

RAPORT KOŃCOWY

z inwentaryzacji chiropterofauny na obszarze
planowanej farmy wiatrowej „Jawory”
składającej się z zespołu 8 turbin wiatrowych



Konrad Bidziński

Martyna Jankowska-Jarek

Gdynia

marzec 2026 r.

Spis treści

1.	Załączniki	5
2.	Wstęp i cel opracowania	6
3.	Lokalizacja inwestycji.....	7
4.	Metodyka prowadzenia prac.....	8
4.1	Nasłuchy detektorowe	8
4.2	Poszukiwanie kryjówek zimowych.....	12
4.3	Poszukiwanie kryjówek letnich	12
5.	Harmonogram	13
6.	Wyniki.....	16
6.1	Skład gatunkowy	16
6.2	Nasłuchy detektorowe	18
6.3	Poszukiwanie kryjówek letnich	23
6.4	Poszukiwanie kryjówek zimowych.....	24
7.	Ocena wpływu inwestycji na nietoperze i możliwe działania minimalizujące	26
8.	Archiwizacja nagrań oraz surowe dane z kontroli	29
9.	Bibliografia.....	30
9.1	Literatura przedmiotu	30
9.2	Akty prawne	34
9.3	Pozostałe źródła	34

Spis tabel

Tabela 1	Grafik wykonywania kontroli detektorowych proponowany w Wytycznych (Kepel i in. 2013)	11
Tabela 2	Zestawienie kontroli wraz z informacją o celu prowadzenia prac oraz warunkach atmosferycznych w czasie prowadzenia badań	13
Tabela 3	Stwierdzone gatunki nietoperzy	16
Tabela 4	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)	20
Tabela 5	Wyniki aktywności nietoperzy w okresie wiosennych migracji i tworzenia kolonii rozrodczych (1 kwietnia-31 maja). Kolorem zielonym oznaczono indeks niski, żółtym umiarkowany, pomarańczowym wysoki a czerwonym bardzo wysoki (uwzględniono różnice w znaczeniu indeksu aktywności poszczególnych gatunków)	20
Tabela 6	Wyniki aktywności nietoperzy w okresie rozrodu i szczytu aktywności lokalnych populacji (1 czerwca-31 lipca). Kolorem zielonym oznaczono indeks niski, żółtym umiarkowany, pomarańczowym wysoki a czerwonym bardzo wysoki (uwzględniono różnice w znaczeniu indeksu aktywności poszczególnych gatunków)	21
Tabela 7	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)	21
Tabela 8	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)	22
Tabela 9	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)	22
Tabela 10	Zestawienie zidentyfikowanych kolonii rozrodczych	24

Tabela 11 Zestawienie zidentyfikowanych kryjówek zimowych	25
Tabela 12 Interpretacja indeksu aktywności nietoperzy według (Kepel i in. 2013).....	26
Tabela 13 Propozycja działań minimalizujących dla poszczególnych projektowanych turbin planowanej farmy wiatrowej	27

Spis rycin

Rycina 1 Mapa prezentująca rozmieszczenie transektów nasłuchowych.....	9
Rycina 2 Przykładowy sonogram przedstawiający zarejestrowane sygnały echolokacyjne karlika większego.	10
Rycina 3 lokalizacja przelotów nietoperzy	19
Rycina 4 Wykres przedstawiający aktywność nietoperzy pomiędzy poszczególnymi okresami fenologicznymi	23
Rycina 5 Lokalizacja zidentyfikowanych kolonii rozrodczych na tle planowanych lokalizacji turbin wiatrowych	24
Rycina 6 Lokalizacja zidentyfikowanych kryjówek zimowych na tle planowanych lokalizacji turbin wiatrowych	25

1. Załączniki

Numer załącznika	Zawartość załącznika
ZAL_001	Lokalizacja przelotów nietoperzy oraz lokalizacja zidentyfikowanych kryjówek nietoperzy – plik .shp (w formie elektronicznej)
ZAL_002	Dokumentacja fotograficzna (w formie elektronicznej)

2. Wstęp i cel opracowania

Elektrownie wiatrowe zarówno lądowe jak i morskie stanowią zagrożenie dla lokalnych i migrujących populacji nietoperzy. Ryzyko to dotyczy szczególnie osobników młodych w okresie jesiennej migracji (Rydell i in. 2010). Nietoperze wchodzi w interakcje z turbinami wiatrowymi, aktywnie do nich podlatując bądź przemieszczając się w zasięgu łopat 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 barotraumatyzacji 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 dokument „Tymczasowe wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze” opublikowane w 2013 roku przez Generalną Dyрекcję Ochrony Środowiska.

3. Lokalizacja inwestycji

Planowana inwestycja, tj. budowa farmy wiatrowej „Jawory” znajduje się w województwie pomorskim, powiecie słupskim, gminie Dębica Kaszubska

Lokalizacja administracyjna:

