



PODPIS ZAUFANY

WOJCIECH MARIUSZ

MRUGOWSKI

30.03.2026 13:36:22 GMT+0200

Dokument podpisany elektronicznie
podpisem zaufanym

MONITORING CHIROPTEROFAUNY

FARMA WIATROWA REP ŻEŃSKO

SPRAWOZDANIE Z ROCZNEGO MONITORINGU

(grudzień 2024 – listopad 2025)



Sporządził: mgr inż. Piotr Siuda – Riparia
ul. Korczaka 34/8, 72-010 Police



Signed by /
Podpisano przez:

Piotr Siuda

Date / Data: 2026-
03-30 15:02

Badania terenowe: mgr inż. Piotr Siuda, mgr inż. Marcin Sikorski



Koordinacja prac: Ekoedukolog Wojciech Mariusz Mrugowski
Wąwelnica 1 b, 72-002 Dołuje

Police, Wąwelnica 30.03.2026 r.

Spis treści

WSTĘP	3
1. METODYKA	3
2. WYNIKI	9
2.1. Wyniki aktywności chiropterofauny	9
2.1.1. Skład gatunkowy	9
2.1.2. Charakterystyka stwierdzonych gatunków nietoperzy.....	10
2.1.3. Zimowanie (15 listopada 2024- 28 luty 2025)	10
2.1.4. Opuszczanie zimowisk (15.03–31.03.2025 r.).....	11
2.1.5. Wiosenne migracje, zakładanie kolonii rozrodczych (01.04–31.05.2025 r.)	11
2.1.6. Aktywność populacji lokalnych, (01.06–31.07.2025 r.).....	14
2.1.7. Rozpad kolonii rozrodczych, początek jesiennej wędrówki, rojenie (01.08– 15.09.2025 r.).....	16
2.1.8. Jesienne migracje, rojenie (16.09–31.10.2025 r.)	18
2.1.9. Badanie śmiertelności nietoperzy pod turbinami	20
3. PODSUMOWANIE I WNIOSKI.....	21
4. DOKUMENTACJA ZDJĘCIOWA	24
5. LITERATURA	29

WSTĘP

Niniejsze opracowanie stanowi sprawozdanie z rocznego przedrealizacyjnego monitoringu chiropterofauny na terenie planowanej farmy wiatrowej REP Żeńsko, zlokalizowanej w gminach Krzęcin oraz Choszczno (woj. zachodniopomorskie). Planowana inwestycja składa się z 4 elektrowni wiatrowych. Trzy elektrownie wiatrowe to proces tzw. „repoweringu”. Okres sprawozdawczy obejmuje termin od 1 grudnia 2024 r. do końca listopada 2025 r.

1. METODYKA

Monitoring aktywności chiropterofauny obejmował okres od 01 grudnia 2024 r. do 30 listopada 2025 r. Badania przelotów nietoperzy prowadzono w punktach rejestracji odpowiadających lokalizacji istniejących siłowni oraz w rejonie planowanego dostawienia siłowni wiatrowych. Czas nasłuchu min. 20min/punkt,

Mapę, z lokalizacją wytypowanych miejsc rejestracji zamieszczono na ryc. 1.

- **P1** – punkt zlokalizowany możliwie blisko turbiny EW4;
- **P2** – punkt zlokalizowany możliwie blisko turbin EW1;
- **P3** – punkt zlokalizowany możliwie blisko turbiny EW2, EW3;
- **P4** - punkt zlokalizowany możliwie blisko turbiny EW3.

Podczas badań używano profesjonalnych rejestratorów Batcorder 2.0 oraz 3,1 umożliwiających rejestrację sygnałów echolokacyjnych i głosów socjalnych nietoperzy w sposób ciągły (w czasie rzeczywistym), z jakością pozwalającą na późniejszą komputerową analizę nagrań i rozpoznawanie gatunków, rodzajów lub grup gatunków. Do analizy wykorzystano oprogramowanie dedykowane do detektora: bcAdmin, bcAnalyze, bcIdent umożliwiające analizy automatyczne i manualne.

