsumpcji ptaków drapieżnych Puszczy Niepołomickiej. *Acta Zool. Cracov.* 33: 173-213.
- Wojciuch-Płoskonka M. 2012. Rozmieszczenie i liczebność różnych rodzajów nietoperzy w Puszczy Niepołomickiej oraz wpływ gospodarki leśnej na potencjalną bazę pokarmową tych zwierząt. Praca doktorska. Uniwersytet Pedagogiczny, Kraków.