- **Województwo:** pomorskie
- **Powiat:** słupski
- **Gmina:** Dębica Kaszubska

4. Metodyka prowadzenia prac

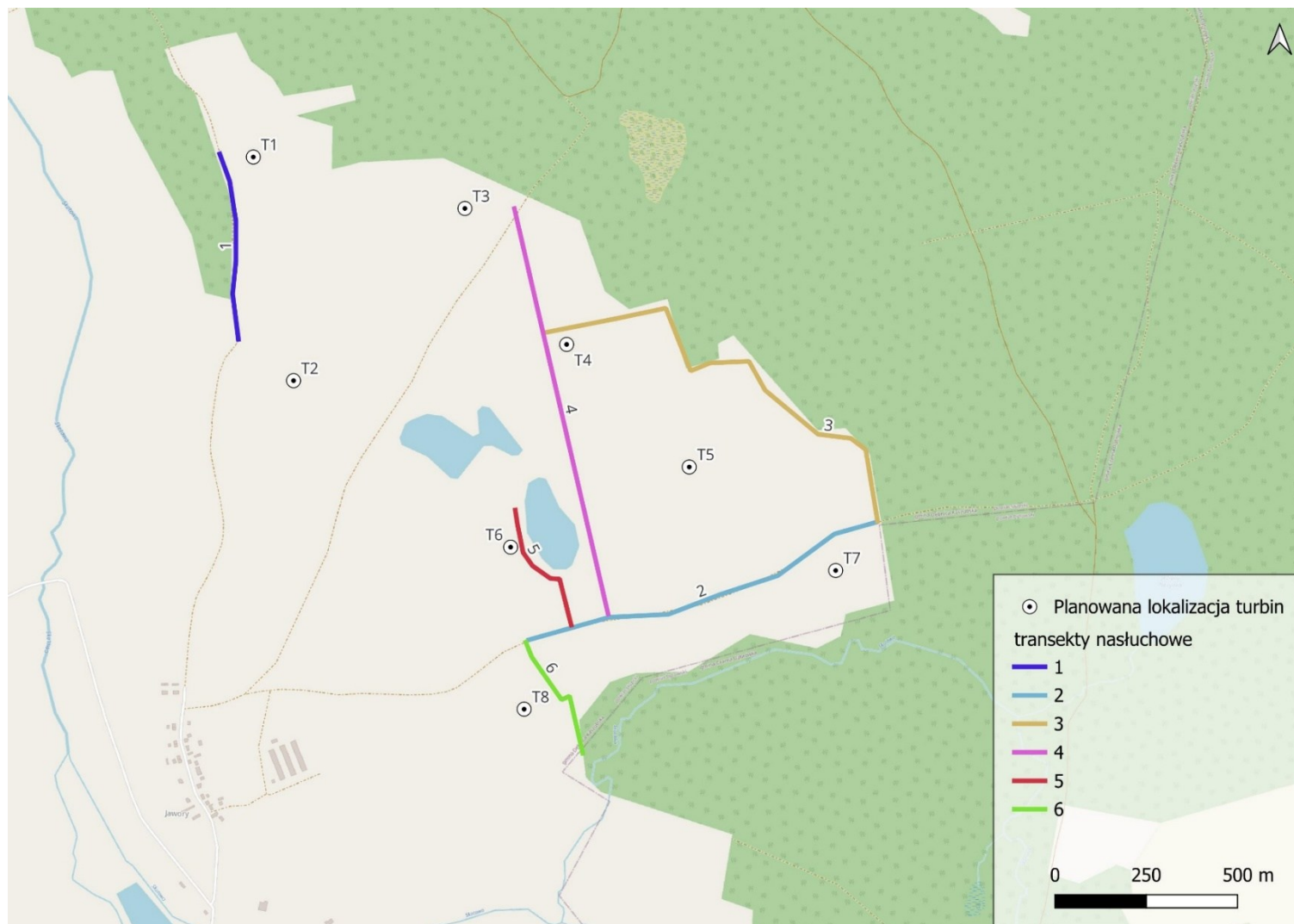
4.1 Nasłuchy detektorowe

Główną metodą prowadzenia przedinwestycyjnego monitoringu chiropterologicznego na farmach wiatrowych jest rejestracja sygnałów echolokacyjnych nietoperzy na transektach z wykorzystaniem detektora ultradźwięków. W tym celu zaplanowano zgodnie z wytycznymi (Kepel 2013) 6 transektów nasłuchowych, które przedstawiono na mapie poniżej (Rycina 1).

Rejestrację sygnałów echolokacyjnych wykonywana była poprzez nagrania na transektach (odcinkach) pieszych i/lub samochodowych; w przypadku pokonywania odcinka samochodem prędkość poruszania się pojazdu nie przekraczała 12 km/h. Transekty wyznaczono za pomocą map i wiedzy eksperckiej, a po wykonaniu pierwszej kontroli zostały zweryfikowane w swoich przebiegach w stosunku do planów. Transekty wyznaczono tak, by przebiegały w obrębie działek planowanej instalacji. Transekty położone były w rzucie wielkości każdej planowanej turbiny wiatrowej. Transekty reprezentowały dominujące siedlisko oraz pozwalały na kontrolę elementów krajobrazu potencjalnie atrakcyjnych dla nietoperzy takich jak: aleje drzew, liniowe zadrzewienia zakrzewienia położone w strefie oddziaływania planowanej instalacji.

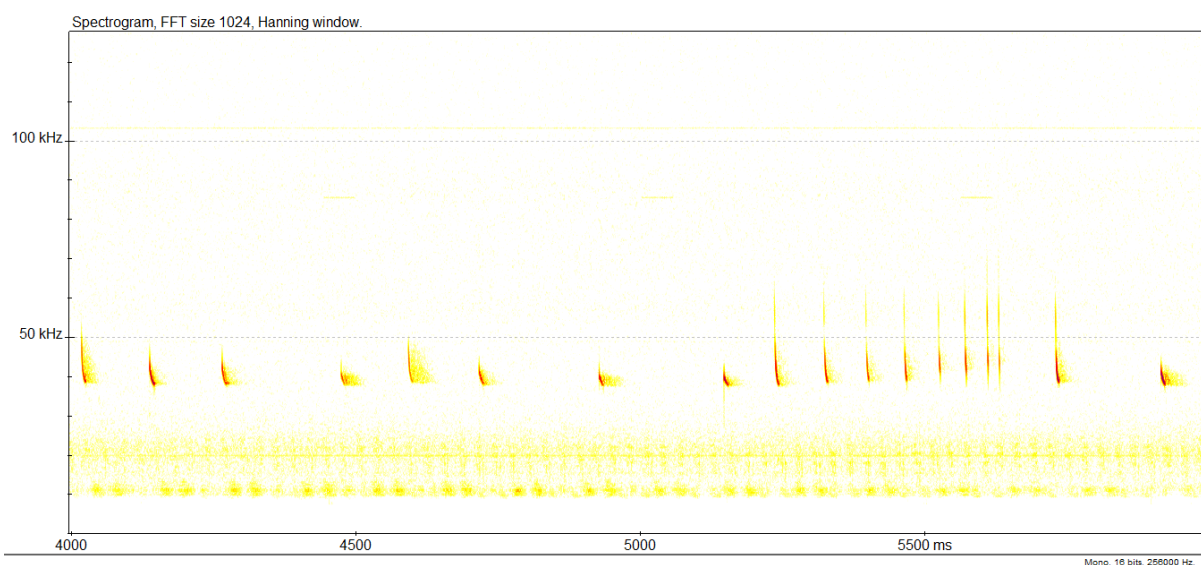
Nagrania były wykonywane podczas nocy bez opadów atmosferycznych, przy temperaturze powyżej 0 °C i przy maksymalnym wietrze o prędkości około 6m/s. Nasłuchy rozpoczynały się o zachodzie słońca (+/- 15 minut) i trwały nie dłużej niż 4h (nagrania wieczorne) lub do wschodu słońca (+/- 15 minut) w przypadku nagrań całonocnych. W przypadku nagrań ukierunkowanych na migrację borowca wielkiego badania rozpoczęto 2 godziny przed zachodem słońca.