Nietoperze oznaczono do poziomu gatunku. W przypadku braku takiej możliwości (słaby sygnał oraz gatunki o zbliżonych parametrach emitowanych dźwięków) oznaczano do grupy gatunków lub pozostawiano jako nieoznaczone. Wykonywano kontrole wieczorne. Indeks aktywności będzie obliczany osobno dla każdej kontroli i taksonu na podstawie zasad opisanych w projekcie wytycznych (Kepel i in. 2011), korzystając ze wzoru:

$$Ix = Lx * 60/T$$

gdzie:

- Ix – indeks aktywności dla poszczególnych taksonów;
- Lx – liczba jednostek aktywności poszczególnych gatunków lub grup rodzajowych;
- T – czas nasłuchu na transekcje

Średnie indeksy dla danego okresu fenologicznego będą obliczane, stosując średnią arytmetyczną z odrzuceniem wartości najniższej. (Kepel i in. 2011). Kategorie aktywności nietoperzy stosowane do analiz przedstawiono w tab. 1.

Tab. 1. Kategorie aktywności nietoperzy przedstawiają się następująco (Kepel i in. 2011)

Granica przedziału	A	B	C
<i>Nyctalus spp.</i>	2,5	4,3	8,60
<i>Eptesicus spp.</i>	2,5	4,0	8,00
<i>Nyctalus + Eptesicus + Vespertillo spp.</i>	2,7	5,0	9,00
<i>Pipistrellus spp</i>	2,5	4,1	8,00
<i>Wszystkie nietoperze</i>	3,0	6,00	12,00

Górne granice aktywności:

A – niskich, B - umiarkowanych, C – wysokich, pow. C - bardzo wysokich.

Projekty „Wytycznych” (Kepel et al. 2011, 2013) na, których do tej pory opiera się większość badań przedrealizacyjnych nietoperzy na farmach wiatrowych (brak nowych rekomendacji) to dokumenty już kilkunastoletnie. Nie opierają się na najnowszych badaniach, publikacjach oraz wynikach licznych badań porealizacyjnych, zarówno regionalnych jak i krajowych wykonanych w ostatnich 10-12 latach. Publikacje autorów Europejskich i ze Stanów Zjednoczonych, jak np. Richardson i in. 2021, Solick i in. 2020 w znacznym stopniu wskazują na inne aspekty śmiertelności nietoperzy na farmach wiatrowych niż wykazane zależności w publikacjach i rekomendacjach sprzed wielu lat. Wskazują m.in. na ważny aspekt związany z powstaniem nowego elementu krajobrazu będącego swoistym atraktantem, skutkującym nasileniem się śmiertelności nietoperzy w pierwszych latach, szczególnie pierwszym roku po powstaniu farmy. Zjawisko to nie jest do końca poznane, niemniej powszechne na farmach w zachodniej Polsce (dane własne) i potwierdzone przez autorów badań porealizacyjnych szeregu innych lokalizacji w kraju. Dodatkowo, cytowani wyżej autorzy wskazują też na brak powiązania śmiertelności na turbinach wiatrowych a strukturą krajobrazu i występowaniem struktur krajobrazowych (tj. cieki, szpalery, aleje, enklawy leśne, strefy ekotonowe), co potwierdzają wyniki z badań porealizacyjnych autorów badań na co najmniej kilku farmach Zachodniej Polski. Najwyższa spójność w kontekście interpretacji badań dotyczy periodów śmiertelności nietoperzy na farmach wiatrowych. Znacząca większość badań w kraju i za granicą wskazuje na newralgiczny okres śmiertelności obejmujący termin późnego lata, od połowy lipca do września włącznie (Salguero i In. 2023., Kepel i in. 2011, Rodrigues i in. 2015, Dürr 2007, Cryan i Brown 2007, Seiche i in. 2007, Rydell i in. 2010a, dane własne). W styczniu i lutym 2025 r. wykonano poszukiwanie ważnych zimowisk nietoperzy. W lipcu 2025 r. poszukiwania kolonii letnich w otoczeniu inwestycji z wykorzystaniem detektora.

