Przegląd Przyrodniczy
XXXI, 3 (2020): 64-81

Wojciech Zyska, Marek Dylawerski, Rafał Mackiewicz, Radosław Skórkowski, Marek Szwarc, Mateusz Walczak, Małgorzata Zyska, Wiesława Zyska

WYSTĘPOWANIE NIETOPERZY W SIEDLISKACH LEŚNYCH WOLIŃSKIEGO PARKU NARODOWEGO W LATACH 2018 – 2019 NA TLE WYNIKÓW OCEN PROWADZONYCH W OSTATNICH 30 LATACH

The occurrence of bats in forest habitats of Wolinski National Park in the years of 2018-2019 against the results of observations carried out in the last 30 years

ABSTRAKT: W artykule podsumowano dotychczasową wiedzę o nietoperzach Wolińskiego Parku Narodowego zgromadzoną w ostatnich 30 latach oraz przedstawiono wyniki monitoringu chiropterologicznego prowadzonego w latach 2018-2019 w okresie rozrodu i rozpadu kolonii rozrodczych w siedliskach leśnych tego Parku, w tym w siedliskach przyrodniczych o kodach: 2180-4, 9110-1, 9130-1 oraz 9160-1. W efekcie tego monitoringu w granicach WPN w sezonie letnim wykazano bytowanie co najmniej 14 gatunków i grup gatunków nietoperzy, w tym 2 taksonów ujętych na liście załącznika II dyrektywy siedliskowej, tj. *Myotis myotis* i *Barbastella barbastellus*. W siedliskach leśnych wykazano najwyższą aktywność żerowiskową nietoperzy należących do karlików. Wśród nich najliczniej i najczęściej notowano *Pipistrellus pygmaeus*.
SŁOWA KLUCZOWE: Nietoperze, *Chiroptera*, Woliński Park Narodowy, Wyspa Wolin, siedliska leśne

ABSTRACT: The following article presents a summary of the knowledge of bats occurrence in Wolinski National Park collected in the last 30 years, as well as the results of bat monitoring carried out in the years of 2018 – 2019 in breeding period and breakup of breeding colonies in forest habitats of the Park, including natural habitats bearing codes: 2180-4, 9110-1, 9130-1 and 9160-1.
As a result of the monitoring in Wolinski National Park in summer season the occurrence of at least 14 bat species and groups of species was observed, among them 2 species included in the list of attachment II of Habitats Directive, i.e. *Myotis myotis* and *Barbastella barbastellus*. In forest habitats the highest feeding activity was observed in bats belonging to the group of Pipistrellus. Among them the most numerous and most frequent was *Pipistrellus pygmaeus*.
KEY WORDS: Bats, *Chiroptera*, Wolinski National Park, Wolin Island, forest habitats

Wstęp

Niniejszy artykuł prezentuje wyniki ocen prowadzonych w latach 2018-2019 nad występowaniem nietoperzy w okresie rozrodu i rozpadu kolonii rozrodczych w drzewostanach Wolińskiego Parku Narodowego na tle wyników badań prowadzonych w ostatnich 30 latach na tym terenie przez innych autorów.

Przegląd wcześniejszych badań nietoperzy realizowanych w WPN

Wyspa Wolin, na której zlokalizowana jest lądowa część Wolińskiego Parku Narodowego (zwanego dalej WPN), przed 1990 r. była przedmiotem tylko wyrywkowych badań chiropterologicznych. Z tego okresu pochodzą informacje o występowaniu mroczka późnego, karlika większego, borowca i gacka brunatnego (Ruprecht 1983, Pucek 1984).

Pod koniec lat 80. i w latach 90. XX wieku na terenie Polski prowadzono inwentaryzację zimowisk nietoperzy w ramach tzw. Zimowego spisu nietoperzy. W efekcie tych prac w granicach Świnoujścia stwierdzono zimowiska kilku gatunków nietoperzy, w tym nocka dużego i zaliczono teren tego miasta, tak w części wolińskiej, jak i uznamskiej, do 50 największych zimowych stanowisk nietoperzy w Polsce w latach 1987 – 1995 (Bernard 1993, Postawa 1994, Wołoszyn 1996). Zebrane w tym czasie wyniki, choć pochodzą z zimowisk leżących poza terenem WPN, to ze względu na ich bezpośrednie sąsiedztwo z granicami Parku, są cennymi historycznymi danymi.

Pierwsze kompleksowe dane o występowaniu nietoperzy w okresie rozrodu i rozpadu kolonii w WPN zostały zebrane przez Bereszyńskiego i jego współpracowników (Bereszyński 1998) na potrzeby planu ochrony WPN na lata 1999 – 2018. Wykazali oni obecność w granicach WPN 8 gatunków nietoperzy, tj. nocka dużego, nocka Natterera, nocka rudego, mroczka późnego, karlika malutkiego, karlika większego, borowca wielkiego i gacka brunatnego. Autorzy podali ponadto szczegółowe dane o letnich stanowiskach 5 gatunków, tj. mroczka późnego, karlika malutkiego, karlika większego, borowca wielkiego i gacka brunatnego. Najczęściej spotykanym w czasie badań nietoperzem był karlik malutki. Mając na względzie, że w tym czasie karlik drobny *Pipistrellus pygmaeus* formalnie nie był wyodrębnionym taksonem, stąd jest bardzo prawdopodobnym, że część ze zdiagnozowanych wówczas karlików malutkich *Pipistrellus pipistrellus* faktycznie przynależała do gatunku karlik drobny.

Na początku XXI wieku Pawenta et al. (2003) przeprowadzili wstępne oceny chiropterologiczne Wolińskiego Parku Narodowego. Wykazali oni w granicach WPN m.in. nocka dużego.

Sachanowicz i Ciechanowski (2005) ocenili, że w regionie Pobrzeża Bałtyku, gdzie zlokalizowany jest WPN, może mieć lub ma swój zasięg bytowania 17 gatunków nietoperzy, w tym cztery gatunki z listy załącznika II dyrektywy siedliskowej (Dyrektywa 1992), tj. nocek duży, nocek łydkowłosy, mopek i nocek Bechsteina. Jednocześnie autorzy ci podali, że na terenie Wyspy Wolin zarejestrowano jedną z największych w Polsce kolonii karlika drobnego, liczącą około 1000 samic. Lokalizacja tej kolonii jednakże nie została szczegółowo określona.

W 2009 r. Ignaszak i Dzięgielewska podały informację m.in. o występującej we wsi Żółwino, około 1 km od granicy WPN, kolonii rozrodczej nocka dużego. Jej liczebność została wówczas oceniona na około 70 samic. Warto nadmienić, że kolonia ta nadal istnieje.

Kolejne oceny występowania nietoperzy w granicach WPN, jego otuliny i na terenach bezpośrednio sąsiadujących z Parkiem w latach 2012-2013 przeprowadziła Dzięgielewska (2013) na potrzeby przygotowania „Projektu planu ochrony Wolińskiego Parku Narodowego na lata 2014 – 2033". Badania były prowadzone na transektach liczących 52 km za pomocą detektorów Petterson D1000 i Petterson D500. Ocena częstotliwości pojawów nietoperzy przeprowadzona była w oparciu o metodykę zalecaną przez Kepela (Kepel 2009, Kepel et al. 2011). W efekcie wiosennego, letniego i jesiennego monitoringu Dzięgielewska stwierdziła na badanym terenie aktywność 13 gatunków nietoperzy, tj.: nocka dużego, nocka rudego, nocka Natterera, nocka łydkowłosego, mroczka późnego, mroczka posrebrzanego, karlika malutkiego, karlika większego, karlika drobnego, borowca wielkiego, borowiaczka, gacka brunatnego i mopka. Wśród nich zdiagnozowała 3 taksony ujęte w załączniku II dyrektywy siedliskowej, tj. nocka dużego, nocka łydkowłosego i mopka oraz 3 gatunki ujęte w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt (2001), tj. nocka łydkowło-

sego, borowiaczka i mroczka posrebrzanego. W 2012 r., w okresie rozrodu i rozpadu kolonii rozrodczych, Dzięgielewska stwierdziła na terenie WPN występowanie 12 gatunków nietoperzy. W tym czasie nie zarejestrowała mopka.

Jednocześnie opisała ona na terenie WPN i w sąsiedztwie jego granic 47 kolonii rozrodczych należących do 8 gatunków nietoperzy. Według Autorki, w granicach Parku przystępowało do rozrodu 6 gatunków, tj. mroczek późny, karlik malutki, karlik drobny, karlik większy, borowiec wielki i gacek brunatny. Natomiast poza granicami Parku, w jego sąsiedztwie, stwierdziła kolonie nocka dużego (we wsi Żółwino), nocka rudego, mroczka późnego, karlika malutkiego i karlika większego.