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.



Rycina 1 Mapa prezentująca rozmieszczenie transektów nasłuchowych.

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 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.



Rycina 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:

$$Ix = Lx * 60 / T$$

gdzie:

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 tym odcinku transektu lub w tym 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)

OKRES PROWADZENIA NASŁUCHÓW	CZĘSTOTLIWOŚĆ I SPECYFIKA KONTROLI	GŁÓWNY RODZAJ BADANEJ AKTYWNOŚCI NIETOPERZY
15–31 marca*	kontrole „wieczorne”, raz w tygodniu (łącznie 2 kontrole)	opuszczanie zimowisk
1 kwietnia – 30 maja	w kwietniu kontrole „wieczorne”, raz w tygodniu; w maju 2 kontrole całonocne, przeprowadzone w odstępie co najmniej 7 dni (łącznie min. 6 kontroli)	wiosenne migracje, tworzenie kolonii rozrodczych
1 czerwca – 31 lipca	3 kontrole całonocne oraz jedna „wieczorna”, równomiernie rozłożone w czasie (w odstępie co najmniej 10 dni)	rozmród; szczyt aktywności lokalnych populacji
1 sierpnia – 15 września	kontrole raz w tygodniu, w tym dwie kontrole całonocne (jedna w drugiej połowie sierpnia, druga w wrześniu), pozostałe „wieczorne” (łącznie min. 6 kontroli)	rozpad kolonii rozrodczych i początek jesiennych migracji, rojenie
16 września – 31 października	kontrole raz w tygodniu, we wrześniu jedna kontrola całonocna, pozostałe „wieczorne” (łącznie min. 6 kontroli)	jesienne migracje, rojenie
16 września – 31 października	co najmniej 2-krotne nasłuchy (1 we wrześniu, 1 w październiku) połączone z obserwacjami wzrokowymi na punktach lub transektach, rozpoczynające się 2-4 godz. przed zachodem słońca, w celu stwierdzenia ew. migracji borowców wielkich	jesienne migracje, rojenie
1-15 listopad*	1 kontrola „wieczorna”	ostatnie przeloty, początek hibernacji

*kontrole, które mogą zostać pominięte w przypadku niekorzystnych warunków atmosferycznych (np. niskie temperatury).

4.2 Poszukiwanie kryjówek zimowych

W buforze 2 kilometrów od planowanych lokalizacji turbin wiatrowych poszukiwane były obiekty stanowiące prawdopodobne kryjówki nietoperzy, takie jak: obiekty inżynieryjne, forty, bunkry, przydomowe piwnice, studnie i inne obiekty budowlane spełniające kryteria miejsc hibernacji tj. obiekty, w których panuje stała, niska temperatura powyżej zera oraz wysoka wilgotność

Poszukiwania przeprowadzone zostały w lutym 2025 roku.

4.3 Poszukiwanie kryjówek letnich

Wyszukiwanie skupiło się na miejscowościach, gdzie znajduje się najwięcej potencjalnych kryjówek rozrodczych nietoperzy (budynków) oraz zostało uzupełnione o miejsca, gdzie znajdują się drzewa dziuplaste, z odstającą korą (aleje drzew, parki, fragmenty starych drzewostanów). Wyszukiwanie było wykonywane w czasie tzw. porannego rojenia – jest to zachowanie nietoperzy, które nad ranem powracając do kryjówki podlatują do niej wielokrotnie i latają w jej bezpośredniej okolicy, co pozwala wykryć miejsce, gdzie znajduje się kolonia rozrodcza. Kontrola opierała się na obserwacji bezpośredniej i była wspomagana nasłuchami przy użyciu detektora ultradźwięków. Nagrania powstałe podczas wyszukiwania kolonii rozrodczych nie wchodziły w skład analizy aktywności nietoperzy na transektach nasłuchowych.

Poszukiwanie kryjówek zostało przeprowadzone w lipcu 2025 roku w buforze 2 km od planowanych lokalizacji turbin.

5. Harmonogram

Niniejszy raport obejmuje 12 miesięcy badań i zgodnie z harmonogramem zostało w tym czasie wykonanych 27 kontroli terenowych, w tym kontrole polegające na poszukiwaniu kryjówek zimowych i kolonii rozrodczych nietoperzy oraz dwie kontrole związane z nagraniami i obserwacjami wzrokowymi migracji borowców wielkich przed zachodem słońca.

Tabela 2 Zestawienie kontroli wraz z informacją o celu prowadzenia prac oraz warunkach atmosferycznych w czasie prowadzenia badań

nr	rodzaj kontroli	data	Wiatr [m/s]	Temperatura [°C]	Główny rodzaj badanej aktywności nietoperzy
1	poszukiwanie zimowisk	27.02.2025	0	4	poszukiwanie kryjówek
2	wieczorna	03.04.2025	5	2	Wiosenne migracje, tworzenie kolonii rozrodczych
3	wieczorna	10.04.2025	3	3	Wiosenne migracje, tworzenie kolonii rozrodczych
4	wieczorna	18.04.2025	4	4	Wiosenne migracje, tworzenie kolonii rozrodczych
5	wieczorna	24.04.2025	7	6	Wiosenne migracje, tworzenie kolonii rozrodczych
6	całonocna	13.05.2025	3	11	Wiosenne migracje, tworzenie kolonii rozrodczych
7	całonocna	26.05.2025	5	9	Wiosenne migracje, tworzenie kolonii rozrodczych
8	całonocna	12.06.2025	4	13	Rozród; szczyt aktywności lokalnych populacji
9	całonocna	29.06.2025	6	16	Rozród; szczyt aktywności lokalnych populacji
10	Poszukiwanie kolonii rozrodczych	10.07.2025	5	17	Rozród; szczyt aktywności lokalnych populacji