Tab. 2. Warunki pogodowe podczas kontroli wykonywanych w ramach monitoringu aktywności nietoperzy w okresie sprawozdawczym (pogrubiono kontrole całonocne)

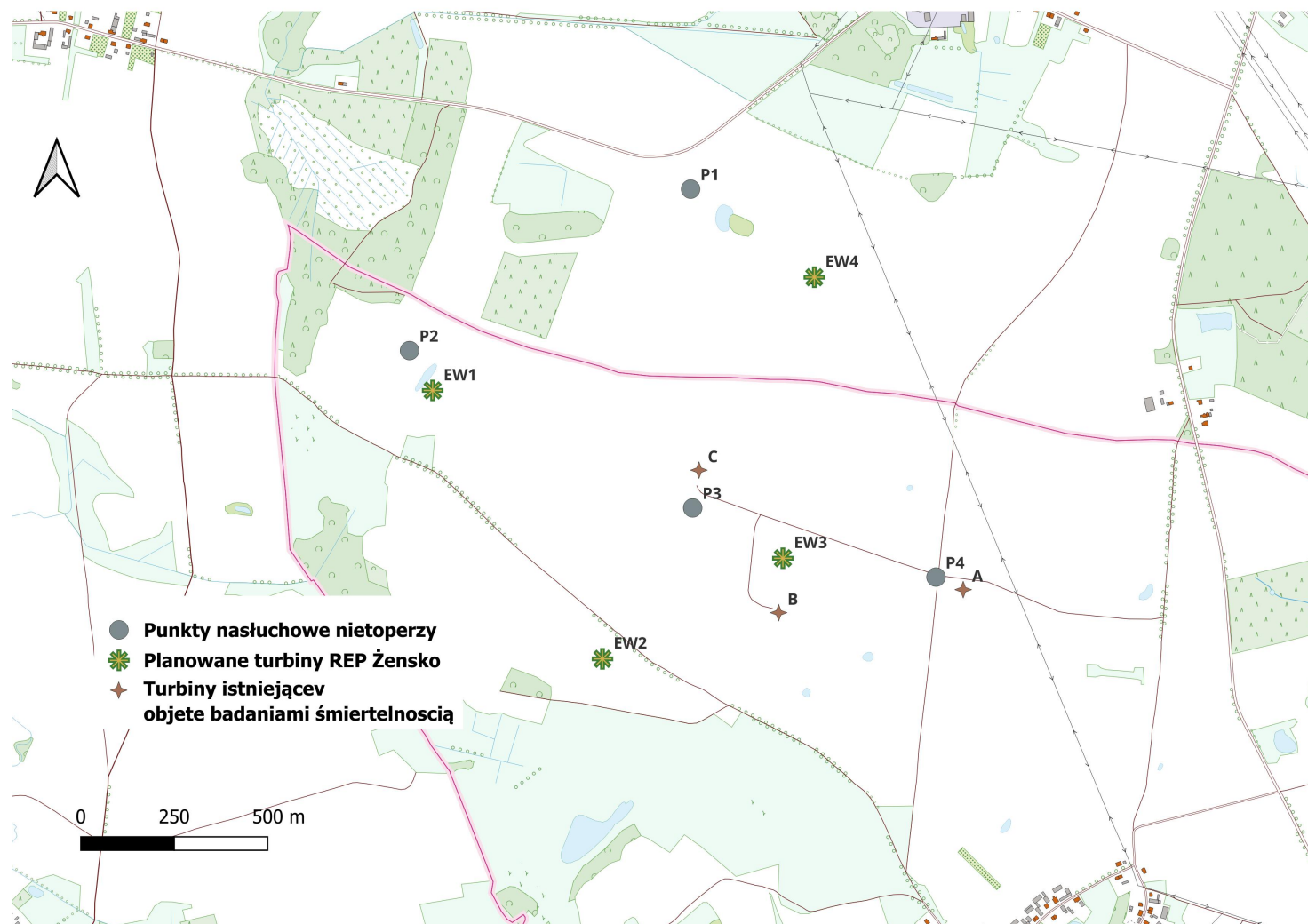
Data	Warunki pogodowe	Okres fenologiczny	Godziny kontroli
20.01.2025	Temp. -2, 2°C ,wiatr słaby, bez opadów, chmury 5-10%	Zimowanie	10:00-13:40
11.02.2025	Temp. -4, 0°C ,wiatr słaby i umiarkowany, bez opadów, chmury 0%, pogodnie	Zimowanie	8:50-12:30
24.03.2025	Temp. 9-6°C ,wiatr słaby, bez opadów, chmury 10-20%	Pierwsze aktywności, opuszczanie zimowisk	17:40-21:10
03.04.2025	Temp. 18-12°C ,wiatr słaby, bez opadów, chmury 10%	Wiosenne migracje, zakładanie kolonii rozrodczych	18:30-21:50
10.04.2025	Temp. 9-8°C ,wiatr słaby, bez opadów, chmury 0%	Wiosenne migracje, zakładanie kolonii rozrodczych	19:30-22:00
18.04.2025	Temp. 14-11°C ,wiatr słaby, zmienny, do średniego, bez opadów, chmury 80%	Wiosenne migracje, zakładanie kolonii rozrodczych	19:15-22:10
24.04.2025	Temp. 14-11°C ,wiatr średni, porywisty, bez opadów, chmury 50% do przejaśnień	Wiosenne migracje, zakładanie kolonii rozrodczych	20:10-22:20
02.05.2025	Temp. 18-11°C, wiatr zmienny, porywisty, front burzowy, krótkie intensywne opady, chmury 100%	Wiosenne migracje, zakładanie kolonii rozrodczych	20:10-22:40
09.05.2025	Temp. 14-12°C, wiatr słaby, bez opadów, chmury 90%	Wiosenne migracje, zakładanie kolonii rozrodczych	20:15-22:45
15.05.2025	Temp. 8-6°C wiatr silny, porywisty, zmienny, bez opadów, chmury 100%, postępujące przejaśnienia	Wiosenne migracje, zakładanie kolonii rozrodczych	21:00-23:05
23/24.05.2025	Temp. 9-4°C słaby, wiatr porywisty, bez opadów, chmury 10%,	Wiosenne migracje, zakładanie kolonii rozrodczych	21:00-1:40
05.06.2025	Temp. 17-15°C. Wiatr słaby, chmury 30%, burze przed nasłuchem, w trakcie bez opadów	Aktywność populacji lokalnych, rozród	20:00-23:02
18.06.2025	Temp. 19-15°C. Bezwietrznie, chmury 15%, bez opadów	Aktywność populacji lokalnych, rozród	20:02-01:40
03.07.2025	Temp. 32-34°C. Upał, noc tropikalna. Bezwietrznie, chmury 5%, bez opadów	Aktywność populacji lokalnych, rozród, poszukiwanie kolonii rozrodczych	20:15-23:30
11.07.2025	Temp. 14-12°C. Wiatr średni, zmienny, do słabego chmury 90%, przelotne opady	Aktywność populacji lokalnych, rozród	20:50-02:00
24.07.2025	Temp. 20-18°C. Wiatr słaby, chmury 50%, bez opadów	Aktywność populacji lokalnych, rozród	21:05-01:10