W latach 2016-2017 kolejne badania chiropterologiczne prowadził Mrugowski (2017). Były one sporządzone w ramach procedury OOŚ dla planowanej budowy przez Wyspę Wolin drogi ekspresowej S-3. Badaniami objęto teren planowany pod jej realizację i jego sąsiedztwo. W nasłuchach wykorzystywany był detektor BatCorder 2.0., częstotliwość pojawów nietoperzy była analizowana w oparciu o metodykę zalecaną przez Kepela (Kepel 2009, Kepel et al. 2011). W efekcie odnotowano co najmniej 6 gatunków nietoperzy, tj.: nocka rudego, mroczka późnego, karlika malutkiego, większego i drobnego, a także borowca wielkiego oraz głosy przypisane do grup „nieoznaczonych nietoperzy".

Latem 2016 r. nasłuchy prowadzono na dwóch punktach zlokalizowanych na przebiegu planowanej drogi S-3. Pierwszy zlokalizowany był w dolinie cieku Stary Zdrój, a drugi na wysokości oddz. 106/107 WPN. Na pierwszym z nich Mrugowski stwierdził bardzo wysoką aktywność 3 gatunków karlików oraz nierozpoznanych taksonów na łącznym poziomie 90,4 j.a./h. Ich najwyższa aktywność została zarejestrowana we wrześniu. Na drugim punkcie stwierdził karlika większego i borowca wielkiego oraz nietoperze zaliczone do nierozpoznanych gatunków karlików i borowców/mroczków. Ich najwyższą łączną aktywność określił na poziomie 29,8 j.a./h. Według klucza Kepela et al. (2011) jest to aktywność na poziomie bardzo wysokim.

W 2017 r. nasłuchy prowadzono wzdłuż drogi nr 3 na transekcie o długości około 3 km przebiegającym przez WPN. Wykazały one 3 gatunki karlików, borowca wielkiego, a także gatunki nieoznaczone, a zakwalifikowane do nierozpoznanych nocków, karlików i borowców/mroczków. Na tym transekcie aktywność karlików oraz borowców przekroczyła dziesięciokrotnie, wg skali Kepela et al. (2011), poziom bardzo wysokiej aktywności.

Najliczniejsze występowanie karlików na odcinku drogi nr 3 stwierdził Autor na styku oddz. leśnego 46 i oddz. 67 i 68, w których znajdują się drzewostany przewidziane częściowo do wycinki pod drogę S-3, składające się na siedlisko kwaśnej buczyny niżowej (kod 9110). Kolejne miejsca koncentracji karlików zanotowano w oddz. 88 między płatami siedliska kwaśnej dąbrowy (kod 9190) o wieku nawet ponad 200 lat, a także między oddz. 106/107 oraz 117/118, gdzie po obu stronach istniejącej drogi nr 3 zlokalizowane są siedliska kwaśnej buczyny (kod 9110) i kwaśnej dąbrowy (kod 9190). Drzewostany te w ramach budowy drogi ekspresowej S-3 przewidziano do częściowego usunięcia bez określenia działań kompensujących.

W 2017 r. Mrugowski prowadził także nasłuchy na punkcie zlokalizowanym na przecięciu drogi nr 3 oraz leśnej drogi p.poż. nr 15, tj. na styku oddz. 67 i 88, w miejscu sąsiadującym z siedliskiem kwaśnej dąbrowy (kod 9190) i kwaśnej buczyny (kod 9110). Stwierdził tu nocka rudego, mroczka późnego, 3 gatunki karlików, borowca wielkiego, a także gatunki nieoznaczone. Zanotował on bardzo wysoką aktywność karlika drobnego (90 j.a./h) oraz borowca wielkiego (46 j.a./h).

Latem 2017 r. (Mrugowski 2017) oceny były prowadzone także poza przebiegiem planowanej drogi S-3, tj. w wydzieleniu leśnym o nr 120b i 87l. W oddz. 120b znajduje się blisko 200-letni starodrzew bukowy (siedlisko kwaśnej buczyny 9110), a w wydzieleniu 87l drzewostan sosnowy liczący około 70 lat. Oceny te wykazały duże zróżnicowanie wykorzystania tych drzewostanów przez nietoperze. W oddz. 120b zanotowano 5 taksonów (3

gatunki karlików, borowca wielkiego i nocka rudego, a także nierozpoznane gatunki), a na drugim jedynie przedstawicieli nocków. W starodrzewiu bukowym dominantami były karliki, które zarejestrowano w bardzo wysokiej łącznej aktywności 202,0 j.a./h [!].

Miejsce i cele przeprowadzenia monitoringu w latach 2018 - 2019

Woliński Park Narodowy, utworzony w 1960 r., charakteryzuje się m.in. bogactwem starych drzewostanów dębowych i bukowych. Średni wiek drzewostanów tego Parku wynosi 118 lat. W WPN drzewostany w wieku 120 lat i starsze, nawet 170 lat, nie należą do rzadkości. Budują one leśne siedliska przyrodnicze: kwaśnej buczyny niżowej – kod 9110, żyznej buczyny niżowej – kod 9130, ciepłolubnej buczyny storczykowej - kod 9150, grądu subatlantyckiego – kod 9160 i kwaśnej dąbrowy – kod 9190 czy bażynowego boru nadmorskiego na wydmach – kod 2180-4. Są one przedmiotem ochrony w ostoi siedliskowej Natura 2000 „Wolin i Uznam" PLH320019, która obejmuje granice WPN. Jednym z przedmiotów ochrony w obszarze Natura 2000 „Wolin i Uznam" PLH 320019 jest, związany ze starymi lasami, nocek duży *Myotis myotis*, którego stan populacji w tym obszarze Natura 2000 określono w SDF (2020) na poziomie C.

Celem przeprowadzonych badań występowania nietoperzy w drzewostanach WPN było:

- przeprowadzenie inwentaryzacji gatunków nietoperzy wykorzystujących drzewostany WPN w okresie ich rozrodu i rozpadu kolonii rozrodczych, w tym określenie dominantów oraz gatunków rzadko lub sporadycznie je wykorzystujących;
- porównanie i ocena danych historycznych zebranych w ostatnich 30 latach, dotyczących występowania nietoperzy w granicach WPN z wynikami monitoringu prowadzonego w latach 2018-2019;
- wskazanie w granicach WPN miejsc i siedlisk szczególnie preferowanych przez nietoperze;
- ocena wykorzystywanego terenu WPN przez nietoperze gatunków kluczowych ostoi siedliskowych Natura 2000 obejmujących teren Wyspy Wolin i Zalewu Szczecińskiego, a także ujętych w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt (Głowaciński 2001);
- dokonanie oceny wykorzystywania przez nocka dużego siedliska kwaśnej buczyny (kod 9110) bogato reprezentowanego w granicach WPN;
- przedstawienie wniosków, które będą mogły być wykorzystane na etapie uchwalania planu ochrony Parku czy konstruowania zadań ochronnych WPN.

Uznano także, że zebrane w toku tego monitoringu dane będą przydatne w procedurze OOŚ planowanej realizacji drogi ekspresowej S-3 oraz w działaniach minimalizujących i kompensujących tę inwestycję.

Metodyka

Dla realizacji zakładanych celów zaplanowano przeprowadzenie intensywnych nasłuchów detektorowych, pozwalających określić gatunki zasiedlające lub wykorzystujące w okresie rozrodu i rozpadu kolonii rozrodczych wybrane do badań drzewostany WPN. Planując te badania, zdecydowano o przeprowadzeniu nasłuchów przede wszystkim w drzewostanach w wieku co najmniej 100 lat, czyli w takich, jakie są nielicznie reprezentowane w lasach gospodarczych, a w WPN są dominującymi.

Badania chiropterofauny WPN w latach 2018 – 2019 zrealizowano przy wykorzystaniu dwóch rodzajów nowoczesnych detektorów ultradźwiękowych: AnaBat SD2 i BatCorder 2.0. W poszczególnych terminach badań wykorzystywano od 3 do 4 szt. detektorów każdego typu.

Detektory, w tym detektory bazujące na systemie ZCA (Zero Cross Analyse), są powszechnie wykorzystywane w badaniach tej grupy ssaków. Do ich zalet należy zaliczyć możliwość przeprowadzenia diagnostyki nietoperzy na dużym terenie w krótkim czasie. Ich wadą, w porównaniu do chwytania nie-

toperzy, jest brak możliwości ze 100% pewnością oznaczenia do gatunku zarejestrowanego sygnału. Stąd w trakcie diagnozy składu gatunkowego zarejestrowanych nietoperzy znaczna część sygnałów jest z reguły oznaczana tylko do rodzaju lub grupy gatunków.

Badania zrealizowano na czterech transektach i sześciu stałych punktach nasłuchowych. Przebieg i lokalizację transektów i punktów nasłuchowych wybranych do monitoringu w latach 2018-2019 przedstawiono na rycinie 1 oraz w tabelach 1 i 2.

