

Raport końcowy z badań chiropterofauny dla projektowanej farmy wiatrowej Mikołajki Pomorskie

mgr Konrad Bidziński

mgr Martyna Jankowska-Jarek



Gdynia, grudzień 2023

Spis treści

| | |
|--|----|
| Wstęp i cel opracowania | 3 |
| Stan poznania chiropterofauny regionu..... | 3 |
| Metodyka prowadzenia prac..... | 4 |
| Wyniki..... | 8 |
| Ocena wpływu inwestycji na nietoperze..... | 19 |
| Działania minimalizujące wpływ inwestycji..... | 20 |
| Oddziaływania skumulowane..... | 23 |
| Archiwizacja nagrań oraz surowych danych z kontroli..... | 25 |
| Literatura przedmiotu | 25 |
| Akty prawne | 28 |

Wstęp i cel opracowania

Teren planowanej farmy wiatrowej położony jest w gminie Mikołajki Pomorskie, powiecie sztumskim, województwie pomorskim. Makroregion Pojezierza Iławskiego (Kondracki 2012) przedstawia charakterystyczną mozaikę krajobrazu rolniczego oraz rozproszonej zabudowy z zachowanymi budynkami dawnych folwarków. W krajobrazie sąsiadującym z planowaną inwestycją odznaczają się dwa jeziora położone na południowy wschód od inwestycji: Jezioro Balewskie oraz Jezioro Dziergoń. Przez teren gminy przebiega linia kolejowa nr 9, łącząca Trójmiasto z Warszawą.

Elektrownie wiatrowe, zarówno lądowe jak i morskie, stanowią zagrożenie dla lokalnych i migrujących populacji nietoperzy. Ryzyko to dotyka szczególnie osobniki młode w okresie jesiennej migracji (Rydell i in. 2010). Nietoperze wchodzi w interakcje z turbinami wiatrowymi, aktywnie do nich podlatując bądź przemieszczając się w zasięgu łopaty wirnika sytuacja ta zagraża ich życiu na dwa sposoby, pierwszy to bezpośrednie uderzenie łopatą (Klug, Baerwald 2010, Rydell i in. 2010) a drugi to rozerwanie płuc w wyniku barotraumaty spowodowanej nagłym spadkiem ciśnienia w pobliżu krawędzi natarcia łopaty wirnika. (Baerwald i in. 2008). Opisane zagrożenia dotyczą gatunków objętych ścisłą ochroną na mocy krajowego i międzynarodowego prawa (Porozumienie z Bonn 1985 o Ochronie Nietoperzy; art. IV Konwencji Bońskiej: „O Ochronie Wędrownych Gatunków Dzikich Zwierząt”; art. VI Konwencji Berneńskiej: „O Ochronie Dziko Żyjącej Fauny i Flory oraz Siedlisk Naturalnych”, Konwencja „O Różnorodności biologicznej” z Rio de Janeiro 1993). Aby przeciwdziałać i minimalizować skutki działania elektrowni wiatrowych prowadzi się badania poprzedzające inwestycje oraz monitoringi porealizacyjne, w oparciu o opracowanie „Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze” opublikowane w 2013 roku przez Generalną Dyрекcję Ochrony Środowiska.

Stan poznania chiropterofauny regionu

Tereny sąsiadujące z inwestycją były przedmiotem kilku badań chiropterofauny związanych z projektowanymi farmami wiatrowymi. W celu rozpoznania dotychczasowych wyników dla sąsiadujących lub pokrywających się badań z przedmiotową inwestycją pozyskano dokumentację z gmin. Dokumentacja została poddana ocenie przydatności i na jej podstawie dokonano analiz kameralnych oraz doboru transektów czy miejsc do wyszukiwania kryjówek nietoperzy. Na przedmiotowym terenie nie znajdują się zimowiska objęte corocznym monitoringiem ani nie zostały dotychczas rozpoznane kolonie rozrodcze nietoperzy. Najbliższe znane istotne zimowisko nietoperzy, w tym nietoperzy umieszczonych w II załączniku Dyrektywy Siedliskowej Unii Europejskiej, znajduje się około 18 km, na północny zachód w rejonie fortyfikacji Twierdzy Malbork. Mniej istotne zimowisko stwierdzono kilkanaście lat temu w Prabutach, gdzie zimowało około 30 nietoperzy z gatunków spoza załącznika II Dyrektywy Siedliskowej – obecnie stan nieznany. W buforze 10 kilometrów od planowanej

inwestycji nie znajdują się obszary Natura 2000 ani inne formy ochrony przyrody, w których przedmiotem ochrony są gatunki nietoperzy.

Metodyka prowadzenia prac

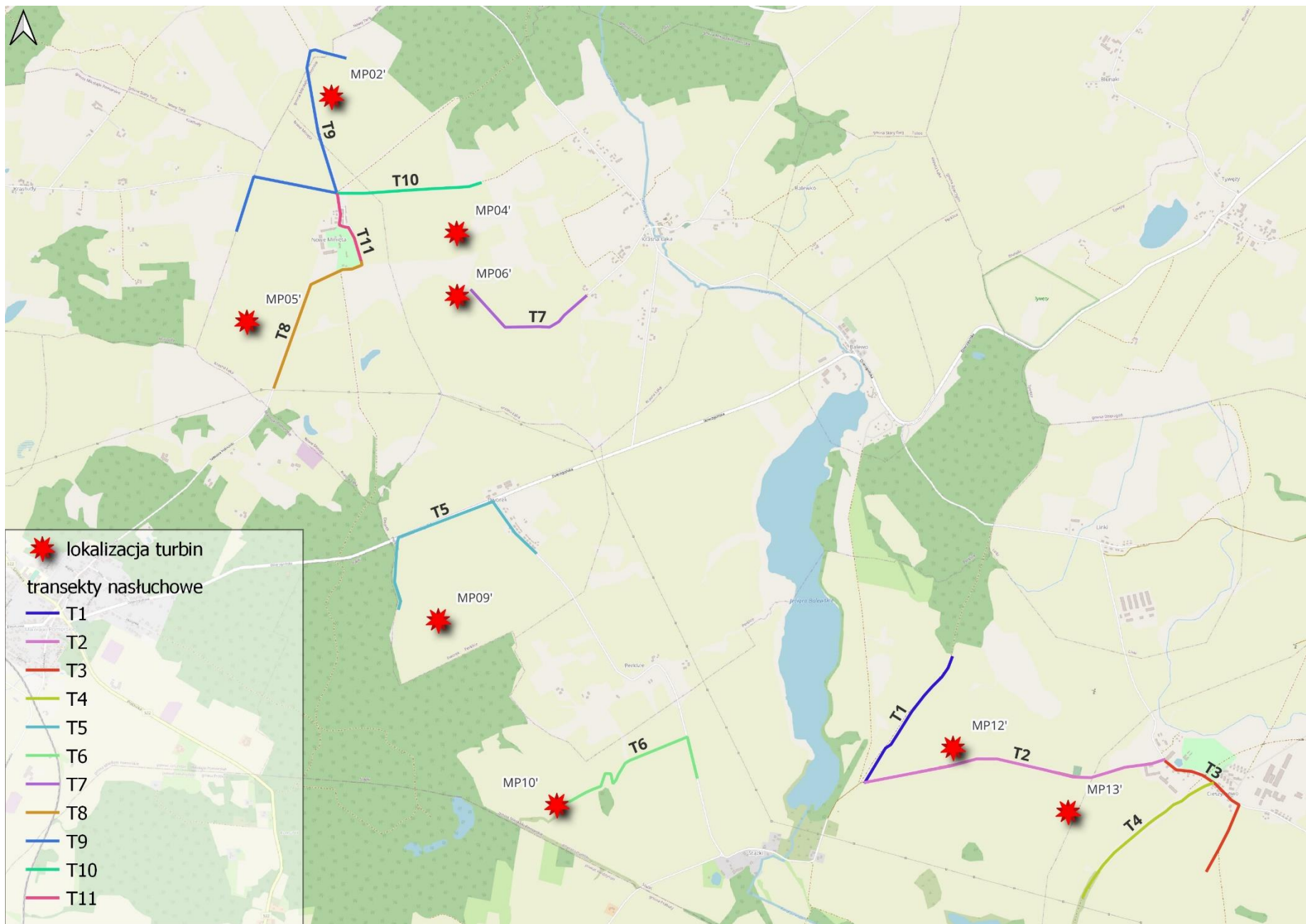
Nasłuchy detektorowe

Główną metodą prowadzenia przedinwestycyjnego monitoringu chiropterologicznego na farmach wiatrowych jest rejestracja sygnałów echolokacyjnych nietoperzy na transektach i punktach z wykorzystaniem detektora ultradźwięków. W tym celu zaplanowano zgodnie z wytycznymi (Kepel i in. 2013) cztery transekty, które przedstawiono na rysunku poniżej (Rysunek 1).