nr	rodzaj kontroli	data	Wiatr [m/s]	Temperatura [°C]	Główny rodzaj badanej aktywności nietoperzy
11	wieczorna	17.07.2025	3	16	Rozród; szczyt aktywności lokalnych populacji
12	całonocna	25.07.2025	7	13	Rozród; szczyt aktywności lokalnych populacji
13	wieczorna	11.08.2025	4	11	rozpad kolonii rozrodczych i początek jesiennych migracji, rojenie
14	wieczorna	18.08.2025	7	16	rozpad kolonii rozrodczych i początek jesiennych migracji, rojenie
15	wieczorna	24.08.2025	5	15	rozpad kolonii rozrodczych i początek jesiennych migracji, rojenie
16	całonocna	31.08.2025	6	12	rozpad kolonii rozrodczych i początek jesiennych migracji, rojenie
17	całonocna	08.09.2025	3	16	rozpad kolonii rozrodczych i początek jesiennych migracji, rojenie
18	wieczorna	15.09.2025	6	11	rozpad kolonii rozrodczych i początek jesiennych migracji, rojenie
19	2h przed zachodem słońca	16.09.2025	6	11	jesienne migracje, rojenie
20	całonocna	23.09.2025	6	13	jesienne migracje, rojenie

nr	rodzaj kontroli	data	Wiatr [m/s]	Temperatura [°C]	Główny rodzaj badanej aktywności nietoperzy
21	wieczorna	29.09.2025	5	17	jesienne migracje, rojenie
22	wieczorna	05.10.2025	7	11	jesienne migracje, rojenie
23	2h przed zachodem słońca	06.10.2025	6	10	jesienne migracje, rojenie
24	wieczorna	14.10.2025	7	10	jesienne migracje, rojenie
25	wieczorna	25.10.2025.	5	9	jesienne migracje, rojenie
26	wieczorna	31.10.2025	7	8	jesienne migracje, rojenie
27	wieczorna	12.11.2025	3	5	ostatnie przeloty, początek hibernacji

6. Wyniki

6.1 Skład gatunkowy

Podczas nasłuchów detektorowych stwierdzono aktywność co najmniej ośmiu gatunków nietoperzy oraz przeloty nietoperzy należących do grupy borowiec-mroczek-mroczak, które nie były możliwe do oznaczenia do poziomu gatunku. Zarejestrowano również nietoperze należące do rodzaju *Myotis sp.*, których sygnały również nie pozwalają na oznaczenie do poziomu gatunku (Tabela 3). Zidentyfikowano również kryjówki sześciu gatunków nietoperzy: kryjówki letnie karlika malutkiego, karlika drobnego i borowca wielkiego oraz zimowisko gacka brunatnego, nocka rudego i mopka zachodniego. Najcenniejszym stwierdzonym gatunkiem jest mopek zachodni – gatunek umieszczony w Załączniku II Dyrektywy Siedliskowej; jest jednak również gatunkiem o bardzo niskim stopniu narażenia na kolizyjność i nie był stwierdzany w nagraniach w okresie aktywności.

Większość stwierdzeń to przeloty nietoperzy występujących powszechnie na terenie kraju i regionu. Należy jednak 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 (z wyjątkiem wspomnianego wyżej mopka zachodniego, który umieszczony jest w Załączniku II).

Tabela 3 Stwierdzone gatunki nietoperzy

Lp.	Nazwa gatunkowa		Status Ochrony ¹	Kategoria Zagrożeń		Stopień narażenia na kolizje z turbinami wiatrowymi (Kepel i in. 2013)	Sposób stwierdzenia
	polska	łacińska		PCzK ²	IUCN ³		
1.	karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>	OŚ-1	-	LC	bardzo wysoki	Nagrania detektorowe
2.	karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	OŚ-1	-	LC	wysoki	Nagrania detektorowe; kolonia rozrodcza

Lp.	Nazwa gatunkowa		Status Ochrony ¹	Kategoria Zagrożeń		Stopień narażenia na kolizje z turbinami wiatrowymi (Kepel i in. 2013)	Sposób stwierdzenia
	polska	łacińska		PCzK ²	IUCN ³		
3.	karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	OŚ-1	-	LC	wysoki	Nagrania detektorowe; kolonia rozrodcza
4.	borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>	OŚ-1	-	LC	bardzo wysoki	Nagrania detektorowe; kolonia rozrodcza
5.	mroczek późny	<i>Eptesicus serotinus</i>	OŚ-1	-	LC	umiarkowany	Nagrania detektorowe
6.	gacek brunatny	<i>Plecotus auritus</i>	OŚ-1	nd.	nd.	bardzo niski - niski	Nagrania detektorowe; zimowanie
7.	mroczak posrebrzany	<i>Vespertilio murinus</i>	OŚ-1	-	LC	bardzo wysoki	Nagrania detektorowe
8.	nocek (rodzaj)	<i>Myotis sp.</i>	OŚ-1	nd.	nd.	bardzo niski - niski	Nagrania detektorowe
9.	borowiec-mroczek-mroczak	<i>Nyctalus-Eptesicus-Vespertilio</i>	OŚ-1	nd.	nd.	umiarkowany – bardzo wysoki	Nagrania detektorowe
10.	nocek rudy	<i>Myotis daubentonii</i>	OŚ-1	nd.	nd.	niski	Zimowanie
11.	mopek zachodni	<i>Barbastella barbastellus</i>	OŚ-1, DS. II	nd.	nd.	niski	Zimowanie

¹ Według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt ((tekst jednolity: Dz.U. 2022 poz. 2380): OŚ – gatunki objęte ochroną ścisłą; 1 – gatunki, w stosunku do których obowiązuje dodatkowo zakaz umyślnego płoszenia lub niepokojenia, DS II – gatunki wymienione w Załączniku II Dyrektywy Siedliskowej;