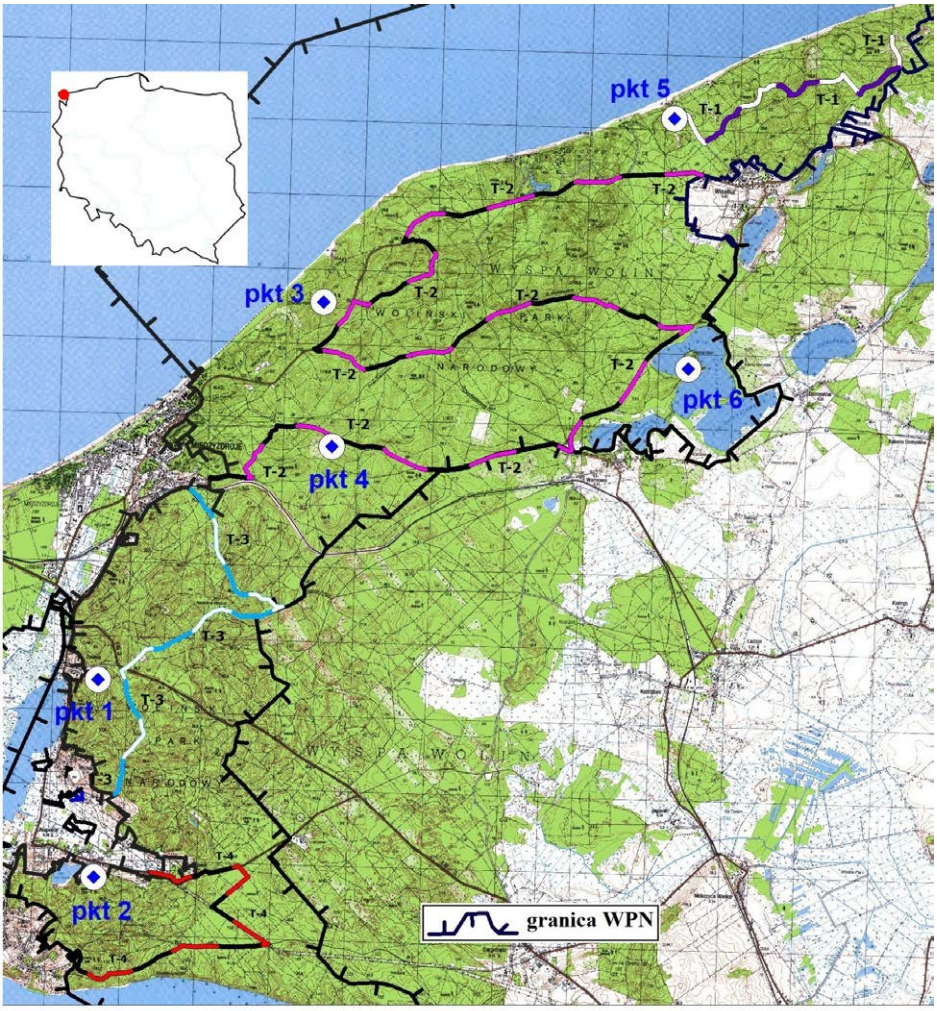
Część lokalizacji tych punktów i transektów pokrywała się lub przecinała z transektami i punktami wykorzystywanymi przez Dzięgielewską (2013) i Mrugowskiego (2017).

Nasłuchy terenowe prowadziło 6 osób. Łącznie na transektach przeprowadzono za pomocą detektorów AnaBat SD2 13 tur nasłuchów, tj. w okresie rozrodu 6 tur nasłuchów, a w okresie rozpadu kolonii rozrodczych 7 tur nasłuchów. Natomiast na poszczególnych punktach oceny przeprowadzono głównie za pomocą detektora BatCorder 2.0 i uzupełniająco przy wykorzystaniu detektora AnaBat SD2. Przy ich wykorzystaniu wykonano w zależności od punktu od 5 do 9 tur nasłuchów (od 1 do 3 w okresie rozrodu i od 4 do 7 w okresie rozpadu kolonii rozrodczych). Monitoring rozpoczęto na początku sierpnia 2018 r. i zakończono we wrześniu 2019 r. Nasłuchy wykonano nocą: 6/7, 7/8, 13/14, 14/15, 15/16, 20/21, 21/22.08.2018 r., 19/20, 20/21.06.2019 r., 1/2, 10/11, 17/18, 24/25, 25/26, 26/27, 29/30, 30/31.07.2019 r., 31.07/1.08.2019 r., 6/7, 7/8, 13/14, 14/15, 20/21, 21/22, 22/23.08.2019 r. i 4/5, 5/6.09.2019 r. Ponadto w sierpniu i we wrześniu 2019 r., w strefie pobrzeża Zalewu Szczecińskiego w oddz. 145, 146 i 147, zrealizowano dwa dodatkowe nasłuchy trwające po kilkadziesiąt minut. Były one prowadzone w drzewostanach sosnowych liczących znacznie powyżej 100 lat. Ponadto pod koniec sierpnia 2019 r. przeprowadzono w obrębie oddz. 10A przy brzegu jez. Grodno, jednorazowy, krótkotrwały nasłuch. Te nasłuchy zrealizowano za pomocą detektora AnaBat SD2.

Na transekcie T-1 nasłuchy prowadzono w trakcie pieszego przejścia, a na transektach T-2, T-3 i T-4 w trakcie przejazdu wykorzystywano specjalistyczne zestawy mikrofonów samochodowych połączone z detektorem AnaBat SD2. Na transekcie pieszym T-1 nasłuchujący poruszał się ze średnią prędkością

Tab. 1. Charakterystyka lokalizacji punktów nasłuchowych.
Tab. 1. Characteristics of recording points localisation.

Punkt/ Point	**Charakterystyka drzewostanów w miejscach lokalizacji punktaków nasłuchowych / characteristics of forest stand in the recording places**
pkt 1	oddz. 89/90 w obrębie siedliska przyrodniczego 9110-1 kwaśnej buczyny niżowej, wiek 140 lat
pkt 2	oddz. 126 w obrębie siedliska przyrodniczego 9130-1 żyznej buczyny niżowej, wiek 140 lat
pkt 3	oddz. 14 w obrębie siedliska przyrodniczego 9110-1 kwaśnej buczyny niżowej, wiek 150 lat
pkt 4	oddz. 61 w obrębie siedliska przyrodniczego 9110-1 kwaśnej buczyny niżowej, wiek 120 lat
pkt 5	oddz. 7 w obrębie siedliska przyrodniczego 2180-4 bażynowego boru nadmorskiego na wydmach, wiek 130 lat
pkt 6	oddz. 110 w obrębie siedliska przyrodniczego 9160-1 grądu subatlantyckiego, wiek 110 lat



Ryc. 1. Lokalizacja 6 punktów i 4 transektów wykorzystywanych w latach 2018-2019 na tle granic WPN.

Fig. 1. Localisation of 6 points and 4 transects used in years 2018-2019 within WPN borders.

4,3 km/h. Natomiast pozostałe nasłuchy na 3 transektach (T-2, T-3 i T-4) prowadzono w oparciu o specjalistyczne mobilne zestawy nasłuchowe z prędkością nie wyższą niż 15 km/h. Wszystkie detektory wykorzystywane na transektach były zaopatrzone w GPS-y, co umożliwiało na etapie opracowania danych dokonać szczegółowej analizy lokalizacji sygnału akustycznego i opracować mapę zbiorczą miejsc rejestracji nietoperzy. Natomiast na punktach nasłuchowych wykorzystywano głównie detektor BatCorder 2.0, za pomocą którego prowadzono rejestracje przez około 8 godzin, tj. od wieczora do rana. Natomiast detektor AnaBAt SD2 był wykorzystany na pkt 3 jedynie w okresie rozrodu w trakcie 2 nasłuchów, przez średnio 1,7 godziny.

Sygnały zarejestrowane za pomocą obu typów detektorów analizowano za pomocą specjalistycznego oprogramowania: progra-

Tab. 2. Charakterystyka przebiegu transektów nasłuchowych pod względem lokalizacji i występowania siedlisk przyrodniczych ujętych w załączniku I dyrektywy siedliskowej.
Tab. 2. Characteristics of recording transects routes, localisation and occurrence of N2000 habitats.

Oznaczenie transektu/ Transects no.	Długość transektu/ transect lenght	Charakterystyka przebiegu transektu nasłuchowego oraz występujące siedliska przyrodnicze/characteristics of transect route and N2000 habitats
T - 1	4,6 km	Transekt miał swój początek w oddz. 7 i kończył się w oddz. 2. Na swoim przebiegu przecinał lub sąsiadował z siedliskiem przyrodniczym: 2180-4 bażynowego boru nadmorskiego na wydmach, 9110-1 kwaśnej buczyny niżowej i 9190-1 kwaśnego lasu dębowo-bukowego. Dominujący wiek drzewostanów na transekcie to ok. 100 lat.
T - 2	20,7 km	Transekt miał swój początek w oddz. 42 i kończył się w oddz. 25. Na swoim przebiegu przecinał lub sąsiadował z siedliskiem przyrodniczym: 9110-1 kwaśnej buczyny niżowej, 9150 ciepłolubnej buczyny storczykowej i 9190-1 kwaśnego lasu dębowo-bukowego. Dominujący wiek drzewostanów na transekcie to ok. 120 lat.
T - 3	6,6 km	Transekt miał swój początek na granicy oddz. 121 i kończył się w oddz. 43. Na swoim przebiegu przecinał lub sąsiadował z siedliskiem przyrodniczym: 9110-1 kwaśnej buczyny niżowej, 9130-1 żyznej buczyny niżowej i 9190-1 kwaśnego lasu dębowo-bukowego. Dominujący wiek drzewostanów na transekcie to ok. 100 lat.
T - 4	6,0 km	Transekt miał swój początek w obrębie oddziału 135 i kończył się w oddz. 126. Na swoim przebiegu przecinał lub sąsiadował z siedliskiem przyrodniczym: 9110-1 kwaśnej buczyny niżowej, 9130-1 żyznej buczyny niżowej, 9160-1 grądu subatlantyckiego i 9190-1 kwaśnego lasu dębowo-bukowego. Dominujący wiek drzewostanów na transekcie to ok. 130 lat.