Rejestrację sygnałów echolokacyjnych wykonywana jest poprzez nagrania na transektach (odcinkach) pieszych i samochodowych, w przypadku pokonywania odcinka samochodem prędkość poruszania się pojazdu nie przekraczała 12km/h. Transekty wyznaczono za pomocą map i wiedzy eksperckiej po wykonaniu pierwszej kontroli zostały zweryfikowane w swoich przebiegach w stosunku do planów. Transekty przebiegają przy granicy lub na terenie każdej z działek, na których planowane są turbiny wiatrowe, transekty położone są w rzucie wielkości każdej planowanej turbiny wiatrowej. Do każdej z planowanych turbin został przypisany przynajmniej jeden odcinek, na podstawie którego można wnioskować o aktywności nietoperzy w jej pobliżu. Transekty reprezentują dominujące siedlisko oraz kontrolują elementy krajobrazu potencjalnie atrakcyjne dla nietoperzy takie jak: aleje drzew, zabudowania, liniowe zadrzewienia zakrzewienia położone w strefie oddziaływania.

Nagrania były wykonywane podczas nocy bez opadów atmosferycznych, przy temperaturze powyżej 0°C i przy maksymalnym wietrze o prędkości około 6m/s. Nasłuchy rozpoczynały się o zachodzie słońca (+/- 15 minut) i trwały nie dłużej niż 4h (nagrania wieczorne) lub do wschodu słońca (+/- 15 minut) w przypadku nagrań całonocnych.

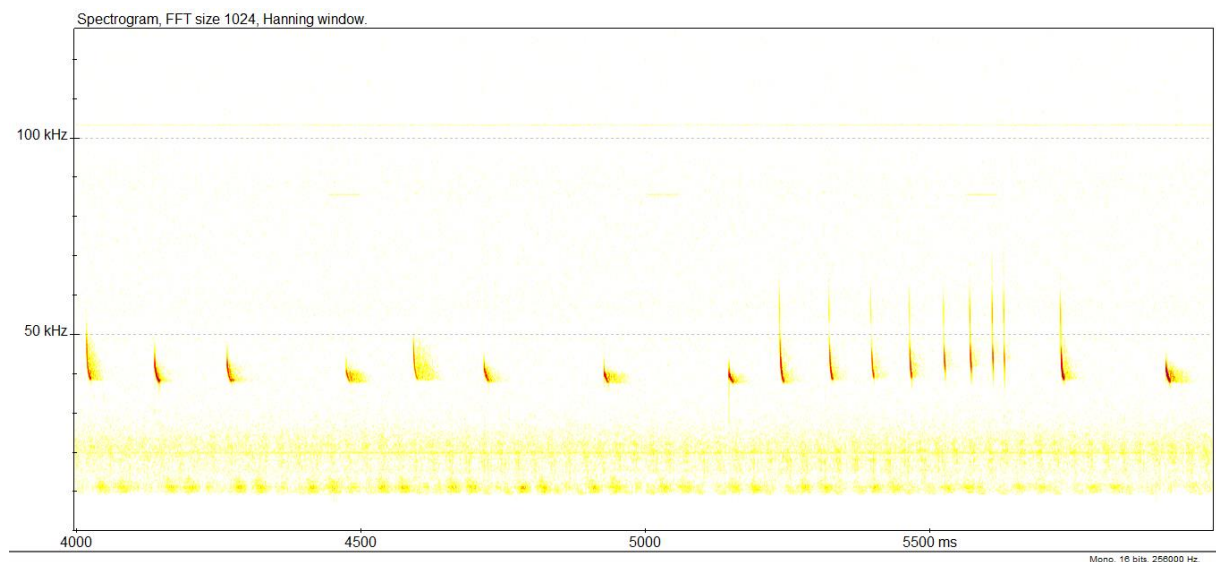
Do rejestracji sygnałów echolokacyjnych wykorzystywane były detektory rejestrujące sygnały nietoperzy w systemie Full Spectrum, Titley Chorus wraz z odbiornikiem GPS, pozwalającym dowiązać współrzędne geograficzne do zarejestrowanych sygnałów echolokacyjnych nietoperzy.



Rysunek 1 Mapa prezentująca rozmieszczenie transektów nasłuchowych

Źródło: opracowanie własne

Zarejestrowane sygnały echolokacyjne nietoperzy zostały oznaczone manualnie za pomocą oprogramowania Kaleidoscope Pro (Wildlife Acoustics). Każdy z gatunków nietoperzy ma określony kształt sygnału echolokacyjnego oraz zakres emitowanych częstotliwości, jednak w niektórych przypadkach te parametry pokrywają się pomiędzy gatunkami. W związku z tym nie wszystkie sygnały można przypisać do gatunku a niektóre a jedynie do rodzaju lub grupy gatunków. W powyższych sytuacjach stosowane były przyjęte w literaturze grupy gatunków. Za pojedynczy przelot uznana została nieprzerwana sekwencja sygnałów echolokacyjnych należących do jednego osobnika, o długości od jednego impulsu do 5 sekund, czyli zajmująca jeden plik nagrań.



Rysunek 2 Przykładowy sonogram przedstawiający zarejestrowane sygnały echolokacyjne karlika większego

Do oceny aktywności nietoperzy służy indeks aktywności wraz z jego interpretacją przyjętą za Kepelem i in. (2013) – jest to wartość liczbową podawana w jednostkach aktywności/godzinę (n/h), określana dla transektu. Wyliczany jest wg następującego wzoru:

gdzie:

$$I_x = L_x * 60 / T$$

I_x – indeks aktywności dla gatunku lub grupy gatunków „x”

L_x – liczba jednostek aktywności nietoperzy z gatunku lub grupy gatunków „x” stwierdzonych w czasie pojedynczego ciągłego nagrania na danym transekcie lub punkcie (lub podczas wszystkich branych pod uwagę nagrań);

T – czas danego nagrania (lub wszystkich branych pod uwagę nagrań) podany w minutach

Nagrania sygnałów echolokacyjnych nietoperzy prowadzone były zgodnie z metodyką zawartą w Wytycznych (Kepel i in. 2013), na transektach nasłuchowych zgodnie z harmonogramem poniżej.

Tabela 1 Grafiki wykonywania kontroli detektorowych proponowany w Wytycznych (Kepel i in. 2013)

| MIESIĄC | LICZBA I TYP KONTROLI W MIESIĄCU |
|--------------------|---|
| MARZEC | 2W* |
| KWIECIEŃ | 4W |
| MAJ | 2 CN |
| CZERWIEC | 1W, 1CN |
| LIPIEC | 2CN |
| SIERPIEŃ | 3W,1CN |
| WRZESIEŃ | 2CN, 2W |
| PAŹDZIERNIK | 1CN, 3W |
| LISTOPAD | 1W* |

CN – kontrola całonocna; W- kontrola wieczorna. Kontrole w marcu i listopadzie są fakultatywne i zależą od pogody w tych miesiącach, w przypadku złych warunków pogodowych, metodyka pozwala na odstąpienie od wykonania tych kontroli.

* - kontrole wykonywane zależnie od panującej w danym okresie pogody, opcjonalne.

Poszukiwanie kryjówek zimowych

W celu znalezienia miejsc zimowania nietoperzy w lutym 2021 i 2022 wykonane zostały kontrole terenowe potencjalnych zimowisk w buforze 3 kilometrów od planowanej inwestycji. Kontrole polegały na poszukiwaniu dogodnych miejsc do zimowania nietoperzy: piwnic, studni, fortyfikacji itp. oraz analizie dostępnych danych w tym danych zebranych dla innych podobnych inwestycji, które przeprowadzono w okolicy planowanej farmy wiatrowej.

Poszukiwanie kryjówek letnich

W okresie szczytowej aktywności nietoperzy, w lipcu 2021 i 2022 roku, przeprowadzone zostały kontrole ukierunkowane na poszukiwanie kryjówek rozrodczych nietoperzy w buforze 1.5 kilometra od planowanej inwestycji. Kryjówki nietoperzy poszukiwane były w miejscowościach, w trakcie „porannego rojenia” począwszy od dwóch godzin przed wschodem słońca aż do wschodu. Nietoperze w trakcie tego zachowania latają się w pobliżu kryjówki co pozwala wytypować ich schronienia. Zjawisko to wyjątkowo wyraźne jest u gatunków z rodzaju karlik, dominujących w chiropterofaunie badanego obszaru.