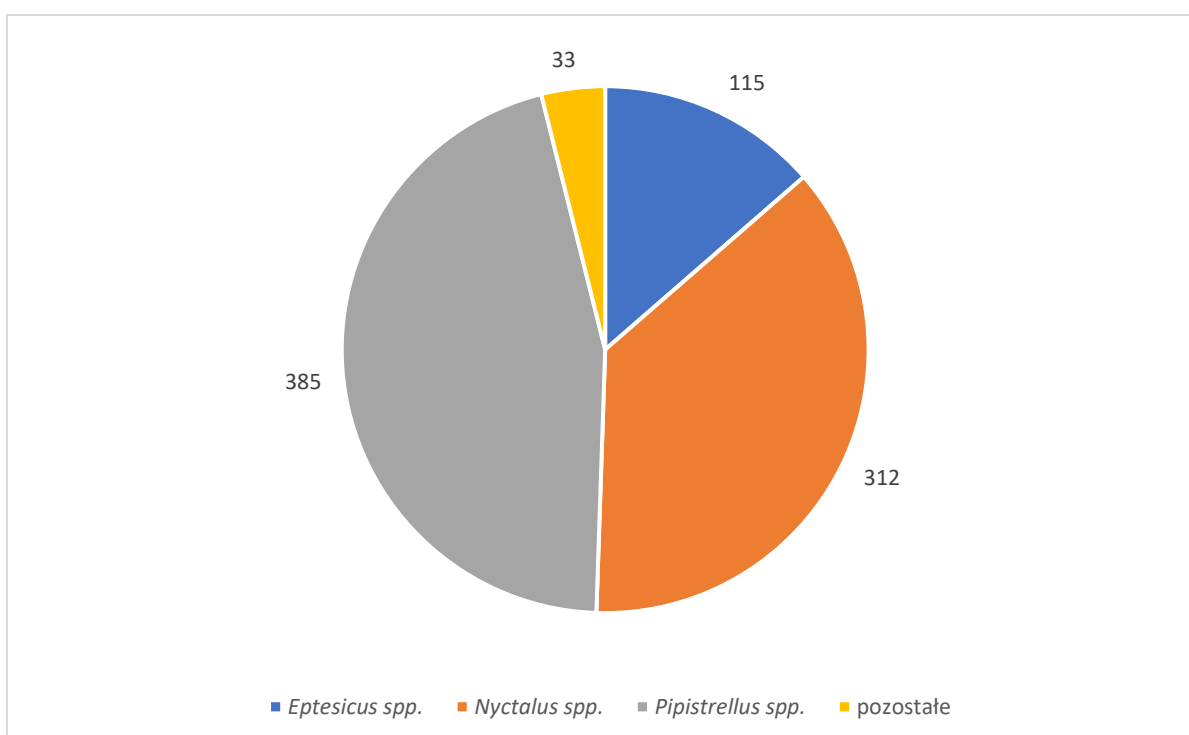
² PCzK – Polska czerwona księga zwierząt – kręgowce (Głowaciński 2022): VU – gatunki narażone, LC – gatunki najmniejszej troski;

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

6.2 Nasłuchy detektorowe

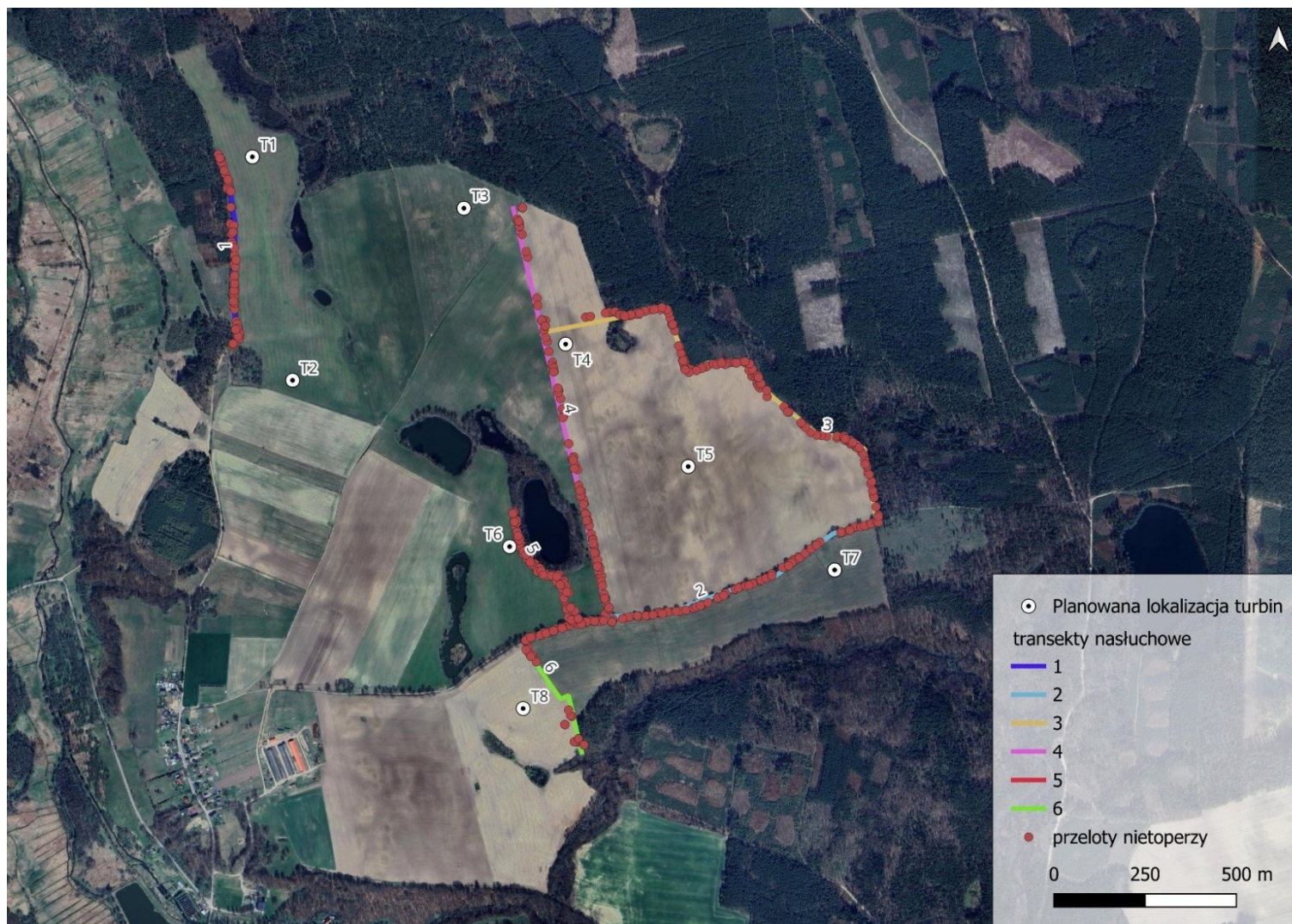
Wśród stwierdzonych w okresie aktywności gatunków dominują borowce wielkie (312 przelotów). Zarejestrowano również dużą liczbę przelotów gatunków nietoperzy z rodzaju karlik *Pipistrellus sp.* tj. karlika większego (24 przeloty), karlika małego (216 przelotów) oraz karlika drobnego (145 przelotów). Istotny w aktywności jest również udział mroczka późnego *Eptesicus serotinus* (115 przelotów). Wszystkie dominujące w wynikach gatunki są reprezentantami gildii nietoperzy żerujących w przestrzeni otwartej co odpowiada charakterowi terenu badań.