mu AnalookW (AnaBat SD2) i programu Bat Ident firmy EcoObs (BatCorder 2.0). W toku diagnostyki przeprowadzonej za pomocą programu AnalookW analizowano każdy nagrany sygnał, wykorzystując do diagnostyki bibliotekę sygnałów europejskich nietoperzy uzyskaną od Bat Conservation Trust oraz własną bibliotekę. W przypadku detektora BatCorder 2.0 posługiwano się programem BC Admin do administracji nagraniami i programem Bat Ident (Bc Discriminator) firmy EcoObs. Stosowana była 3-etapowa procedura analizy danych obejmująca: administrację zgromadzonych nagrań w aplikacji BC Admin, w dalszej kolejności analiza tych nagrań w aplikacji Bc Analyze, gdzie odrzucane są sygnały słabe, wątpliwe. W kolejnym etapie, za pomocą algorytmów odbywało się oznaczanie gatunków w aplikacji Bat Ident (następcy oprogramowania Bc Discriminator). W tym oprogramowaniu pliki są selekcjonowane i porównywane ze wzorcem, po czym algorytm nadaje im łacińską nazwę i określa stopień zgodności nagrania ze wzorcem.

Szczegółowe mapy lokalizacji sygnałów poszczególnych gatunków / grup nietoperzy w rozbiciu na okres rozrodu i rozpadu kolonii wykonano w programie MapInfo i przedstawiono w opracowaniu „Sprawozdanie z monitoringu prowadzonego w zakresie występowania nietoperzy siedlisk leśnych Wolińskiego Parku Narodowego" (Zyska et al. 2019). Przykładowe lokalizacje stwierdzonych sygnałów karlików na transekcie T-3 (ca. 6,6 km) przedstawiono na rycinach 2-5.

Dla oceny aktywności nietoperzy stwierdzanych w trakcie nasłuchów wykorzystywano metodykę wyliczania wskaźnika aktywności zaproponowaną przez Kepela (Kepel 2009, Kepel et al. 2011). Wartości indeksu (wskaźnika) aktywności (I_x) nietoperzy odnoszono do 1 godziny nasłuchu i podawano w jednostkach aktywności/godzinę (j.a./h). Tak wyliczone wartości indeksów aktywności oceniano za pomocą klucza opracowanego na zlecenie GDOŚ przez Kepela et al. (2011), gdzie wysoka aktywność mieściła się w przedziale od 6,1 do 12,0 przelotów lub pojawów na godzinę, a bardzo wysoka obejmowała wartości ponad 12,0 przelotów lub pojawów na godzinę.

Wyniki monitoringu nietoperzy z lat 2018 - 2019

W toku nasłuchów prowadzonych na 6 punktach nasłuchowych, w dwóch okresach aktywności nietoperzy, zdiagnozowano pojawy 13 gatunków oraz grup gatunków trudnych do rozróżnienia za pomocą metody detektorowej, a także przedstawicieli 5 grup nietoperzy nieoznaczonych do gatunku lub zakwalifikowanych do rodzajów, także nieoznaczonych. Były to: nocek duży *Myotis myotis,* nocek Natterera *Myotis nattereri,* nocek rudy *Myotis daubentonii*, nietoperze w typie nocka Brandta/wąsatka *Myotis brandtii/mystacinus,* mroczek późny *Eptesicus serotinus,* mroczek sp. *Eptesicus sp.,* karlik malutki *Pipistrellus pipistrellus,* karlik drobny *Pipistrellus pygmaeus,* karlik większy *Pipistrellus nathusii,* karlik sp. *Pipistrellus* sp., borowiaczek *Nyctalus leisleri,* borowiec wielki *Nyctalus noctula,* nietoperze z grupy borowce/mroczki *Nyc/Ept/Ves sp.,* gacek sp. *Plecotus sp.,* mopek *Barbastella barbastellus,* nietoperze nieoznaczone *Chiroptera sp.* Zdiagnozowano także sygnał zakwalifikowany, przy wykorzystaniu programu Bat Ident, jako sygnał nocka łydkowłosego *Myotis dasycneme*, który jednak ze względu na zasadę ostrożności został zakwalifikowany jako nocek sp. *Myotis sp. (M. dasycneme).* Ich wykaz i rozkład ich aktywności przedstawiano w tabelach 3 i 4.

W toku nasłuchów prowadzonych na 4 transektach za pomocą detektorów AnaBat SD2 zdiagnozowano pojawy 9 gatunków oraz grup gatunków trudnych do rozróżnienia za pomocą metody detektorowej oraz przedstawicieli 4 grup nietoperzy nieoznaczonych do gatunku, a zakwalifikowanych do rodzajów nietoperzy, także nieoznaczonych. Były to: nocek Brandta/wąsatek *Myotis brandtii/mystacinus*, nocek rudy *M. daubentonii*, nocek rudy/Natterera *M. daubentonii/nattereri,* nocek nieoznaczony *Myotis sp.*, mroczek późny/posrebrzany *Eptesicus serotinus*/*Vespertilio murinus*, borowiec wielki *Nyctalus noctula*, nietoperze z grupy borowce/mroczki *Nyctaloid sp.*, karlik większy *Pipistrellus nathusii*, karlik malutki *P. pipistrellus*, karlik drobny *P. pygmaeus*, karlik nieoznaczony *Pipistrellus sp*. i gacek sp. *Plecotus sp.* Rozkład ich aktywności na transektach przedstawiano w tabelach 5 i 6.

W trakcie dodatkowych (incydentalnych) nasłuchów prowadzonych za pomocą detektora AnaBat SD2 w strefie pobrzeża Zalewu Szczecińskiego w oddz. 145, 146 i 147 zarejestrowano bardzo wysokie aktywności karlików. Najwyższą aktywnością charakteryzował się karlik drobny (156,2 j.a./h) i karlik większy (101,6 j.a./h). W tym miejscu aktywność karlików malutkich była także bardzo wysoka (14,6 j.a./h), podobnie jak i mroczków sp. *Eptesicus/Vespertilio* (24,9 j.a./h). Z kolei krótki jednorazowy nasłuch prowadzony w okresie rozpadu kolonii rozrodczych w oddz. 10A, wykazał pojawy w tym miejscu nocka Brandta/wąsatka w bardzo wysokiej aktywności (111,4 j.a./h), podobnie jak i borowca wielkiego (154,3 j.a./h), karlika drobnego (295,7 j.a./h) i karlika większego (150,0 j.a./h). Tutaj był również rejestrowany karlik malutki w wysokiej aktywności wynoszącej 8,6 j.a./h.

Analiza wyników. Dyskusja

W toku nasłuchów prowadzonych na punktach i transektach zarejestrowano łącznie 14 gatunków nietoperzy oraz grup gatunków trudnych do rozróżnienia za pomocą

Tab. 3. Aktywność nietoperzy na punktach nasłuchowych w okresie rozrodu oceniona wg metodyki zaproponowanej przez Kepela (Kepel 2009, Kepel et al. 2011).
Tab. 3. Activity of bats in recording points in breeding period (methodology based on Kepel (Kepel 2009, Kepel et al. 2011).

Gatunek/aktywność I_x [1] Species/ activity I_x	**Pkt 1**	**Pkt 2**	**Pkt 3**	**Pkt 4**	**Pkt 5**	**Pkt 6**	**Σ j.a./ a.p**	**Dominacja w % Dominance in %**
Myotis daubentonii	1,2	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	**23**	**0,7%**
Myotis nattereri	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	**5**	**0,2%**
Myotis sp. (M. dasycneme)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	**1**	**<0,1%**
Myotis sp.	1,9	0,0	0,0	0,6	0,1	0,3	**47**	**1,5%**
Eptesicus serotinus	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**4**	**0,1%**
Eptesicus sp.	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	**7**	**0,2%**
Pipistrellus nathusii	4,4	0,8	1,2	0,0	0,4	1,3	**124**	**4,0%**
Pipistrellus pipistrellus	2,3	1,6	**14,1**	0,0	0,4	1,5	**151**	**4,9%**
Pipistrellus pygmaeus	**30,1**	3,0	**38,4**	**9,3**	0,9	**21,9**	**1273**	**41,4%**
Pip/Hyp/Min sp.	**33,9**	5,3	**15,9**	5,0	1,1	**9,6**	**970**	**31,5%**
Nyctalus leisleri	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	**2**	**0,1%**
Nyctalus noctula	4,0	1,6	0,6	1,1	0,1	0,0	**103**	**3,3%**
Nyctaloid sp.	2,1	0,9	3,6	0,6	0,8	0,04	**79**	**2,6%**
Plecotus sp.	0,06	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	**3**	**0,1%**
Barbastella barbastellus	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	**9**	**0,3%**
Chiroptera sp.	**6,6**	0,6	0,0	2,0	0,7	5,6	**277**	**9,0%**
Razem j.a/h	**87,8**	**13,9**	**74,7**	**18,9**	4,9	**40,4**	**x**	**x**
Σ jednostek aktywności (j.a.) / activity points (a.p.)	**1405**	**222**	**249**	**151**	**82**	**969**	**3078**	**100%**
Udział nietoperzy na punkcie do wszystkich stwierdzonych w % / Share of bats in point against all recorded	45,6%	7,2%	8,1%	4,9%	2,7%	31,5%		

1 aktywności wysokie (6,1 – 12,0 j.a./h) zostały pogrubione, a bardzo wysokie (>12,0 j.a./h) pogrubione i podkreślone

Tab. 4. Aktywność nietoperzy na punktach nasłuchowych w okresie rozpadu kolonii oceniona wg metodyki zaproponowanej przez Kepela (Kepel 2009, Kepel et al. 2011).
Tab. 4. Activity of bats in recording points in breeding colonies breakup period (methodology based on Kepel (Kepel 2009, Kepel et al. 2011).