Wyniki

Harmonogram przeprowadzonych prac:

Tabela 2 Daty, cel oraz warunki meteorologiczne panujące w trakcie przeprowadzonych kontroli transektów **T10, T11, T6, T7, T8, T9** w 2021 roku.

| LP. | DATA KONTROLI | GŁÓWNY RODZAJ AKTYWNOŚCI NIETOPERZY | BADANEJ | WARUNKI METEOROLOGICZNE W TRAKCIE KONTROLI |
|-----|---------------|--|---------|---|
| 1. | 23.02.2021 | wyszukiwanie miejsc zimowania | | Temperatura 0°C; zachmurzenie 15%; wiatr 2 B |
| 2. | 08.04.2021 | wiosenne migracje, tworzenie kolonii rozrodczych | | Temperatura 1°C; zachmurzenie 90%; wiatr 3 B |
| 3. | 16.04.2021 | wiosenne migracje, tworzenie kolonii rozrodczych | | Temperatura 3°C; zachmurzenie 100%; wiatr 3 B |
| 4. | 21.04.2021 | wiosenne migracje, tworzenie kolonii rozrodczych | | Temperatura 5°C; zachmurzenie 0%; wiatr 2 B |
| 5. | 30.04.2021 | wiosenne migracje, tworzenie kolonii rozrodczych | | Temperatura 3°C; zachmurzenie 100%; wiatr 2 B |
| 6. | 24.05.2021* | wiosenne migracje, tworzenie kolonii rozrodczych | | Temperatura 7°C; zachmurzenie 10%; wiatr 2 B |
| 7. | 31.05.2021* | wiosenne migracje, tworzenie kolonii rozrodczych | | Temperatura 7°C; zachmurzenie 15%; wiatr 2 B |
| 8. | 15.06.2021 | rozród; szczyt aktywności lokalnych populacji | | Temperatura 10°C; zachmurzenie 80%; wiatr 2 B |
| 9. | 29.06.2021* | rozród; szczyt aktywności lokalnych populacji | | Temperatura 16°C; zachmurzenie 0%; wiatr 1 B |
| 10. | 11.07.2021* | rozród; szczyt aktywności lokalnych populacji | | Temperatura 16°C; zachmurzenie 0%; wiatr 2 B |
| 11. | 25.07.2021 | wyszukiwanie rozrodczych | kolonii | Temperatura 18°C; zachmurzenie 70%; wiatr 3 B |
| 12. | 29.07.2021* | rozród; szczyt aktywności lokalnych populacji | | Temperatura 16°C; zachmurzenie 0%; wiatr 3 B |
| 13. | 07.08.2021 | rozpad kolonii rozrodczych i początek jesiennych migracji, rojenie | | Temperatura 13°C; zachmurzenie 0%; wiatr 2 B |
| 14. | 17.08.2021 | rozpad kolonii rozrodczych i początek jesiennych migracji, rojenie | | Temperatura 14°C; zachmurzenie 70%; wiatr 3 B |

| | | | |
|-----|-------------|---|---|
| 15. | 21.08.2021 | jesienne migracje, rojenie | Temperatura 12°C; zachmurzenie 50%; wiatr 1 B |
| 16. | 31.08.2021* | jesienne migracje, rojenie | Temperatura 15°C; zachmurzenie 40%; wiatr 3 B |
| 17. | 08.09.2021 | jesienne migracje, rojenie | Temperatura 11°C; zachmurzenie 0%; wiatr 2 B |
| 18. | 14.09.2021* | jesienne migracje, rojenie | Temperatura 11°C; zachmurzenie 80%; wiatr 1 B |
| 19. | 25.09.2021* | jesienne migracje, rojenie | Temperatura 12°C; zachmurzenie 4%; wiatr 2 B |
| 20. | 30.09.2021 | jesienne migracje, rojenie | Temperatura 9°C; zachmurzenie 100%; wiatr 2 B |
| 21. | 09.10.2021 | jesienne migracje, rojenie | Temperatura 4°C; zachmurzenie 5%; wiatr 1 B |
| 22. | 14.10.2021 | jesienne migracje, rojenie | Temperatura 5°C; zachmurzenie 100%; wiatr 2 B |
| 23. | 20.10.2021 | jesienne migracje, rojenie | Temperatura 12°C; zachmurzenie 100%; wiatr 3 B |
| 24. | 26.10.2021 | jesienne migracje, rojenie | Temperatura 5°C; zachmurzenie 100%; wiatr 2 B |
| 25. | 09.11.2021 | ostatnie przeloty, początek hibernacji | Temperatura 1°C; zachmurzenie 70%; wiatr 2 B |

* - kontrole całonocne, składające się z dwóch przejść transektów: wieczornego oraz porannego

Źródło: opracowanie własne

Z uwagi na ujemne temperatury utrzymujące się do pierwszej połowy kwietnia, odstąpiono od wykonywania kontroli nasłuchowych w marcu 2022. Kontrola listopadowa nie doszła do skutku przez silne wiatry, przekraczające warunki graniczne dla prowadzenia kontroli oraz lokalne zamglenia. Pominięcie tych kontroli nie wpływa na uzyskane wyniki.

Tabela 3 Daty, cel oraz warunki meteorologiczne panujące w trakcie przeprowadzonych kontroli na transektach T1, T2, T3, T4, T5 w 2022 roku.

| Lp. | DATA KONTROLI | GŁÓWNY RODZAJ BADANEJ AKTYWNOŚCI NIETOPERZY | WARUNKI METEOLÓGICZNE W TRAKCIE KONTROLI |
|-----|---------------|---|---|
| 1. | 14.02.2022 | Poszukiwanie zimowisk nietoperzy | - 2 °C, zachmurzenie całkowite, umiarkowany wiatr, brak opadu |
| 2. | 08.04.2022 | wiosenne migracje, tworzenie kolonii rozrodczych | 4 °C, zachmurzenie całkowite, wiatr 5 m/s, przelotna mżawka |
| 3. | 16.04.2022 | wiosenne migracje, tworzenie kolonii rozrodczych | 3 °C, zachmurzenie 80%, wiatr 3 m/s, brak opadu |
| 4. | 22.04.2022 | wiosenne migracje, tworzenie kolonii rozrodczych | 9 °C, zachmurzenie 20%, wiatr 3 m/s, brak opadu |
| 5. | 30.04.2022 | wiosenne migracje, tworzenie kolonii rozrodczych | 10 °C, zachmurzenie 40%, wiatr 2 m/s, brak opadu |
| 6. | 14.05.2022* | wiosenne migracje, tworzenie kolonii rozrodczych | 11 °C, zachmurzenie 40%, wiatr 5 m/s, brak opadu |
| 7. | 23.05.2022* | wiosenne migracje, tworzenie kolonii rozrodczych | 11 °C, zachmurzenie 40%, wiatr 5 m/s, brak opadu |
| 8. | 11.06.2022 | rozmród; szczyt aktywności lokalnych populacji | 19 °C, zachmurzenie 30%, wiatr 2 m/s, brak opadu |
| 9. | 22.06.2022* | rozmród; szczyt aktywności lokalnych populacji | 15 °C, zachmurzenie 0%, wiatr 2 m/s, brak opadu |
| 10. | 06.07.2022* | rozmród; szczyt aktywności lokalnych populacji | 15 °C, zachmurzenie 30%, wiatr 4 m/s, brak opadu |
| 11. | 09.07.2022 | Poszukiwanie kolonii rozrodczych w trakcie porannego rojenia nietoperzy | 12 °C, zachmurzenie 0%, wiatr 4 m/s, brak opadu |
| 12. | 19.07.2022 | rozmród; szczyt aktywności lokalnych populacji | 24 °C, zachmurzenie 80%, wiatr 16,75km/h, brak opadu |
| 13. | 22.07.2022* | rozmród; szczyt aktywności lokalnych populacji | 30°C, zachmurzenie 10%, wiatr 23,25km/h, 5mm opadu |
| 14. | 27.07.2022 | rozmród; szczyt aktywności lokalnych populacji | 21°C, zachmurzenie całkowite, wiatr 16,5km/h, brak opadu |
| 15. | 03.08.2022* | rozpad kolonii rozrodczych i początek jesiennych migracji, rojenie | 25°C, zachmurzenie 80%, wiatr 9,5km/h, brak opadu |