Łącznie zarejestrowano 845 przelotów (Rysunek 1).



Rysunek 1 Skład gatunkowy (liczba przelotów) nietoperzy dotychczas zarejestrowanych w trakcie badań

W poniższych tabelach przedstawiono wyniki indeksów aktywności z podziałem na poszczególne okresy fenologiczne, a na mapie poniżej lokalizacje poszczególnych przelotów.



Rycina 3 lokalizacja przelotów nietoperzy

Tabela 4 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				
	<i>Nyctalus spp.</i>	<i>Eptesicus spp.</i>	<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

Tabela 5 Wyniki aktywności nietoperzy w okresie wiosennych migracji i tworzenia kolonii rozrodczych (1 kwietnia-31 maja). 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				
	<i>Nyctalus spp.</i>	<i>Eptesicus spp.</i>	<i>Nyctalus spp.</i> + <i>Eptesicus spp.</i> + <i>Vespertilio spp.</i>	<i>Pipistrellus spp.</i>	wszystkie nietoperze
T1	0.00	1.00	1.00	6.00	7.00
T2	1.80	0.30	2.10	5.10	7.20
T3	9.75	1.50	12.00	4.13	16.13
T4	10.13	3.38	14.63	5.63	20.25
T5	11.25	5.25	17.25	30.00	48.75
T6	2.25	0.00	3.00	0.75	3.75

Tabela 6 Wyniki aktywności nietoperzy w okresie rozrodu i szczytu aktywności lokalnych populacji (1 czerwca-31 lipca). 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				
	<i>Nyctalus spp.</i>	<i>Eptesicus spp.</i>	<i>Nyctalus spp.</i> + <i>Eptesicus spp.</i> + <i>Vespertilio spp.</i>	<i>Pipistrellus spp.</i>	wszystkie nietoperze
T1	2.29	1.71	4.00	14.29	18.86
T2	18.17	2.40	20.91	1.03	21.94
T3	22.29	6.86	29.57	9.43	39.00
T4	4.29	1.71	6.43	3.00	9.43
T5	0.00	0.00	0.00	4.29	4.29
T6	2.57	0.00	2.57	0.00	2.57

Tabela 7 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)

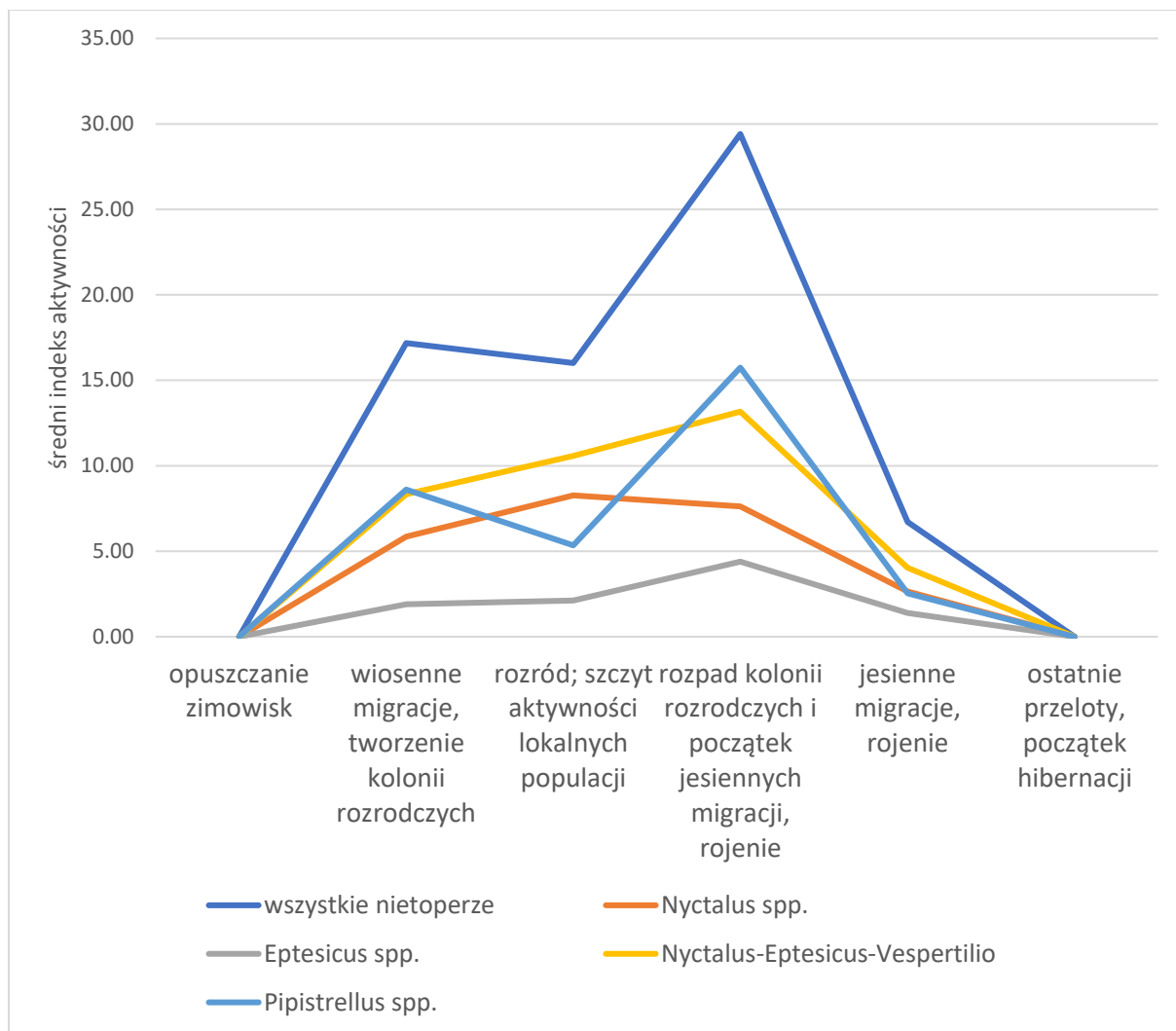
transekt / punkt	Indeks aktywności nietoperzy				
	<i>Nyctalus spp.</i>	<i>Eptesicus spp.</i>	<i>Nyctalus spp.</i> + <i>Eptesicus spp.</i> + <i>Vespertilio spp.</i>	<i>Pipistrellus spp.</i>	wszystkie nietoperze
T1	0.00	1.00	1.00	11.50	12.50
T2	9.00	2.10	12.00	7.20	19.20
T3	0.00	0.00	0.00	1.88	1.88
T4	11.25	9.00	21.75	42.38	65.63
T5	5.25	0.00	6.75	7.50	14.25
T6	20.25	14.25	37.50	24.00	63.00