Data	Warunki pogodowe	Okres fenologiczny	Godziny kontroli
03.08.2025	Temp. 20-15°C. Bezwietrznie, chmury 80%, bez opadów	Dyspersja kolonii rozrodczych, początek jesiennej migracji, rojenie	21:04-23:15
13.08.2025	Temp. 21-20°C. Wiatr średni, porywisty, chmury 20%, bez opadów	Dyspersja kolonii rozrodczych, początek jesiennej migracji, rojenie	21:15-01:02
21.08.2025	Temp. 17-14°C. Wiatr słaby, do średniego, bez opadów, chmury 25%	Dyspersja kolonii rozrodczych, początek jesiennej migracji, rojenie	21:20-23:22
28.08.2025	Temp. 21-17°C. Wiatr średni, chmury 100%, przelotne, słabe opady, burze w okolicy	Dyspersja kolonii rozrodczych, początek jesiennej migracji, rojenie	21:04-23:06
04.09.2025	Temp. 23-20°C. Wiatr słaby, bez opadów, chmury 25%	Dyspersja kolonii rozrodczych, początek jesiennej migracji, rojenie	19:40-22:00
11.09.2025	Temp. 21-19°C. Wiatr umiarkowany, bez opadów, chmury 75%	Dyspersja kolonii rozrodczych, początek jesiennej migracji, rojenie	19:40-21:50
20.09.2025	Temp. 22-19°C. Wiatr słaby, bez opadów, chmury 10%	Jesienne migracje, rojenie	19:20-23:10
25.09.2025	Temp. 12-11°C. Wiatr umiarkowany, bez opadów, chmury 30%	Jesienne migracje, rojenie	19:00-21:10
04.10.2025	Temp. 9-7°C. Wiatr silny i porywisty, bez opadów i opad przelotny, chmury 90%	Jesienne migracje, rojenie	18:20-20:45
12.10.2025	Temp. 12-10°C. Bezwietrznie, bez opadów chmury 90%	Jesienne migracje, rojenie	18:00-20:20
19.10.2025	Temp. 10-8°C. Wiatr słaby opadów, chmury 10%	Jesienne migracje, rojenie	17:20-20:10
28.10.2025	Temp. 8°C. Wiatr silny i porywisty, bez opadów chmury 100%	Jesienne migracje, rojenie	17:00-19:10