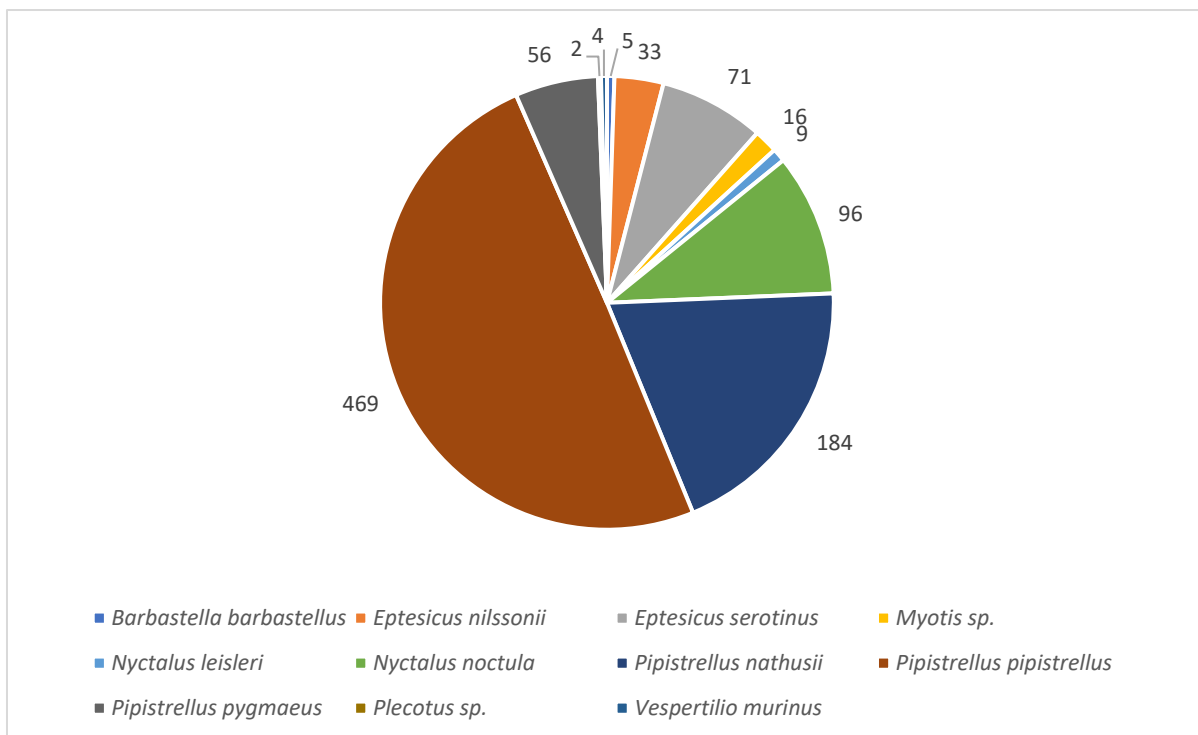
| | | | |
|-----|-------------|--|---|
| 16. | 13.08.2022 | rozpad kolonii rozrodczych i początek jesiennych migracji, rojenie | 27°C, zachmurzenie 70%, wiatr 16,75km/h, brak opadu |
| 17. | 23.08.2022* | jesienne migracje, rojenie | 29 °C, zachmurzenie 70%, wiatr 15,5km/h, brak opadu |
| 18. | 30.08.2022 | jesienne migracje, rojenie | 21°C, zachmurzenie całkowite, wiatr 24km/h, brak opadu |
| 19. | 12.09.2022 | jesienne migracje, rojenie | 13°C, zachmurzenie całkowite, wiatr 13,5km/h, brak opadów |
| 20. | 19.09.2022 | jesienne migracje, rojenie | 14 °C, zachmurzenie 70%, wiatr 18,5km/h, 3mm opadu |
| 21. | 24.09.2022 | jesienne migracje, rojenie | 14°C, zachmurzenie 70%, wiatr 8,5km/h, 1mm opadu |
| 22. | 30.09.2022 | jesienne migracje, rojenie | 14°C, zachmurzenie 10%, wiatr 12,5km/h, brak opadu |
| 23. | 10.10.2022 | jesienne migracje, rojenie | 13°C, zachmurzenie 10%, wiatr 21,75km/h, brak opadu |
| 24. | 20.10.2022 | jesienne migracje, rojenie | 10 °C, zachmurzenie 70%, wiatr 10,25km/h, brak opadu |
| 25. | 30.10.2022 | jesienne migracje, rojenie | 14 °C, zachmurzenie 80%, wiatr 16,5km/h, brak opadu |

* - kontrole całonocne, składające się dwóch przejść transektów: wieczornego oraz porannego

Źródło: opracowanie własne.

Z uwagi na ujemne temperatury utrzymujące się do pierwszej połowy kwietnia, odstąpiono od wykonywania kontroli nasłuchowych w marcu 2022. Kontrola listopadowa nie doszła do skutku przez silne wiatry, przekraczające warunki graniczne dla prowadzenia kontroli oraz lokalne zamglenia. Pominięcie tych kontroli nie wpływa na uzyskane wyniki.

W trakcie badań prowadzonych w latach 2021 i 2022 stwierdzono aktywność co najmniej 11 gatunków nietoperzy (; Rysunek 3; Tabela 4).



Rysunek 3 Skład gatunkowy (liczba przelotów) nietoperzy zarejestrowanych w trakcie badań w sezonie 2021 i 2022

Tabela 4 Gatunki nietoperzy stwierdzone w czasie badań w sezonie 2021 oraz 2022

| Lp. | Nazwa gatunkowa | | Status Ochrony ¹ | Kategoria Zagrożenia | | |
|-----|--------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------|--------------------------|--|
| | polska | łacińska | | PCzK ² | IUCN Europe ³ | Stopień narażenia na kolizje z turbinami wiatrowymi (Kepel i in. 2013) |
| | | | | | | |
| 2. | karlik większy | <i>Pipistrellus nathusii</i> | OŚ-1 | - | LC | bardzo wysoki |
| 3. | karlik drobny | <i>Pipistrellus pygmaeus</i> | OŚ-1 | - | LC | bardzo wysoki |
| 4. | mroczek późny | <i>Eptesicus serotinus</i> | OŚ-1 | - | LC | umiarkowany |
| 5. | mroczek pozłocisty | <i>Eptesicus nilsonii</i> | OŚ-1 | - | LC | umiarkowany |
| 6. | borowiec wielki | <i>Nyctalus noctula</i> | OŚ-1 | - | LC | bardzo wysoki |

| Lp. | Nazwa gatunkowa | | Status Ochrony ¹ | Kategoria Zagrożenia | | |
|-----|---------------------|---------------------------------|-----------------------------|----------------------|--------------------------|--|
| | polska | łacińska | | PCzK ² | IUCN Europe ³ | Stopień narażenia na kolizje z turbinami wiatrowymi (Kepel i in. 2013) |
| | | | | | | |
| 7. | borowiec leśny | <i>Nyctalus leisleri</i> | OŚ-1 | - | LC | bardzo wysoki |
| 8. | mopek zachodni | <i>Barbastella barbastellus</i> | OŚ-1, DS II | NT | NT | niski |
| 9. | mroczak posrebrzany | <i>Vespertilio murinus</i> | OŚ-1 | - | LC | umiarkowany |
| 10. | gacek (rodzaj) | <i>Plecotus sp.</i> | OŚ-1 | - | - | niski |
| 11. | nocek (rodzaj) | <i>Myotis sp.</i> | OŚ-1 | - | - | niski |

¹ Według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. 2016 poz. 2183): OŚ – gatunki objęte ochroną ścisłą; 1 – gatunki, w stosunku do których obowiązuje dodatkowo zakaz umyślnego płoszenia lub niepokojenia; DS – dyrektywa siedliskowa Unii Europejskiej

² PCzK – Polska czerwona księga zwierząt – kręgowce (Głowaciński 2001): VU – gatunki narażone, LC – gatunki najmniejszej troski;

³ IUCN – Światowa czerwona lista zwierząt IUCN (IUCN 2015): LC – gatunki najmniejszej troski;

Źródło: opracowanie własne.

Stwierdzone w okresie aktywności gatunki są charakterystyczne dla chiropterofauny kraju i regionu i reprezentują zespół gatunków związanych z terenami rolniczymi. Jednak należy zaznaczyć, że wszystkie stwierdzone gatunki nietoperzy są objęte ścisłą ochroną gatunkową, zapisami Konwencji Berneńskiej, Konwencji Bońskiej oraz Porozumieniem o Ochronie Nietoperzy w Europie (EUROBATS). Są również umieszczone w Załączniku IV unijnej Dyrektywy Siedliskowej. Stwierdzone w nagraniach mopki zachodnie są gatunkiem szczególnej troski, umieszczonym w załączniku II Dyrektywy Siedliskowej UE, charakteryzuje się go jako gatunek wskaźnikowy dojrzałych drzewostanów zwłaszcza liściastych. W zarejestrowanych nagraniach dominowały nietoperze z rodzaju karlik oraz borowce wielkie, należące do gatunków najbardziej narażonych na kolizje z turbinami. Pozostałych gatunków obserwowano pojedyncze przeloty.

W wyniku przeprowadzenia kontroli w 3 kilometrowym buforze od obszaru planowanej inwestycji nie stwierdzono miejsc hibernacji nietoperzy. Wykazywane w pobliżu Mikołajek Pomorskich zimowiska stwierdzone w roku 2012 okazały się obecnie niedostępne lub przekształcone.