Gatunek/aktywność Ix Species/activity	**Pkt 1**	**Pkt 2**	**Pkt 3**	**Pkt 4**	**Pkt 5**	**Pkt 6**	**Σ j.a./ a.p**	**Dominacja w % Dominance in %**
Myotis myotis	0,04	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**2**	**<0,1%**
Myotis daubentonii	0,5	0,1	0,02	0,1	0,04	0,06	**33**	**0,4%**
Myotis nattereri	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	**12**	**0,2%**
Myotis brandtii/mystacinus	0,02	0,0	0,0	0,0	0,02	0,0	**2**	**<0,1%**
Myotis sp.	1,0	0,3	0,1	0,3	0,02	0,3	**86**	**1,2%**
Eptesicus serotinus	0,02	0,02	0,0	0,0	0,0	0,0	**2**	**<0,1%**
Eptesicus sp.	0,1	0,1	0,02	0,0	0,1	0,03	**16**	**0,2%**
Pipistrellus nathusii	1,0	1,9	0,0	0,1	0,3	1,6	**214**	**2,9%**
Pipistrellus pipistrellus	0,7	1,1	0,1	0,1	0,2	1,55	**148**	**2,0%**
Pipistrellus pygmaeus	**31,2**	**8,5**	**7,6**	**19,0**	4,3	**6,4**	**3232**	**43,2%**
Pip/Hyp/Min sp.	**25,6**	**20,1**	5,3	**13,5**	2,3	5,6	**3143**	**42,0%**
Nyctalus leisleri	0,0	0,0	0,0	0,0	0,02	0,0	**1**	**<0,1%**
Nyctalus noctula	0,3	0,9	0,0	0,2	0,1	0,1	**67**	**0,9%**
Nyctaloid sp.	0,4	0,4	0,1	0,2	0,2	0,1	**60**	**0,8%**
Plecotus sp.	0,1	0,02	0,0	0,0	0,02	0,03	**9**	**0,1%**
Barbastella barbastellus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	**4**	**0,1%**
Chiroptera sp.	3,9	1,0	0,3	1,2	0,7	4,0	**446**	**6,0%**
Razem j.a./h	**65,1**	**34,4**	**13,4**	**34,6**	**8,4**	**19,8**	**x**	**x**
Σ jednostek aktywności (j.a.) / Activity points (a.p)	**2957**	**1719**	**583**	**1116**	**465**	**637**	**7477**	**100%**
Udział nietoperzy na punkcie do wszystkich stwierdzonych w % / Share of bats in point against all recorded	39,5%	23,0%	7,8%	14,9%	6,2%	8,5%		

Tab. 5. Aktywność nietoperzy na 4 transektach w okresie rozrodu oceniona wg metodyki zaproponowanej przez Kepela (Kepel 2009, Kepel et al. 2011).
Tab. 5. Activity of bats on 4 transects in breeding period (methodology based on Kepel (Kepel 2009, Kepel et al. 2011).

Gatunek/aktywność I_x Species/activity	**T-1**	**T-2**	**T-3**	**T-4**	**Σ j.a./a.p**	**Dominacja w %/ Dominance in %**
Długość transektu w km	***4,6***	***20,7***	***6,6***	***6,0***		
Myotis daubentonii	0,0	0,7	0,0	0,2	**7**	**0,5%**
Myotis sp.	0,2	0,8	0,7	0,9	**15**	**1,1%**
Eptesicus/ Vespertilio	4,7	**10,6**	**11,9**	**26,1**	**292**	**22,4%**
Pipistrellus nathusii	0,0	1,1	4,1	5,3	**52**	**4,0%**
Pipistrellus pipistrellus	**11,1**	**8,0**	**20,4**	**21,3**	**320**	**24,5%**
Pipistrellus pygmaeus	**11,6**	**16,7**	**33,7**	**31,7**	**506**	**38,8%**
Pip/Hyp/Min sp.	1,4	1,9	3,7	2,9	**54**	**4,1%**
Nyctalus noctula	0,9	0,6	2,7	0,2	**23**	**1,8%**
Nyctaloid sp.	0,9	2,1	0,9	0,2	**29**	**2,2%**
Plecotus sp.	0,0	0,1	0,7	0,0	**4**	**0,3%**
Chiroptera sp.	0,0	0,1	0,5	0,0	**3**	**0,2%**
Razem j.a./h	**30,7**	**42,7**	**79,2**	**88,8**	**x**	**x**
Σ jednostek aktywności (j.a.) /activity points (a.p)	**175**	**383**	**346**	**401**	**1305**	**100%**
Udział nietoperzy na transekcie do wszystkich stwierdzonych w % / Share of bats on transect against all recorded	13,4%	29,3%	26,5%	30,7%		
Liczba j.a./kontrolę/km No of a.p/control/km	6,3	3,1	8,7	11,1	**x**	**x**

metody detektorowej oraz przedstawicieli 5 grup nietoperzy nieoznaczonych do gatunku, a zakwalifikowanych do rodzajów nietoperzy, a także nieoznaczonych. Wśród nich odnotowano 3 rzadkie i cenne gatunki, tj. nocka dużego, mopka i borowiaczka. Dwa pierwsze to taksony z listy zał. II dyrektywy siedliskowej (Dyrektywa 1992). Nie jest wykluczone, że zanotowany był w pobliżu brzegu Bałtyku i w niedalekiej odległości od jezior Pojezierza Wolińskiego także nocek łydkowłosy, którego sygnał zdiagnozowano w sąsiedztwie Bałtyku.

Odnosząc te wyniki do danych z dwóch najbliższych parków narodowych należy stwierdzić, że bogactwo gatunkowe nietoperzy WPN przedstawia się korzystnie. W Słowińskim PN w okresie letnim bytuje co najmniej 8 gatunków nietoperzy (Ciechanowski et al. 2014) wykazanych w toku prowadzonych odłowów. Natomiast w Drawieńskim PN odnotowano ostatnio co najmniej 13 gatunków (Trzeciak-Sieprawska 2019).

Łącznie w obu okresach aktywności nietoperzy w trakcie kontroli na 6 punktach nasłuchowych zarejestrowano 10.555 j.a., a na 4 transektach 3.189 j.a. Łącznie przeanalizowano 13.744 j.a. zarejestrowanych za pomocą detektorów BatCorder 2,0 i AnaBat SD2.

Tab. 6. Aktywność nietoperzy na transektach w okresie rozpadu kolonii rozrodczych oceniona wg metodyki zaproponowanej przez Kepela (Kepel 2009, Kepel et al. 2011).
Tab. 6. Activity of bats on transects in breakup period (methodology based on Kepel (Kepel 2009, Kepel et al. 2011).