Biorąc pod uwagę specyfikę badań dla niniejszej powierzchni, gdzie dochodzi do tzw. „repoweringu” tj. zmian wielkości i mocy istniejących turbin wiatrowych kluczową kwestią oceny w kontekście potencjalnego oddziaływania inwestycji na nietoperze jest ocena aktualnego oddziaływania istniejącej farmy. W celu jej identyfikacji, poza analizą dokumentacji badań porealizacyjnych w okresie sprawozdawczym prowadzono dodatkowy pozametodyczny moduł polegający na:

- Badaniu śmiertelności nietoperzy pod istniejącymi turbinami (3EW)

W okresie sprawozdawczym badania prowadzono od 24 lipca do 20 września 2025 r. w odstępach ok. 7-10 dni pod elektrowniami istniejącymi, w promieniu zasięgu rotora + 20 m poprzez pieszą penetrację terenu.



Rys. 1. Lokalizacja miejsc rejestracji i badań w projekcie REP Żeńsko

2. WYNIKI

2.1. Wyniki aktywności chiropterofauny

2.1.1. Skład gatunkowy

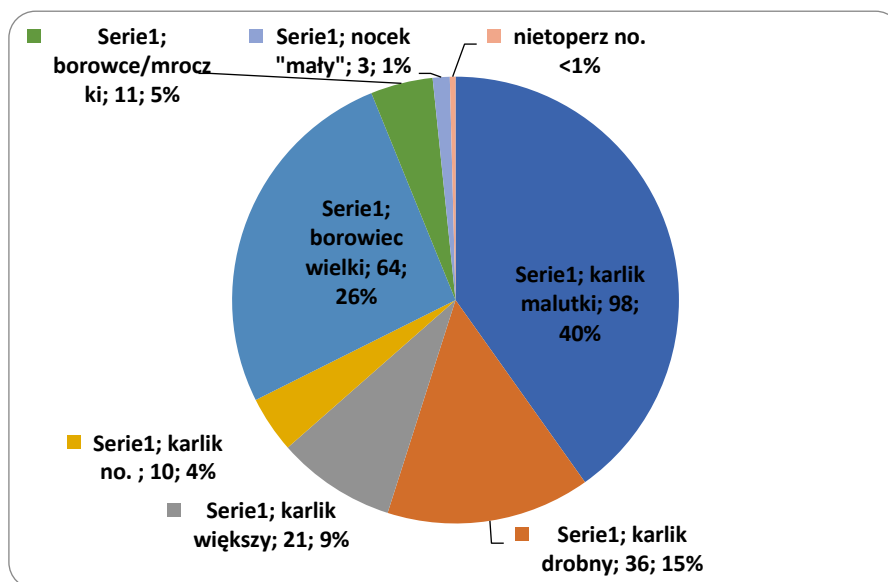
W ramach prac związanych z badaniem aktywności chiropterofauny w okresie sprawozdawczym na terenie planowanej farmy odnotowano przeloty 4 gatunków nietoperzy tj.:

- *Nyctalus noctula* borowiec wielki,
- *Pipistrellus pipistrellus* karlik malutki,
- *Pipistrellus pygmaeus* karlik drobny,
- *Pipistrellus nathusii* karlik większy.

Odnoszono również głosy przynależne do grup gatunków czy rodzajów tj.

- *Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio spp.* – nietoperze z grupy borowce/mroczki,
- *Pipistrellus spp.* – karlik no.,
- *Myotis spp.* – nocek no.,
- *Chiroptera indent.* – nietoperze no.

Łącznie, podczas wszystkich kontroli detektorowych, zarejestrowano 244 przeloty (jednostki aktywności) nietoperzy. W okresie monitoringu rocznego dominował karlik malutki *Pipistrellus pipistrellus*. Rejestracje przedmiotowego gatunku stanowiły 40% wszystkich przelotów. Borowiec wielki *Nyctalus noctula* notowany był w 26% aktywności. Karlik drobny *Pipistrellus pygmaeus* notowany był w 15% rejestracji, karlik większy *Pipistrellus nathusii* w 9%, grupa borowce mroczki w 5%. Pozostałe rodzaje i grupy rejestrowane były z częstotliwością 4% (do głosów ogółem) i mniejszą.



Ryc. 2. Udział procentowy poszczególnych taksonów w przelotach ogółem (n=244)

2.1.2. Charakterystyka stwierdzonych gatunków nietoperzy

Borowiec wielki *Nyctalus noctula*

Duży nietoperz obejmujący swym zasięgiem występowania teren całego kraju. Preferuje duże kompleksy leśne, wykorzystując dziuple drzew jako naturalne schronienia. Żeruje na otwartej przestrzeni, często w lukach drzewostanów. W Polsce objęty jest ścisłą ochroną gatunkową, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz. U. poz. 2183). Znajduje się również w załączniku IV Dyrektywy Siedliskowej 92/43/EWG.

Karlik malutki *Pipistrellus pipistrellus*, karlik drobny *Pipistrellus pygmaeus*

Mały nietoperz, swym zasięgiem obejmuje całą Polskę (Sachanowicz, Ciechanowski 2005). Karlik malutki charakterystyczny jest dla miejsc przekształconych przez człowieka, przede wszystkim w krajobrazie rolno- leśnym w miastach i wsiach. Gatunek tworzący kolonie rozrodne w obiektach budowlanych w okresie kwiecień – maj. W Polsce karlik malutki objęty jest ścisłą ochroną gatunkową, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz. U. poz. 2183). Znajduje się również w Załączniku IV Dyrektywy Siedliskowej. Karlik drobny jest nietoperzem o biologii podobnej do karlika malutkiego, choć rzadszy, tworzy duże kolonie rozrodne liczące nawet do 1 000 samic (np. na wyspie Wolin). Karlik drobny objęty jest ścisłą ochroną gatunkową, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz. U. poz. 2183).