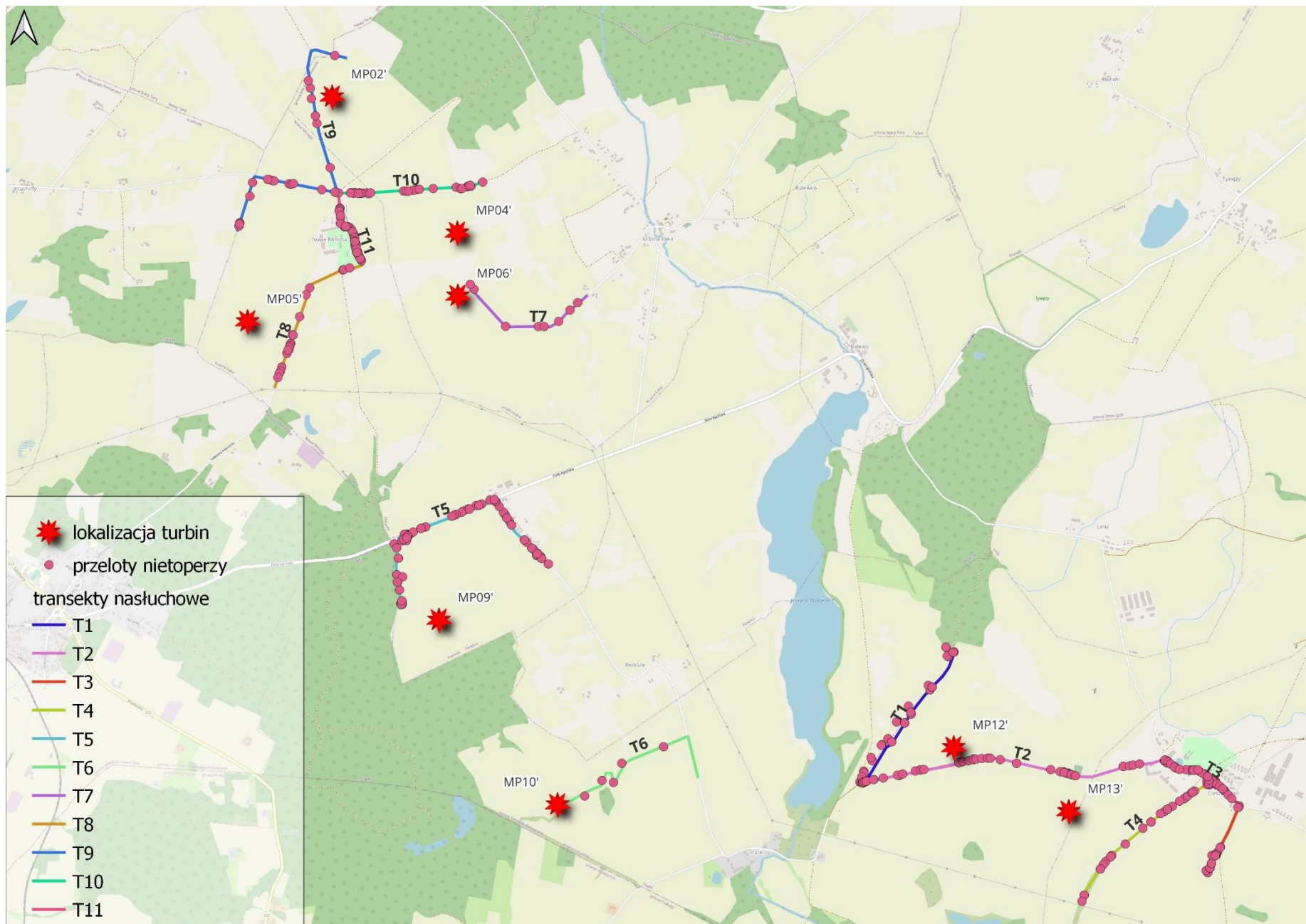
Stwierdzono potencjalną kolonię rozrodczą karlików malutkich *Pipistrellus pipistrellus* w folwarku Nowe Minięta.

W zarejestrowanych nagraniach dominowały nietoperze z rodzaju karlik oraz borowce wielkie.

Rozmieszczenie aktywności nietoperzy przedstawiono poniżej (Rysunku 4).

Mimo nie zlokalizowania kryjówki kolonii rozrodczej podczas porannych obserwacji, rozkład aktywności wskazuje na obecność kolonii rozrodczej w sąsiedztwie planowanej farmy wiatrowej, w rejonie zabudowań gospodarczych Nowych Minięta. Transekt numer 11 jest miejscem o skrajnie wysokiej aktywności nietoperzy spowodowanej prawdopodobną obecnością kolonii rozrodczej w zabudowaniach Nowych Minięta (bardzo wysoka aktywność w krótkim czasie, szczególnie po zachodzie słońca) oraz obecnością wyraźnych elementów liniowych (zadrzewień) prowadzących z każdego kierunku do zabudowań i kryjówki. Tego typu elementy krajobrazu są wykorzystywane chętnie jako lokalne szlaki przemieszczeń nietoperzy.

Obliczono indeks aktywności nietoperzy dla każdego okresu fenologicznego nietoperzy z podziałem na poszczególne transekty.



Rysunek 4 Mapa pokazująca rozmieszczenie stwierdzonych na transektach przelotów nietoperzy

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5 Wyniki aktywności nietoperzy w okresie opuszczania zimowisk (15-31 marca). Kolorem zielonym oznaczono indeks niski, żółtym umiarkowany, pomarańczowym wysoki a czerwonym bardzo wysoki (uwzględniono różnice w znaczeniu indeksu aktywności poszczególnych gatunków).

| transekt / punkt | Indeks aktywności nietoperzy | | | | |
|------------------|------------------------------|----------------|--|--------------------------|----------------------|
| | Nyctalus spp. | Eptesicus spp. | <i>Nyctalus spp.</i> + <i>Eptesicus spp.</i> + <i>Vespertilio spp.</i> | <i>Pipistrellus spp.</i> | wszystkie nietoperze |
| T1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| T2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| T3 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| T4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| T5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| T6 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| T7 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| T8 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| T9 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| T10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| T11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Tabela 6 Wyniki aktywności nietoperzy w okresie wiosennych migracji i tworzenia kolonii rozrodczych (kwiecień-maj). Kolorem zielonym oznaczono indeks niski, żółtym umiarkowany, pomarańczowym wysoki a czerwonym bardzo wysoki (uwzględniono różnice w znaczeniu indeksu aktywności poszczególnych gatunków).

| transekt / punkt | Indeks aktywności nietoperzy | | | | |
|------------------|------------------------------|----------------|--|--------------------------|----------------------|
| | Nyctalus spp. | Eptesicus spp. | <i>Nyctalus spp.</i> + <i>Eptesicus spp.</i> + <i>Vespertilio spp.</i> | <i>Pipistrellus spp.</i> | wszystkie nietoperze |
| T1 | 6.00 | 0.75 | 6.75 | 12.00 | 19.50 |
| T2 | 2.25 | 0.75 | 3.00 | 0.00 | 3.00 |
| T3 | 0.00 | 0.75 | 0.75 | 10.50 | 13.50 |
| T4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.75 | 6.75 |
| T5 | 0.50 | 4.50 | 5.00 | 15.00 | 20.00 |
| T6 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| T7 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.75 | 0.75 |
| T8 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.50 | 4.50 |
| T9 | 2.00 | 0.50 | 2.50 | 1.00 | 3.50 |
| T10 | 0.00 | 4.50 | 4.50 | 10.50 | 15.00 |
| T11 | 0.00 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 3.00 |

Tabela 7 Wyniki aktywności nietoperzy w okresie rozrodu i szczytu aktywności lokalnych populacji (czerwiec-lipiec). Kolorem zielonym oznaczono indeks niski, żółtym umiarkowany, pomarańczowym wysoki a czerwonym bardzo wysoki (uwzględniono różnice w znaczeniu indeksu aktywności poszczególnych gatunków).

| transekt / punkt | Indeks aktywności nietoperzy | | | | |
|------------------|------------------------------|----------------|--|--------------------------|----------------------|
| | Nyctalus spp. | Eptesicus spp. | <i>Nyctalus spp.</i> + <i>Eptesicus spp.</i> + <i>Vespertilio spp.</i> | <i>Pipistrellus spp.</i> | wszystkie nietoperze |
| T1 | 2.57 | 6.00 | 9.43 | 16.29 | 25.71 |
| T2 | 0.86 | 0.00 | 0.86 | 0.86 | 1.71 |
| T3 | 9.43 | 15.43 | 24.86 | 85.71 | 113.14 |
| T4 | 6.86 | 0.86 | 7.71 | 9.43 | 18.86 |
| T5 | 10.86 | 9.14 | 20.00 | 34.86 | 56.57 |
| T6 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| T7 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.71 | 1.71 |
| T8 | 0.00 | 3.43 | 3.43 | 5.14 | 8.57 |
| T9 | 0.57 | 0.00 | 0.57 | 4.00 | 4.57 |
| T10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 17.14 | 17.14 |
| T11 | 0.00 | 5.14 | 5.14 | 13.71 | 18.86 |

Tabela 8 Wyniki aktywności nietoperzy w okresie rozpadu kolonii rozrodczych i początku jesiennych migracji oraz rojenia (1 sierpnia – 15 września). Kolorem zielonym oznaczono indeks niski, żółtym umiarkowany, pomarańczowym wysoki a czerwonym bardzo wysoki (uwzględniono różnice w znaczeniu indeksu aktywności poszczególnych gatunków).