Gatunek/aktywność I_x Species/activity	**T-1**	**T-2**	**T-3**	**T-4**	**Σ j.a./a.p**	**Dominacja w % Dominance in %**
Myotis brandtii/mystacinus	0,0	0,3	0,5	0,0	**6**	**0,3%**
Myotis daubentonii	0,0	0,8	2,6	1,2	**32**	**1,7%**
Myotis daubentonii/ nattereri	0,1	0,3	0,0	0,0	**5**	**0,3%**
Myotis sp.	0,3	0,6	1,2	0,8	**21**	**1,1%**
Eptesicus/ Vespertilio	6,0	**7,6**	5,3	**12,7**	**246**	**13,1%**
Pipistrellus nathusii	0,7	0,9	**11,5**	**13,2**	**168**	**8,9%**
Pipistrellus pipistrellus	3,3	**7,3**	**13,5**	**10,9**	**259**	**13,7%**
Pipistrellus pygmaeus	**12,3**	**31,1**	**43,4**	**51,5**	**1030**	**54,7%**
Pip/Hyp/Min sp.	0,9	0,2	0,7	1,2	**21**	**1,1%**
Nyctalus noctula	2,0	1,7	3,4	3,0	**74**	**3,9%**
Nyctaloid sp.	0,4	0,3	0,2	1,9	**19**	**1,0%**
Plecotus sp.	0,0	0,1	0,0	0,2	**2**	**0,1%**
Chiroptera sp.	0,0	0,0	0,2	0,0	**1**	**0,1%**
Razem j.a./h	**25,9**	**51,1**	**80,9**	**96,5**	**x**	**x**
Σ jednostek aktywności (j.a.) Activity points (a.p)	**195**	**595**	**473**	**621**	**1884**	**100%**
Udział nietoperzy na transekcie do wszystkich stwierdzonych w % /Share of bats on transect against all recorded	10,4%	31,6%	25,1%	33,0%		
Liczba j.a./kontrolę/km No of a.p/control/km	6,1	4,1	9,0	12,9	**x**	**x**

Na punktach nasłuchowych w okresie rozrodu stwierdzono 11, a w okresie rozpadu kolonii 12 gatunków nietoperzy oraz grup gatunków trudnych do rozróżnienia za pomocą metody detektorowej. Analogicznie na transektach w okresie rozrodu rejestrowano 7 gatunków, a w okresie rozpadu kolonii rozrodczych 9 taksonów nietoperzy oraz grup gatunków trudnych do rozróżnienia za pomocą metody detektorowej. W każdym z okresów objętych ocenami zarówno na punktach nasłuchowych, jak i na transektach dominantami były karliki. Na punktach nasłuchowych ich sygnały stanowiły ponad 80% wszystkich zarejestrowanych j.a., a w obrębie transektów od 41,4 do ponad 78% wszystkich zarejestrowanych j.a. Superdominantem na punktach i transektach był w obu okresach karlik drobny. W obu okresach badawczych, na każdym transekcie, karlik ten był rejestrowany (wg metodyki Kepela et al. 2011) w bardzo wysokiej aktywności, a na większości punktów w

obu tych okresach był rejestrowany w bardzo wysokiej i wysokiej aktywności. Pozostałe dwa karliki były rejestrowane z mniejszą częstotliwością. Odnotowano je przede wszystkim w obrębie starych drzewostanów w siedlisku 9110-1 kwaśnej buczyny niżowej oraz 9160-1 grądu subatlantyckiego. Brak badań nakierowanych na poszukiwanie kolonii rozrodczych nie pozwala ocenić czy te tak wysokie aktywności karlika drobnego w tym okresie były związane z obecnością w sąsiedztwie kolonii rozrodczych, czy też baza żerowiskowa w tych drzewostanach była tak atrakcyjna, że przywabiała bardzo licznie te nietoperze, przystępujące do rozrodu na wyspie Wolin, w tym poza granicami WPN (Sachanowicz i Ciechanowski 2005).

Borowiec wielki na punktach i transektach nasłuchowych był rejestrowany z rzadka. Na punktach był stwierdzany częściej w okresie rozrodu. Z kolei na transektach był stwierdzany częściej w okresie rozpadu kolonii niż w okresie rozrodu. Tym niemniej na żadnym transekcie i punkcie w trakcie obu okresów badawczych jego aktywność nie wykraczała poza umiarkowaną (Kepel et al. 2011). Ten gatunek był notowany w trakcie badań znacznie rzadziej niż to miało miejsce w trakcie nasłuchów prowadzonych w latach 2016 – 2017 przez Mrugowskiego (2017), który w sąsiedztwie drogi nr 3 wykazał bardzo wysoką aktywność żerowiskową tego gatunku na poziomie 46,0 j.a./h. Taka sytuacja może być wynikiem lokalizacji transektów, biegnących głównie wewnątrz kompleksu leśnego wzdłuż wąskich dróg leśnych, w przeciwieństwie do drogi nr 3, będącej szerokim bezleśnym pasem z silnie nagrzaną powierzchnią asfaltu.

Mroczki w okresie rozrodu były licznie rejestrowane na transektach, a ich aktywność, z wyjątkiem transektu T-1 wyznaczonego przede wszystkim w siedlisku 2180-4 bażynowego boru nadmorskiego, była na poziomie wysokim lub bardzo wysokim. Z kolei w trakcie rozpadu kolonii bardzo wysoką aktywność mroczków stwierdzono tylko w obrębie transektu T-4. Tu ich najwyższe koncentracje notowano w obu okresach przede wszystkim na odcinku przebiegającym w pasie linii 110 kV, porośniętym wrzosowiskami i murawami, w sąsiedztwie starych drzewostanów sosnowych i mieszanych.

W okresie rozrodu najrzadziej na punktach rejestrowane były: borowiaczek (2 rejestracje) i gacek sp. (3 rejestracje). Mopek był tu stwierdzony 9-krotnie. W tym okresie stwierdzono także sygnał zdiagnozowany jako nocek łydkowłosy, którego rejestracja jest warta krótkiego omówienia. Stwierdzono go tylko raz w okresie rozrodu w rejonie Wisełki na punkcie 5, tj. w pobliżu brzegu Bałtyku, a także jeziora Wisełka, które jest jednym z kilku jezior Pojezierza Wolińskiego. Według danych literaturowych (Sachanowicz i Ciechanowski 2005) nietoperz ten żeruje głównie nad wodami, choć jest także z rzadka rejestrowany w drzewostanach leśnych i parkowych w odległości do 15 km od miejsc dziennych ukryć. Dzięgielewska w swoim opracowaniu z 2013 r. wykazywała go w trakcie wzmożonej aktywności łowieckiej latem 2012 r. m.in. nad jez. Wisełka i jez. Kołczewo, a więc w odległości około 1,5 km od pkt 5, na którym w 2019 r. zarejestrowano ten gatunek. Mając na względzie miejsca i czas jego rejestracji w latach 2012 – 2013 (Dzięgielewska 2013) i 2018-2019 jest prawdopodobne, że nocek ten może przystępować do rozrodu w granicach Wyspy Wolin. Dotychczas brak jest jednak danych o jego koloniach rozrodczych z terenu tej wyspy.

Z kolei w okresie rozpadu kolonii na punktach najrzadziej rejestrowane były sygnały borowiaczka (1 rejestracja), mroczka późnego (2 rejestracje), nocka dużego (2 rejestracje) i mopka (4 rejestracje). Na transektach w obu okresach nie zanotowano mopka i nocka dużego, jak i nocka łydkowłosego.

Nocka dużego stwierdzono tylko w okresie rozpadu kolonii rozrodczych na pkt 1 w obrębie siedliska przyrodniczego 9110-1 kwaśnej buczyny niżowej w drzewostanie liczącym około 160 lat, a więc w siedlisku przez niego preferowanym (Kepel 2010). Punkt ten jest oddalony od miejsca istnienia kolonii rozrodczej tego gatunku w Żółwinie około 11 km. Można przyjąć, że płat tego

siedliska przyrodniczego 9110-1, znajduje się w potencjalnym zasięgu osobników tego gatunku rozradzających się w Żółwinie. Jednakże wyniki nasłuchów mogą sugerować, że w WPN siedlisko to, jak i siedlisko żyznej buczyny oraz grądu subatlantyckiego, są sporadycznie wykorzystywane przez ten gatunek nocka. Nie można jednak wykluczyć, że część sygnałów tego nietoperza zarejestrowanych przez detektory mogła być zakwalifikowana do nieoznaczonych nocków. Stąd też wyniki niniejszych badań względem tego nietoperza należy uznać za wymagające dalszych badań i analiz przy wykorzystaniu np. nasłuchów połączonych z odłowem nietoperzy w sieci chiropterologiczne.

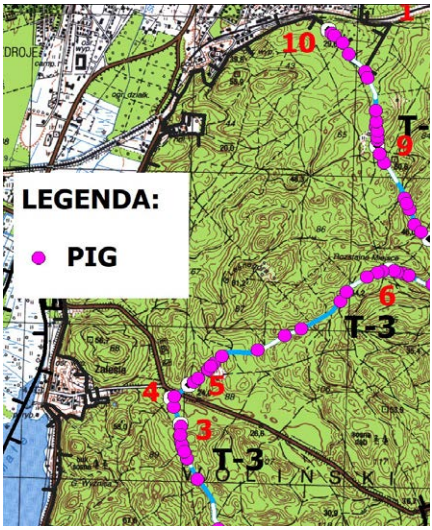
Kolejnym gatunkiem z listy zał. II dyrektywy siedliskowej jest mopek. Ten takson stwierdzono w okresie rozrodu na punktach 1 i 6, a w trakcie rozpadu kolonii na pkt 5, czyli w różnych miejscach WPN. Świadczyć to może o tym, że jego kolonie rozrodcze zlokalizowane mogą być w WPN lub na jego obrzeżach. Dzięgielewska (2013) podaje, że był on rejestrowany w okresie rozrodu na obrzeżu lasu w rejonie Wicka i Wapnicy, a więc jego rejestracja na pkt 1 wydaje się nieprzypadkowa. Jest także bardzo prawdopodobne, że rejony Wisełki, a być może także Warnowa, mogą być miejscem rozrodu tego nietoperza.