Tabela 8 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				
	<i>Nyctalus spp.</i>	<i>Eptesicus spp.</i>	<i>Nyctalus spp.</i> + <i>Eptesicus spp.</i> + <i>Vespertilio spp.</i>	<i>Pipistrellus spp.</i>	wszystkie nietoperze
T1	0.00	0.57	0.57	0.00	1.14
T2	0.00	0.00	0.00	1.03	1.03
T3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T4	0.43	0.00	0.43	0.43	1.29
T5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T6	15.43	7.71	23.14	13.71	36.86

Tabela 9 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				
	<i>Nyctalus spp.</i>	<i>Eptesicus spp.</i>	<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



Rycina 4 Wykres przedstawiający aktywność nietoperzy pomiędzy poszczególnymi okresami fenologicznymi

6.3 Poszukiwanie kryjówek letnich

W trakcie poszukiwania miejsc porannego rojenia nietoperzy udało się zidentyfikować dwie kolonie rozrodcze. Pierwsza z nich znajduje się w warstwach dachu budynku jednorodzinne, zlokalizowanego w odległości ok 900m od najbliższej turbiny (T8) i liczy ponad 300 osobników należących do dwóch gatunków karlików: karlika drobnego i karlika malutkiego. Druga kolonia znajduje się niecałe 300m od turbin T6 i T8. Jest to licząca 15 osobników kolonia rozrodcza borowca wielkiego.

Tabela 10 Zestawienie zidentyfikowanych kolonii rozrodczych

ID	Rodzaj kryjówki	X (EPSG: 4326)	Y (EPSG: 4326)	Nazwa gatunkowa		Liczebność
				polska	łacińska	
K1	Pod dachem domu mieszkalnego	54.3182917	17.41912778	Karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	ok. 315
				Karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	
K2	Dziupła w drzewie	54.3228944	17.43433611	Borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>	15



Rycina 5 Lokalizacja zidentyfikowanych kolonii rozrodczych na tle planowanych lokalizacji turbin wiatrowych

6.4 Poszukiwanie kryjówek zimowych

W trakcie poszukiwania miejsc zimowania nietoperzy udało się zidentyfikować jedno zimowisko w piwnicy pod budynkiem gospodarczym znajdującym się ok 900m w linii prostej od najbliższej planowanej turbiny. Właściciel od wielu lat obserwuje zimujące nietoperze. W lutym 2025ego roku zimowało w obiekcie 5 osobników (2 mopki zachodnie, 2 gacki brunatne, 1 nocek rudy).

Gatunki stwierdzone w zimowisku należą do gatunków najmniej narażonych na kolizje z turbinami – obecność kryjówek nie stanowi przeciwwskazań do budowy planowanej farmy wiatrowej.

Tabela 11 Zestawienie zidentyfikowanych kryjówek zimowych

ID	Rodzaj kryjówek	X (EPSG: 4326)	Y (EPSG: 4326)	Nazwa gatunkowa		Liczebność
				polska	łacińska	
Z1	Piwnica pod budynkiem gospodarczym (stodoła)	54.3178601	17.41850157	mopek zachodni	<i>Barbastella barbastellus</i>	2
				gacek brunatny	<i>Plecotus auritus</i>	2
				nocek rudy	<i>Myotis daubentonii</i>	1



Rycina 6 Lokalizacja zidentyfikowanych kryjówek zimowych na tle planowanych lokalizacji turbin wiatrowych

7. Ocena wpływu inwestycji na nietoperze i możliwe działania minimalizujące

Podsumowanie działań oraz ich przyczynę dla każdej z planowanej turbin przedstawiono w formie tabelarycznej (Tabela 13). Działania minimalizujące oddziaływanie zaproponowano na podstawie propozycji zwartych w „Wytycznych” (Kepel i in. 2013) oraz wiedzy eksperckiej.

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

Granica przedziału	A	B	C
<i>Nyctalus</i> spp.	2,5	4,3	8,6
<i>Eptesicus</i> spp.	2,5	4,0	8,0
<i>Nyctalus</i> + <i>Eptesicus</i> + <i>Vespertilio</i> spp.	2,7	5,0	9,0
<i>Pipistrellus</i> spp.	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 i in. 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).