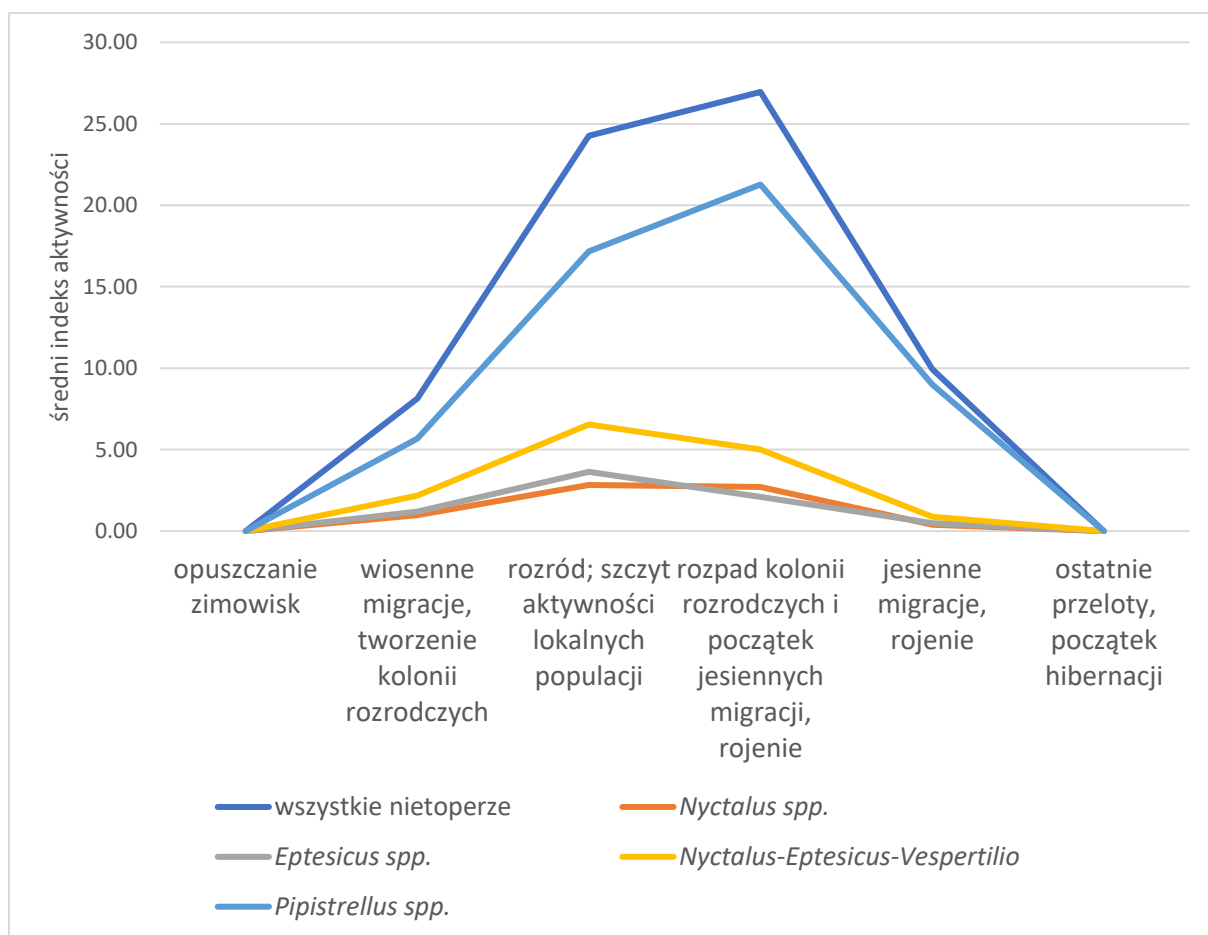
| transekt / punkt | Indeks aktywności nietoperzy | | | | |
|------------------|------------------------------|----------------|--|--------------------------|----------------------|
| | Nyctalus spp. | Eptesicus spp. | <i>Nyctalus spp.</i> + <i>Eptesicus spp.</i> + <i>Vespertilio spp.</i> | <i>Pipistrellus spp.</i> | wszystkie nietoperze |
| T1 | 14.25 | 10.50 | 26.25 | 33.00 | 60.00 |
| T2 | 6.75 | 2.25 | 9.75 | 40.50 | 51.75 |
| T3 | 3.00 | 5.25 | 8.25 | 48.00 | 56.25 |
| T4 | 2.25 | 1.50 | 3.75 | 26.25 | 35.25 |
| T5 | 1.50 | 2.00 | 3.50 | 27.00 | 30.50 |
| T6 | 0.50 | 0.00 | 0.50 | 1.00 | 1.50 |
| T7 | 0.00 | 1.50 | 1.50 | 2.25 | 3.75 |
| T8 | 1.50 | 0.00 | 1.50 | 13.50 | 15.00 |
| T9 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.00 | 2.00 |
| T10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 15.00 | 15.00 |
| T11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 25.50 | 25.50 |

Tabela 9 Wyniki aktywności nietoperzy w okresie jesiennych migracji i rojenia (16 września – 31 października). Kolorem zielonym oznaczono indeks niski, żółtym umiarkowany, pomarańczowym wysoki a czerwonym bardzo wysoki (uwzględniono różnice w znaczeniu indeksu aktywności poszczególnych gatunków).

| transekt / punkt | Indeks aktywności nietoperzy | | | | |
|------------------|------------------------------|----------------|--|--------------------------|----------------------|
| | Nyctalus spp. | Eptesicus spp. | <i>Nyctalus spp.</i> + <i>Eptesicus spp.</i> + <i>Vespertilio spp.</i> | <i>Pipistrellus spp.</i> | wszystkie nietoperze |
| T1 | 0.86 | 0.86 | 1.71 | 11.14 | 12.86 |
| T2 | 0.86 | 0.00 | 0.86 | 5.14 | 6.00 |
| T3 | 0.86 | 1.71 | 2.57 | 17.14 | 20.57 |
| T4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 16.29 | 16.29 |
| T5 | 1.14 | 2.86 | 4.00 | 14.86 | 18.86 |
| T6 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.14 | 1.14 |
| T7 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| T8 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.14 | 5.14 |
| T9 | 0.57 | 0.00 | 0.57 | 2.29 | 2.86 |
| T10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.43 | 3.43 |
| T11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 22.29 | 22.29 |

Tabela 10 Wyniki aktywności nietoperzy w okresie ostatnich przelotów i początku migracji (1-15 listopada). Kolorem zielonym oznaczono indeks niski, żółtym umiarkowany, pomarańczowym wysoki a czerwonym bardzo wysoki (uwzględniono różnice w znaczeniu indeksu aktywności poszczególnych gatunków).

| transekt / punkt | Indeks aktywności nietoperzy | | | | |
|------------------|------------------------------|----------------|--|--------------------------|----------------------|
| | Nyctalus spp. | Eptesicus spp. | <i>Nyctalus spp.</i> + <i>Eptesicus spp.</i> + <i>Vespertilio spp.</i> | <i>Pipistrellus spp.</i> | wszystkie nietoperze |
| T1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| T2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| T3 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| T4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| T5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| T6 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| T7 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| T8 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| T9 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| T10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| T11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |



Rysunek 5 Dynamika aktywności nietoperzy dla planowanej farmy wiatrowej Mikołajki Pomorskie na podstawie średniego indeksu aktywności.

Ocena wpływu inwestycji na nietoperze

Całoroczne badania przeprowadzono w ciągu dwóch sezonów. Dla części planowanej farmy wiatrowej nagrania były prowadzone w roku 2021 a dla części w roku 2022 (po 5 transektów).

Badania chiropterofauny przeprowadzone na obszarze planowanej farmy wiatrowej Mikołajki Pomorskie wykazały, że teren ten jest umiarkowanie lub nisko wykorzystywany przez nietoperze inne niż karliki malutkie *Pipistrellus pipistrellus*, które wykazują aktywność bardzo wysoką przez prawie wszystkie okresy fenologiczne. Szczególnie wysokie wartości indeks aktywności przyjmuje w okresie usamodzielniania się młodych nietoperzy z lokalnych populacji oraz w początkowej fazie migracji jesiennej; okresy te przypadają na miesiące letnie lipiec-sierpień. Na podstawie dostępnych danych z północy Polski (dane niepublikowane) można określić te miesiące jako okres, w którym dochodzi do największej liczby kolizji. Bardzo wysoka aktywność skupia się wokół transektu położonego w okolicy prawdopodobnej kolonii rozrodczej w Nowych Miniętach (transekt T11). Bardzo wysoką aktywność rejestrowano również na transektach T1-T5, szczególnie w okresie migracji. Należy zwrócić uwagę że w transekt T3 przebiega w pobliżu gospodarstwa „Fortune” zajmującego się produkcją zwierzęcą na dużą skalę, w pobliżu której żeruje duża liczba nietoperzy, miejsce to z pewnością koncentruje

aktywność nietoperzy z lokalnych populacji. Dominujące w nagraniach karliki malutkie są gatunkiem silnie narażonym na śmiertelność w wyniku zderzeń z łopatami wirnika (Klug i Baerwald 2010, Rydell i in. 2010) lub urazu ciśnieniowego (barotrauma) płuc (Baerwald i in. 2008). Nietoperze te są średnio dystansowymi migrantami. Za swoje kryjówki rozrodcze wybierają budynki - wraz ze zmianami klimatu coraz częściej zimują w Polsce w nadziemnych częściach budynków. W okresie aktywności letniej karliki malutkie są silniej niż inne nietoperze z tego rodzaju związane z liniowymi elementami krajobrazu i rzadziej przekraczają otwarte przestrzenie (por. Baagøe 1987), częściej podążając wzdłuż wyróżniających się w krajobrazie ciągłych struktur (Verboom, Huitema 1997; Limpens, Kapteyn 1991). Niezależnie jednak od przywiązania poszczególnych gatunków do podążania wzdłuż elementów terenu pomagających w nawigacji, wszystkie nietoperze mogą czasem zbaczać z trasy przelotów i aktywnie podlatywać do łopat wiatraka, zlokalizowanego w pobliżu, gdyż na otwartej przestrzeni może on działać jak atraktant. Zwiększa to ryzyko śmiertelności, także w siedliskach uprzednio słabiej wykorzystywanych przez nietoperze, zwłaszcza, jeśli znajdują się sąsiedztwie siedlisk już intensywnie wykorzystywanych przez te ssaki (por. Cryan i Brown 2007, Horn i in. 2008).