W okresie rozrodu zarejestrowano najwyższą aktywność nietoperzy na pkt 1 (87,8 j.a./h) i pkt 3 (74,7 j.a./h), czyli w siedlisku 9110-1 kwaśnej buczyny niżowej z drzewostanem w wieku około 170 lat. O połowę niższą łączną aktywność nietoperzy zanotowano na pkt 6 – 40,4 j.a./h zlokalizowanym w obrębie siedliska 9160-1 grądu subatlantyckiego na półwyspie jeziora Czajczego. Natomiast najniższą aktywność w tym okresie stwierdzono na pkt 5 usytuowanym w siedlisku bażynowego boru nadmorskiego (kod 2180-4), gdzie zanotowano tylko 4,9 j.a./h. Z kolei w okresie rozpadu kolonii najwyższe aktywności zarejestrowano na pkt 1 – 65,0 j.a./h w siedlisku 9110-1 oraz w dwóch innych punktach: pkt 4 – 34,6 j.a./h w obrębie siedliska 9110-1 i pkt 2 – 34,4 j.a./h w obrębie siedliska żyznej buczyny niżowej (kod 9130-1). Natomiast najniższą aktywność w okresie rozpadu kolonii stwierdzono także na pkt 5 w siedlisku 2180-4, gdzie zarejestrowano tylko 8,4 j.a./h.

W trakcie badań na transektach najwięcej rejestracji sygnałów echolokacyjnych w okresie rozrodu stwierdzono na transekcie T-4, wyznaczonym w sąsiedztwie Zalewu Szczecińskiego. Transekt ten przecinał stare drzewostany składające się na 4 siedliska przyrodnicze o kodzie: 9110-1, 9130-1, 9160-1 i 9190-1. Na tym transekcie zarejestrowano łączną aktywność nietoperzy na poziomie 88,8 j.a/h. Jednocześnie w tym okresie najmniej sygnałów echolokacyjnych zarejestrowano na transekcie T-1, zlokalizowanym w pobliżu brzegu Bałtyku – 175 j.a., średnio 6,3 j.a./kontrolę/km transektu. Transekt ten przecinał głównie siedlisko 2180-4, a także w mniejszym zakresie siedliska 9110-1 i 9190-1. Na tym transekcie zarejestrowano łączną aktywność nietoperzy na poziomie 30,7 j.a/h.

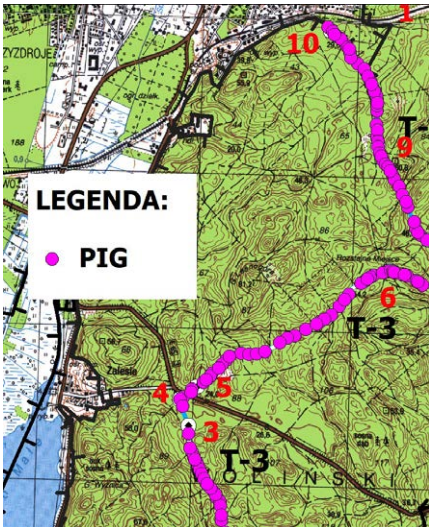
Nielicznie na transektach i punktach był rejestrowany także nocek rudy. Jego sygnały echolokacyjne stanowiły poniżej 1% wszystkich sygnałów.

Podsumowując należy stwierdzić, że wyniki zebrane przez Bereszyńkiego (1998), Dzięgielewską (2013) i Mrugowskiego (2017) znalazły w dużej mierze potwierdzenie w wynikach badań prowadzonych w latach 2018-2019. Ponownie potwierdzono, że karliki są najczęściej rejestrowanymi nietoperzami w trakcie ocen na transektach i punktach. Ich aktywności zarówno w okresie rozrodu, jak i rozpadu kolonii są na poziomie wysokim i bardzo wysokim (Kepel et al. 2011). Prawdopodobnie karlik drobny latem wykorzystuje intensywnie większość powierzchni leśnych WPN. Te fakty mogą świadczyć o tym, że teren Wyspy Wolin może pełnić bardzo ważną rolę jako lokalne lub ponadlokalne centrum rozrodu tego gatunku, o czym pisali Sachanowicz i Ciechanowski (2005). Warto nadmienić, że Ciechanowski et al. (2014) podobną sytuację stwierdzili na terenie Słowińskiego PN, będącego także parkiem nadmorskim, którego jednym z przedmiotów ochrony jest



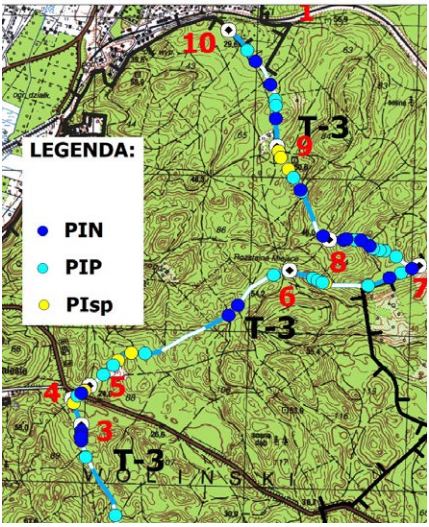
Ryc. 2. Rozkład występowania karlików drobnych na transekcie T-3 w okresie rozrodu.

Fig. 2. Graph illustrating occurence of Pipistrellus pygmaeus in transect T-3 in breeding period.



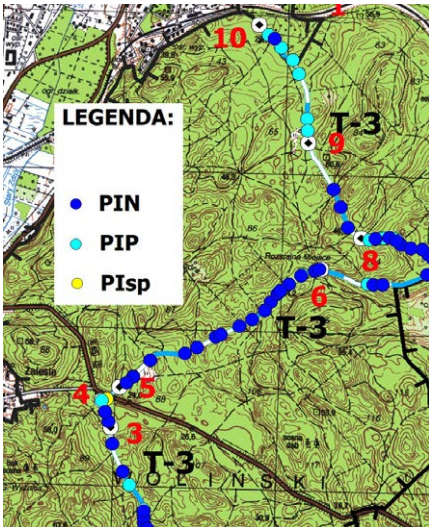
Ryc. 3. Rozkład występowania karlików drobnych na transekcie T-3 w okresie rozpadu kolonii rozrodczych.

Fig. 3. Graph illustrating occurence of Pipistrellus pygmaeus in transect T-3 in breeding colonies breakup period.



Ryc. 4. Rozkład występowania karlików większych (PIN), malutkich (PIP) i nieoznaczonych (PIsp) na transekcie T-3 w okresie rozrodu.

Fig. 4. Graph illustrating occurence of Pipistrellus nathusii (PIN), Pipistrellus pygmaeus (PIP) and Pipistrellus sp. (PIsp) in transect T-3 in breeding period.



Ryc. 5. Rozkład występowania karlików większych (PIN), malutkich (PIP) i nieoznaczonych (PIsp)na transekcie T-3 w okresie rozpadu kolonii rozrodczych.

Fig. 5. Graph illustrating occurence of Pipistrellus nathusii (PIN), Pipistrellus pygmaeus (PIP) and Pipistrellus sp. (PIsp) in transect T-3 in breeding colonies breakup period.

także siedlisko 9110, gdzie w 2013 r. zarejestrowano także jedną z największych w Polsce kolonii rozrodczych karlika drobnego.

Badania Mrugowskiego (2017) w granicach WPN wzdłuż drogi nr 3, gdzie występują 120 – 200 letnie drzewostany tworzące siedliska 9110, 9130 i 9190, świadczą o ich bardzo intensywnym wykorzystaniu przez kilka gatunków nietoperzy. Wyniki te potwierdzono w latach 2018–2019. Stąd wycinka części tych drzewostanów w toku budowy drogi ekspresowej S-3 stanowić będzie dla chiropterofauny WPN, a być może także Wyspy Wolin, znaczący uszczerbek.

Wnioski

1. W ramach badań chiropterologicznych, opartych o nasłuchy detektorowe prowadzone w lasach Wolińskiego Parku Narodowego potwierdzono obecność co najmniej 14 gatunków nietoperzy oraz grup gatunków nietoperzy trudnych do rozróżnienia za pomocą metody detektorowej, w tym wszystkich gatunków nietoperzy wykazanych w ostatnich 30 latach przez Bereszyńskiego (1998), Dzięgielewską (2013) i Mrugowskiego (2017), którzy w toku swoich badań także posługiwali się sprzętem detektorowym.
2. W toku nasłuchów zdiagnozowano sygnały co najmniej 2 taksonów ujętych w załączniku II dyrektywy siedliskowej, tj. nocka dużego i mopka oraz 1 takson ujęty w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt, tj. borowiaczka. Jednorazowo zarejestrowano także sygnał mogący świadczyć o pojawach w WPN nocka łydkowłosego oraz mroczka posrebrzanego. Możliwość i charakter przebywania tych gatunków w granicach WPN należałoby poddać dalszym analizom i weryfikacjom.
3. Gatunkiem dominującym w okresie rozrodu i rozpadu kolonii był karlik drobny, dla którego Wyspa Wolin jest w regionie zachodniopomorskim ważną ostoją.
4. Potwierdzono, że siedliska kwaśnej buczyny niżowej o kodzie 9110-1 oraz grądu subatlantyckiego o kodzie 9160-1 stanowią w okresie rozrodu i rozpadu kolonii bardzo atrakcyjne miejsce żerowania przede wszystkim dla karlika drobnego i malutkiego, a także większego. Oceny prowadzone za pomocą detektorów szerokopasmowych nie pozwalają na pełną ocenę stanu chiropterofauny. Dlatego też warto rozważyć w najbliższej przyszłości podjęcie na terenie tego Parku badań:
   - służących poszukiwaniu kolonii rozrodczych nietoperzy, gdyż obecny stan wiedzy o koloniach rozrodczych w drzewostanach jest fragmentaryczny;
   - będących kontynuacją monitoringu detektorowego w schemacie z lat 2018-2019;
   - w ramach łapania nietoperzy w sieci i ich obrączkowania. W szczególności powinno to dotyczyć weryfikacji wykorzystania drzewostanów WPN przez gatunki nietoperzy ujętych na liście załącznika II dyrektywy siedliskowej (Dyrektywa 1992) oraz w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt (Głowaciński 2001);
   - nad zimowaniem nietoperzy w obrębie hibernakuli istniejących na terenie WPN, jak i w ostatnich latach przejętych i przystosowanych dla nietoperzy.