- **$C < Ix$ - 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 13 Propozycja działań minimalizujących dla poszczególnych projektowanych turbin planowanej farmy wiatrowej

numer turbiny	Odpowiadający transekt / punkt nasłuchowy	Działania minimalizujące	Uzasadnienie nałożonych działań
T1	T1	Ograniczenie funkcjonowania instalacji w noc o niskiej wietrzności (poniżej 6 m/s), bez opadów przy dodatniej temperaturze w okresie: od 1 kwietnia do 15 września	Wysoka aktywność nietoperzy kwalifikująca zgodnie z Wytycznymi (Kepel i in. 2013) do wdrożenia działań minimalizujących
T2	T1	Ograniczenie funkcjonowania instalacji w noc o niskiej wietrzności (poniżej 6 m/s), bez opadów przy dodatniej temperaturze w okresie: od 1 kwietnia do 15 września	Wysoka aktywność nietoperzy kwalifikująca zgodnie z Wytycznymi (Kepel i in. 2013) do wdrożenia działań minimalizujących
T3	T4	Ograniczenie funkcjonowania instalacji w noc o niskiej wietrzności (poniżej 6 m/s), bez opadów przy dodatniej temperaturze w okresie: od 1 kwietnia do 15 września	Wysoka aktywność nietoperzy kwalifikująca zgodnie z Wytycznymi (Kepel i in. 2013) do wdrożenia działań minimalizujących

numer turbiny	Odpowiadający transekt / punkt nastuchowy	Działania minimalizujące	Uzasadnienie nałożonych działań
T4	T3 i T4	Ograniczenie funkcjonowania instalacji w nocy o niskiej wietrzności (poniżej 6 m/s), bez opadów przy dodatniej temperaturze w okresie: od 1 kwietnia do 15 września	Wysoka aktywność nietoperzy kwalifikująca zgodnie z Wytycznymi (Kepel i in. 2013) do wdrożenia działań minimalizujących
T5	T2 i T3	Ograniczenie funkcjonowania instalacji w nocy o niskiej wietrzności (poniżej 6 m/s), bez opadów przy dodatniej temperaturze w okresie: od 1 czerwca do 31 lipca	Wysoka aktywność nietoperzy kwalifikująca zgodnie z Wytycznymi (Kepel i in. 2013) do wdrożenia działań minimalizujących
T6	T5	Zaleca się rezygnację z budowy turbiny w tej lokalizacji	Wysoka aktywność nietoperzy oraz niekorzystna lokalizacja planowanej turbiny w obszarze otoczonym zadrzewieniami, zakrzewieniami oraz zbiornikami wodnymi; niedaleka lokalizacja kolonii rozrodczej w dziupli drzewa
T7	T2	Ograniczenie funkcjonowania instalacji w nocy o niskiej wietrzności (poniżej 6 m/s), bez opadów przy dodatniej temperaturze w okresie: od 1 kwietnia do 15 września	Wysoka aktywność nietoperzy kwalifikująca zgodnie z Wytycznymi (Kepel i in. 2013) do wdrożenia działań minimalizujących
T8	T6	Ograniczenie funkcjonowania instalacji w nocy o niskiej wietrzności (poniżej 6 m/s), bez opadów przy dodatniej temperaturze w okresie: od 1 czerwca do 31 października	Wysoka aktywność nietoperzy kwalifikująca zgodnie z Wytycznymi (Kepel i in. 2013) do wdrożenia działań minimalizujących; niedaleka lokalizacja kolonii rozrodczej w dziupli drzewa

Niezależnie od ostatecznego planu budowy planowanej farmy wiatrowej oraz działań minimalizujących dotyczących wyłączeń ustalonych na etapie analiz przed- lub

porealizacyjnych niezbędne jest zawsze 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 na automatycznej rejestracji aktywności nietoperzy na poziomie gondoli wybranych turbin wiatrowych oraz równoległym badaniu śmiertelności przy turbinach, zgodnie z aktualnymi krajowymi wytycznymi. Wyniki te powinny zostać przekazane do Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Gdańsku. Wyniki monitoringu będą stanowiły podstawę do ewentualnej korekty zakresu wyłączeń turbin – ich utrzymania lub zwiększenia (w zakresie nie większym niż okres od kwietnia do października i przy prędkości wiatru nie wyższej niż 8 m/s) w przypadku stwierdzenia istotnej aktywności bądź śmiertelności nietoperzy, ale też ich ograniczenia (w tym skrócenia okresów wyłączeń, a nawet rezygnacji z nich), jeżeli monitoring wykaże niską aktywność przy turbinach.

Oddziaływania instalacji na nietoperze dotyczą jedynie okresu eksploatacji, w okresie budowy i likwidacji można przyjąć je za pomijalne

8. Archiwizacja nagrania oraz surowe dane z kontroli

Zebrane dane są przechowywane na dyskach zewnętrznych Wykonawcy przez okres 5 lat od daty przekazania niniejszego opracowania.

9. Bibliografia

9.1 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.
- Atlas Ssaków Polski PAN <https://www.iop.krakow.pl/Ssaki>
- 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 identyfikation 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., Sachanowicz K. 2005 *Nietoperze Polski* K. Multico
- 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., Helvesen 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.) 2022. Czerwona lista kręgowców Polski – wersja uaktualniona (okres 1/2 dekady XXI). *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 78/2: 28-67.

- 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.
- 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., Fuszara M., Jurczyszyn M., Urbańczyk Z. 2005. Long-term changes in numbers of the barbastelle *Barbastella barbastellus* in Poland. Folia Zoologica 54: 351-358.
- 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
- Makomaska-Juchiewicz M., Bonka M. (red.). 2015. Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część IV. GIOŚ, Warszawa.
- Patriarca, E., & Debernardi, P. (2010). Bats and light pollution. Centro Regionale Chiroterri, Turin, 5-6.
- Pucek Z., Raczynski J. 1983 Atlas rozmieszczenia ssaków w Polsce PWN Warszawa
- 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

9.2 Akty prawne

Dyrektywa Siedliskowa UE - Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory; załączniki: II – gatunki, których ochrona wymaga wyznaczenia Specjalnych Obszarów Ochrony; IV – gatunki wymagające ścisłej ochrony. V – gatunki, których pozyskanie i eksploatacja może podlegać działaniom w zakresie zarządzania

Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 roku w sprawie ochrony siedlisk naturalnych oraz dzikiej fauny i flory.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (tekst jednolity: Dz.U. 2022 poz. 2380).

9.3 Pozostałe źródła

Geoportal. www.geoportal.gov.pl.

Geoserwis GIOŚ. <https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy>.