Działania minimalizujące wpływ inwestycji

Na podstawie badań przedinwestycyjnych można wnioskować, że przy zastosowaniu działań minimalizujących w postaci wyłączeń turbin wiatrowych oznaczonych numerami MP05' i MP12' w czasie największej aktywności nietoperzy przy granicznych dla funkcjonowania instalacji warunkach meteorologicznych (wiatr poniżej 6 m/s brak opadu i mgły, dodatnia temperatura powietrza), a ryzyko kolizji nietoperzy z turbinami zostanie zminimalizowane. W tym celu przedstawiono propozycje działań dla poszczególnych turbin zebrane w formie tabelarycznej (Tabela 12) Działania minimalizujące oddziaływanie zaproponowano na podstawie propozycji zawartych w „Wytycznych” (Kepel i in. 2013). Działania minimalizujące projektowane są w oparciu o zbadaną na transektach aktywność nietoperzy podzieloną na poszczególne okresy fenologiczne i interpretowaną o przedstawioną w „Wytycznych” skalę.

Tabela 11 Interpretacja indeksu aktywności nietoperzy według (Kepel i in. 2013).

| Granica przedziału | A | B | C |
|--|-----|-----|------|
| <i>Nyctalus spp.</i> | 2,5 | 4,3 | 8,8 |
| <i>Eptesicus spp.</i> | 2,5 | 4,0 | 8,0 |
| <i>Nyctalus + Eptesicus + Vespertilio spp.</i> | 2,7 | 5,0 | 9,0 |
| <i>Pipistrellus spp.</i> | 2,5 | 4,1 | 8,0 |
| wszystkie nietoperze | 3,0 | 6,0 | 12,0 |

Podane tu wartości oznaczają górne granice aktywności: A – niskich, B – umiarkowanych, C – wysokich (aktywności > C są bardzo wysokie)

Schemat nakładania działań minimalizujących na podstawie uzyskanego indeksu aktywności nietoperzy za „wytycznymi” (Kepel 2013).

- **$0 \leq I_x \leq A$ – aktywność niska.** Brak konieczności działań zapobiegawczych i łagodzących.
- **$A < I_x \leq B$ – aktywność umiarkowana.** W przypadku występowania tego wyniku w jednym okresie, na pojedynczych odcinkach funkcjonalnych lub punktach – brak konieczności działań zapobiegawczych i łagodzących. Jeśli wynik ten pojawia się regularnie przez kilka okresów albo występuje na znacznej części planowanej farmy – należy rozważyć stosowanie działań zapobiegawczych lub łagodzących. Do wyboru: w zależności od okoliczności – rezygnacja z wiatraków w danej lokalizacji, zmiana lokalizacji – odsunięcie od konfliktowego obszaru, wyłączenia czasowe turbin na całą noc lub jej część (w zależności od uzyskanych wyników), przy prędkościach wiatru < 6 m/s (na wysokości turbiny) i przy braku silnych opadów deszczu.
- **$B < I_x \leq C$ – aktywność wysoka.** Konieczność zastosowania działań zapobiegawczych lub łagodzących. W zależności od uzyskanych wyników i konkretnych okoliczności może to być: rezygnacja z turbin, zmiana ich lokalizacji (odsunięcie od konfliktowego obszaru) lub wyłączenia turbin na całą noc lub jej część w danym sezonie lub w jego części, z wyjątkiem silnych opadów deszczu lub prędkości wiatru stabilnie większej niż 6 m/s (na wysokości turbiny).
- **$C < I_x$ – aktywność bardzo wysoka.** W przypadku uzyskania takiej średniej dla okresu fenologicznego, rekomenduje się odsunięcie turbiny od konfliktowego obszaru lub rezygnację z danej lokalizacji. Można również (np. gdy dotyczy to na tyle krótkiego okresu, iż w opinii inwestora nie podważy to opłacalności inwestycji) zastosować wyłączanie turbin na całą noc w danym sezonie lub w jego części, z wyjątkiem silnych opadów deszczu lub prędkości wiatru stabilnie większej niż 8 m/s (na wysokości turbiny).

Tabela 12 Działania minimalizujące dla poszczególnych turbin wiatrowych

| LP./ NUMER TURBINY | DZIAŁANIA MINIMALIZUJĄCE | UZASADNIENIE NAŁOŻONYCH DZIAŁAŃ |
|--------------------------|--|---|
| MP02' | Brak konieczności podejmowania działań, Weryfikacja konieczności podjęcia działań na etapie poinwestycyjnym | Aktywność nietoperzy w rejonie turbiny przez większość okresu była niska |
| MP04' | Brak konieczności podejmowania działań. Weryfikacja konieczności podjęcia działań na etapie poinwestycyjnym | Planowana turbina oddalona od alei, przy której skupia się aktywność nietoperzy |
| MP05' | Czasowe wyłączenia podczas pogodnych, bezdeszczowych nocy (od zachodu do wschodu słońca), przy prędkości wiatru nieprzekraczającej 6m/s, w okresie od 1 maja do 31 lipca, w warunkach, kiedy zachodzi większość przypadków kolizji nietoperzy z łopatami wirników (Baerwald i in. 2009, Arnett i in. 2008, 2010). W pobliżu aleja i zadrzewienia, będąca lokalną trasą przemieszczeń karlików malutkich. W związku z ich przywiązaniem do liniowych elementów krajobrazu działanie zaproponowane powyżej wydaje się wystarczające. | Wyniki na podstawie interpretacji aktywności z transektu T8, T9, T11. Indeks aktywności dla grupy karlików zdominowanej przez karlika malutkiego osiągał skrajnie wysokie wartości w okresie szczytu aktywności lokalnych populacji przypadającego na okres czerwiec-lipiec. Jest to związane z aktywnością nietoperzy z kolonii rozrodczej w Nowych Miniętach. |
| MP06' | Brak konieczności podejmowania działań, planowana turbina oddalona od alei, przy której skupia się aktywność. Weryfikacja konieczności podjęcia działań na etapie poinwestycyjnym | Aktywność nietoperzy w rejonie turbiny przez większość okresu była niska |
| MP09' | Brak konieczności podejmowania działań, planowana turbina oddalona od alei, przy której skupia się aktywność. | Aktywność nietoperzy skupia się w rejonie miejscowości. |

| | | |
|--------------|--|---|
| | Weryfikacja konieczności podjęcia działań na etapie poinwestycyjnym. | |
| MP10' | Brak konieczności podejmowania działań. Weryfikacja konieczności podjęcia działań na etapie poinwestycyjnym. | Aktywność nietoperzy w rejonie turbiny była niska. - |
| MP12' | Czasowe wyłączenia podczas pogodnych, bezdeszczowych nocy (od zachodu do wschodu słońca), przy prędkości wiatru nieprzekraczającej 6m/s, w okresie sierpnia, w warunkach, kiedy zachodzi większość przypadków kolizji nietoperzy z łopatomy wirników (Baerwald i in. 2009, Arnett i in. 2008, 2010). | Wysoki indeks aktywności w pobliżu alei przy transekcji numer T2. W pobliżu aleja i zadrzewienia, będąca lokalną trasą przemieszczeń karlików malutkich. W związku z ich przywiązaniem do liniowych elementów krajobrazu działanie zaproponowane powyżej wydaje się wystarczające. |
| MP13' | Brak konieczności podejmowania działań. Weryfikacja konieczności podjęcia działań na etapie poinwestycyjnym | Wysoki indeks aktywności w pobliżu alei przy transekcji numer T2, jednak turbina jest oddalona od alei, a aktywność kumuluje się w zachodniej części transektu |

Opracowanie własne

Oddziaływania skumulowane

Na podstawie dostarczonej mapy projektów wiatrowych w rejonie inwestycji oaz uzyskanych wyników można wyciągnąć wniosek, że oddziaływanie skumulowane inwestycji jest niskie lub pomijalne. Stwierdzone na obszarze badań gatunki nietoperzy to większości populacje lokalne a przez teren inwestycji zdaje się nie przebiegać istotna trasa migracji. Sama skala przedsięwzięcia i oddalenie innych projektowanych bądź istniejących farm o więcej jak 5 kilometrów znosi ryzyko oddziaływań skumulowanych, choć nie jesteśmy w stanie określić jak pozostałe inwestycje na etapie funkcjonowania będą wpływać na trasy migracji nietoperzy.