Tak zaplanowane oceny pozwolą znacznie lepiej rozpoznać stan chiropterofauny obszaru Wolińskiego Parku Narodowego, w tym występowanie gatunków rzadkich, a także zweryfikować możliwość pojawów nowych gatunków, dotychczas niewykazanych w WPN oraz na wyspie Wolin, a być może także w strefie Pobrzeża Bałtyku.

Podziękowanie

Badania chiropterofauny siedlisk leśnych WPN przeprowadzone w roku 2018 i 2019 zostały dofinansowane ze środków funduszu leśnego pozostających w gestii Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasów Państwowych w ramach umowy EZ.0290.1.21.2019 oraz ze środków i przy wsparciu pracowników Wolińskiego Parku Narodowego, za co autorzy niniejszej pracy serdecznie dziękują.

LITERATURA

BERESZYŃSKI A. (Ed.). 1998. Plan ochrony Wolińskiego Parku Narodowego na lata 1999 - 2018. Operat ochrony fauny. Poznań:19-22. Maszynopis.

BERNARD R. 1993. Sprawozdanie z DSN 1993: Szczecin, Świnoujście, Kołobrzeg, Strzeliny, Poznań, Kłodzko. In: Streszczenie referatów VII Ogólnopolskiej Konferencji Chiropterologicznej. Biuletyn C.I.C. 15, ISEZ PAN 2, 15. Kraków: 7.

CIECHANOWSKI M., JANKOWSKA-JAREK M., BIDZIŃSKI K. 2014. Chiropterofauna Słowińskiego Parku Narodowego – wyniki wstępnych badań. In: Streszczenie referatów XXIII Ogólnopolskiej Konferencji Chiropterologicznej. Sypniewo 28-30 marca 2014.

DZIĘGIELEWSKA M. 2003. Zimowy monitoring liczebności nietoperzy na Pomorzu Zachodnim w latach 2000-2003. In: Materiały konferencyjne XVII Ogólnopolskiej Konferencji Chiropterologicznej Janów Lubelski 07-09.11.2003.

DZIĘGIELEWSKA M. 2013. Operat ochrony chiropterofauny. In: Projekt planu ochrony Wolińskiego Parku Narodowego na lata 2014 - 2033. Operat ochrony fauny. BULiGL Oddzo. w Gorzowie Wlk.: 101-140.

GŁOWACIŃSKI Z. (Ed.). 2001. Polska Czerwona Księga Zwierząt. Kręgowce. PWRiL, Warszawa.

IGNASZAK K., DZIĘGIELEWSKA M. 2009. Kolonie rozrodcze nietoperzy na Pomorzu Zachodnim. Nietoperze 5: 3-13.

KEPEL A. (Ed.). 2009. Tymczasowe wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze (wersja II, grudzień 2009). Dostęp 12.06.2020 [http://www.oton.sylaba.pl/wiatraki-wytyczne-2009-II.pdf.]

KEPEL A. 2010. Nocek duży *Myotis myotis*. In: MAKOMASKA-JUCHIEWICZ M. (Ed.). Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część 1, GIOŚ, Warszawa: 220-257.

KEPEL A., CIECHANOWSKI M., JAROS R. 2011. Projekt. Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze. GDOŚ, Warszawa.

MRUGOWSKI W. 2017. Chiropterofauna. In: SPIECZYŃSKI D. (Ed.). Raport z inwentaryzacji przyrodniczej wykonanej w ramach oceny oddziaływania na środowisko przedsięwzięcia pn.: „Budowa drogi S-3 na odcinku Świnoujście – Troszyn" na potrzeby Studium Techniczno – Ekonomiczno - Środowiskowego. Biuro Konserwacji Przyrody S.C. 104-113. Maszynopis.

PAWENTA W., HEJDUK J., ZIELENIAK A., CZYŻYKOWSKA M. 2003. Nietoperze Wolińskiego Parku Narodowego – wstępne wyniki badań. In: Materiały konferencyjne XVII Ogólnopolskiej Konferencji Chiropterologicznej. Janów Lubelski 07-09.11.2003.

PISKORSKI M. 2015. System monitoringu nietoperzy w Polsce. In: LESIUK A. (Ed.). Praktyka ochrony środowiska. Wyd. UMCS Lublin.

POSTAWA T. 1994. Lista zimowych stanowisk nietoperzy w Polsce. In: WOŁOSZYN B. (Ed.). Zimowe Spisy Nietoperzy w Polsce: 1988 - 1992. Wyniki i oceny skuteczności, C.I.C. ISEZ PAN Kraków: 219-227.

PUCEK Z. 1984. Klucz do oznaczania ssaków Polski. PWN, Warszawa.

RUPRECHT A. L. 1983. Nietoperze. In: PUCEK Z., RACZYŃSKI J. (Eds.). Atlas rozmieszczenia ssaków w Polsce. PWN. Warszawa: 62-82.

SACHANOWICZ K., CIECHANOWSKI M. 2005. Nietoperze Polski. Multico. Warszawa.

TRZECIAK-SIEPRAWSKA K. 2019. Letnie liczenie nietoperzy w DPN. Strona Internetowa Drawieńskiego Parku Narodowego. Dostęp 12.06.2020 [https://dpn.pl/aktualnosci/549-letnie-liczenie-nietoperzy-w-dpn-.html].

WOŁOSZYN B. W. 1996. Ocena stanu populacji nietoperzy w Polsce na podstawie wyników zimowych spisów (DNS) przeprowadzonych w latach 1988-1992. In: WOŁOSZYN B. W. (Ed.). Aktualne problemy ochrony nietoperzy w Polsce. Materiały Konferencyjne IX ogólnopolskiej Konferencji Chiropterologicznej, Kraków 25 - 26 listopada 1995. C.I.C. ISEZ PAN, Kraków: 181-208.

ZYSKA W, DYLAWERSKI M., MACKIEWICZ R., SKÓRKOWSKI R., SZWARC M., WALCZAK M., ZYSKA M., ZYSKA W. 2019. Sprawozdanie z monitoringu prowadzonego w zakresie występowania nietoperzy siedlisk leśnych Wolińskiego Parku Narodowego. PRZYRODA Wiesława Zyska. Maszynopis.

Summary

In years 1998-2017 in Wolinski National Park and its buffer zone, the presence of 13 bat species was recorded, including greater mouse-eared bat *Myotis myotis*, pond bat *Myotis dasycneme*, parti-coloured bat *Vespertilio murinus*, lesser Noctule *Nyctalus leisleri* and barbastelle bat *Barbastella barbastellus*.

In years 2018-2019 in breeding and breakup of breeding colonies periods, with the use of bat detectors AnaBat SD2 and BatCorder 2.0, a series of 13 recordings was carried out on transects at the total length of 37,9 km and crossing the old-stands of the Park, including Natura 2000 habitats: 2180-4, 9110-1, 9130-1 and 9160-1. At the same time in the same habitats the research was carried out on 6 listening points.

As a result of the monitoring within the area of the park the existence of at least 14 bat species and groups of species was recorded, with the domination of *Pipistrellu sp.*. On the transects in breeding period these bat species were registered in 71,4%, whereas in breakup of breeding colonies period in 81,8%. On the listening points their domination was 81,8% and 90,1% respectively. Among them soprano pipistrelle *Pipistrellus pygmaeus* was registered in the highest number, especially within the N2000 habitats 9110-1 and 9160-1. The least common were greater mouse-eared bat, lesser Noctule and barbastelle (<0,1%).

Adresy autorów:

Wojciech Zyska, Małgorzata Zyska, Wiesława Zyska
PRZYRODA Wiesława Zyska
ul. Noakowskiego 19/3-4, 70-380 Szczecin
e-mail: natura@poczta.onet.pl

Marek Dylawerski, Rafał Mackiewicz, Radosław Skórkowski, Marek Szwarc, Mateusz Walczak
Woliński Park Narodowy, ul. Niepodległości 3a, 72-500 Międzyzdroje
e-mail: sekretariat@wolinpn.pl