Niezależnie od ostatecznego planu budowy planowanej farmy wiatrowej Mikołajki Pomorskie oraz terminów zastosowanych wyłączeń minimalizujących potencjalne kolizje niezbędne jest również wdrożenie dodatkowych wskazań dotyczących ochrony chiropterofauny:

1. Utrzymywanie całego obszaru farmy, w tym nowych, liniowych elementów infrastruktury będących w zarządzie inwestora (takich jak drogi techniczne), w stanie bezdrzewnym – nieobsadzanie ich, jak również usuwanie spontanicznie pojawiających się, nowych zakrzewień i zadrzewień, aby nie doprowadzić do wzrostu aktywności nietoperzy na omawianym obszarze (por. Downs i Racey 2006).
2. Nietworzenie stawów i innych zbiorników wodnych na terenie farmy wiatrowej, ani w bezpośredniej bliskości turbin (Downs i Racey 2006).
3. Przeprowadzenie, co najmniej trzyletniego monitoringu poinwestycyjnego, opartego o punktową, automatyczną rejestrację sygnałów echolokacyjnych na wysokości gondoli wybranych wiatraków oraz równoległe badanie śmiertelności nietoperzy, zgodnie z najaktualniejszymi, krajowymi wytycznymi, wraz z przekazaniem wyników Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Gdańsku. Monitoring taki umożliwi ewentualną korektę terminów wyłączeń – ich wydłużenie w przypadku stwierdzenia istotnej śmiertelności nietoperzy lub skrócenie (a nawet rezygnację) w przypadku zmniejszenia się aktywności tych ssaków w kolejnych latach, a także podwyższenie lub obniżenie progów prędkości wiatru dla wyłączeń.

W przypadku zastosowania się do powyższych zaleceń oraz działań minimalizacyjnych, nie przewiduje się negatywnego wpływu realizacji inwestycji na chiropterofaunę badanego obszaru.

Archiwizacja nagrań oraz surowych danych z kontroli

Zebrane dane są przechowywane na dyskach zewnętrznych Wykonawcy przez okres 5 lat.

Literatura przedmiotu

- Ahlén I., Baagøe H. J., Bach L. 2009. Behaviour of Scandinavian bats during migration and foraging at sea. *J. Mammal.* 90: 1318-1323.
- Arnett E. B., Huso M. M. P., Schirmacher M. R., Hayes J. P. 2010. Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities. *Frontiers in Ecology and Environment*. doi: 10.1890/100103.
- Arnett, E. B., W. K. Brown, W. P. Erickson, J. K. Fiedler, B. I. Hamilton, T. H. Henry, A. Jain, G. D. Johnson, J. Kerns, R. R. Koford, C. P. Nicholson, T. J. O'Connell, M. D. Piorkowski, R. D. Tankersley Jr. 2008. Patterns of Bat Fatalities at Wind Energy Facilities in North America. *Journal of Wildlife Management* 72: 61-78.
- Baagøe H. J. 1987. The Scandinavian bat fauna: adaptive wing morphology, and free flight in the field. [W:] M. B. Fenton, P. A. Racey i J. M.V. Rayner (red.). *Recent advances in the study of bats*. Cambridge University Press: 57-74
- Bach L., Rahmel U. 2006. Fledermäuse und Windenergie – ein realer Konflikt? – *Inform.d. Naturschutz Niedersachs* 26 (1): 47-52.
- Baerwald E. F., Edworthy J., Holder M., Barclay R. M. R. 2009. A Large-Scale Mitigation Experiment to Reduce Bat Fatalities at Wind Energy Facilities. *Journal of Wildlife Management* 73(7):1077–1081.
- Baerwald E. F., Barclay R. M. R. 2009. Geographic variation in activity and fatality of migratory bats at wind energy facilities. *Journal of Mammalogy* 90(6): 1341- 1349.
- Baerwald E. F., D'Amours G. H., Klug B. J., Barclay R. M. R. 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* 18: R695-R696
- Baerwald E. F., Edworthy J., Holder M., Barclay R. M. R. 2009. A Large-Scale Mitigation Experiment to Reduce Bat Fatalities at Wind Energy Facilities. *J. Wildlife Manage.* 73(7):1077–1081.
- Barataud M. 1996. *Acoustis identyfication of French bats*. The world of bats: 46 ss.
- Barataud M. 2001. Field identification of European bats using heterodyne and time expansion detectors. *Nietoperze* 2: 158-167

- Catto, C. M. C., Hutson, A. M., Racey, P. A., and Stephenson, P. J. 1996. Foraging behaviour and habitat use of the serotine bat (*Eptesicus serotinus*) in southern England. *J. Zool.* 238: 623-633.
- Ciechanowski M., Zajac T., Bilas A., Dunajski R. 2007. Spatiotemporal variation in activity of bat species differing in hunting tactics: effects of weather, moonlight, food abundance, and structural clutter. *Canadian Journal of Zoology* 85: 1249-1263.
- Collins J., Jones G.: Differences in bat activity in relation to bat detector height: implications for bat surveys at proposed windfarm. *Acta Chiropterologica*. 2009, 11, s. 343-350.
- Cryan P.M., Brown A.C. 2007. Migration of bats past a remote island offers clues towards the problem of bat fatalities at wind turbines. *Biological Conservation* 139: 1-11
- de Jong J. 1995. Habitat use and species richness of bats in a patchy landscape. *Acta Theriologica*. 40: 237-248.
- de Jong J., Ahlén I. 1991. Factors affecting the distribution pattern of bats in Uppland, central Sweden. *Holarctic Ecology* 14: 92-96.
- Dietz C., Helversen O. v., Nill D. 2009. Nietoperze Europy i Afryki północno-zachodniej: Biologia, rozpoznawanie, zagrożenia. Oficyna Wydawnicza MULTICO
- Downs N. C., Racey P. A. 2006. The use of habitat features in mixed farmland in Scotland. *Acta Chiropterologica* 8: 169-185
- Dürr v. T. 2007. Möglichkeiten zur Reduzierung von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen in Brandenburg. *Nyctalus (N.F.)*, Berlin 12, Heft 2-3: 238-252
- Głowaciński Z. (red.). 2002. Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. PAN, Instytut Ochrony Przyrody, Kraków
- Kepel A., Ciechanowski M., Jaros R., Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze, Projekt – wersja z XI 2013, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Poznań 2013.
- Klug B. J., Baerwald E. F. 2010. Incidence and management of live and injured bats at wind energy facilities. *J. Wildlife Rehab.* 30: 11-16.
- Klug B. J., Baerwald E. F. 2010. Incidence and management of live and injured bats at wind energy facilities. *J. Wildlife Rehab.* 30: 11-16.
- Lesiński G. Kowalski M. 2001. Znaczenie małych piwnic dla hibernacji nietoperzy w środkowej i północno-wschodniej Polsce. *Nietoperze* 7: 39-55.

- Lesiński G., 2006 'Wpływ antropogenicznych przekształceń krajobrazu na strukturę i funkcjonowanie zespołów nietoperzy w Polsce'. Wydawnictwo SGGW Warszawa
- Lesiński G., Fuszara E., Kowalski M. 2000. Foraging areas and relative density of bats (Chiroptera) in differently human transformer landscapes. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 65: 129-137
- Limpens H. Kapteyn K. 1991. Bats, their behaviour and linear landscape elements. *Myotis* 29: 39-48
- Patriarca, E., & Debernardi, P. (2010). Bats and light pollution. Centro Regionale Chiroterri, Turin, 5-6
- Řehák Z. 1999 .Central European bat sounds. *Nietoperze* 1: 29-38
- Rodrigues L., Bach L., Doubourg-Savage M.J., Karapandza B., Kovac D., Kervyn T., Dekker J., Kepel A., Bach P., Colling J., Harbusch C., Park K., Micevski B., Minderman J., Guidelines for consideration of bats in wind farms projects – revision 2014, EUROBATS Publication Series No. 6 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany 2015, 133 pp.
- Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M.-J., Goodwin J., Harbusch C. 2008, Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn: 51 ss.
- Rydell J., Bach L., Dubourg-Savage M.-J., Green M., Rodrigues L., Hendenström A. 2010. Bat mortality at wind farms in northwestern Europe. *Acta Chiropterologica* 12: 261-274.
- Sachanowicz K., Ciechanowski M. 2008. *Nietoperze Polski*. Multico Warszawa: 160 ss.
- Skiba, R. 2003 *Europäische Fledermäuse*. Die Neue Brehm Bücherei Band 648. Westarp Wissenschaften. 212 ss.
- Stone, E. L., Jones, G., & Harris, S. (2009). Street lighting disturbs commuting bats. *Current biology*, 19(13), 1123-1127
- Tupinier Y., 1996. *European bats: Their World of sound*. Société Linnéenne de Lyon: 132 ss.
- Verboom B., Huitema H. 1997. The importance of linear landscape elements for the pipistrelle *Pipistrellus pipistrellus* and the serotine bat *Eptesicus serotinus*. *Landscape Ecol.* 12: 117-125.
- Verboom B., Spoelstra K. 1999. Effects of food abundance and wind on the use of tree lines by an insectivorous bat, *Pipistrellus pipistrellus*. *Can. J. Zool.* 77: 1393-1401.

- Walsh A., Catto C. 2004: Survey and monitoring. Pp.: 29-41. In: Mitchell-Jones A. J., McLeish A. P. (eds): Bat Workers' Manual. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, 178 pp.

Akty prawne

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (DZ.U. z 2016, poz. 2183).