Karlik większy *Pipistrellus nathusii*

Największy z karlików obejmujący swym zasięgiem teren całego kraju. W północnej Polsce jest jednym z najczęstszych gatunków nietoperzy spotykanych w kompleksach leśnych, które wraz ze zbiornikami wodnymi tworzą optymalny biotop dla karlika większego (Sachanowicz, Ciechanowski 2005). Naturalnymi kryjówkami tego gatunku są dziuple drzew, powszechnie również wybiera kryjówki związane z zabudową. Często żeruje w lukach znajdujących się w drzewostanach. W Polsce karlik większy objęty jest ścisłą ochroną gatunkową, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz. U. poz. 2183). Znajduje się również w Załączniku IV Dyrektywy Siedliskowej 92/43.

2.1.3. Zimowanie (15 listopada 2024- 28 luty 2025)

W obszarze bufora planowanej farmy tj. do 3 km wokół inwestycji nie odnotowano obecności obiektów spełniających kryteria istotnych zimowisk nietoperzy. Brak jest sztolni, obiektów militarnych, schronów czy wielkogabarytowych piwnic. Występują obiekty nieużytkowane, i opuszczone. Skontrolowano wytypowane obiekty/ruiny oraz piwnice w Żeńsku (dokumentacja zdjęciowa). Nie zidentyfikowano zimowania chiropterofauny. Część obiektów w strefie piwnic i podziemi uniemożliwia poszukiwania z uwagi na stan i

możliwość zawalenia.

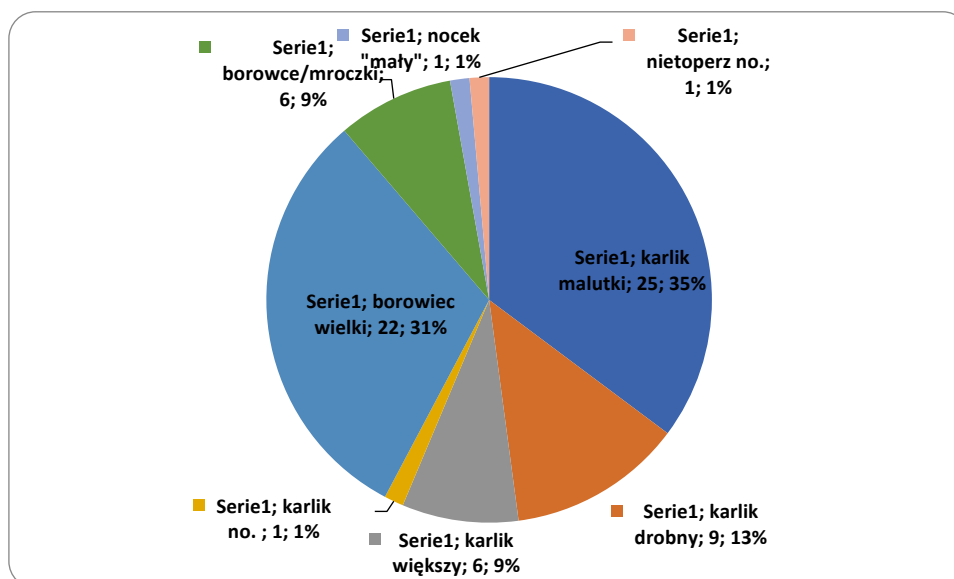
Typowo dla obszarów wiejskich Pomorza, w otoczeniu inwestycji dominuje typowa zabudowa z obecnością nadziemnych obiektów mieszkalnych i budynków towarzyszących tj. stodoły, obory, pomieszczenia gospodarcze. Znaczna część obiektów to „nowoczesna” zabudowa mieszkalna. Jednocześnie brak obiektów antropogenicznych o walorach sprzyjających lokalizacji istotnych/dużych zimowisk nietoperzy w obrębie farmy, nie wyklucza zimowania pojedynczych osobników lub małych kolonii zimowych w budynkach nadziemnych. Zimowanie w takich budynkach jest typowe dla osiadłych populacji karlików czy mroczków późnych.

2.1.4. Opuszczanie zimowisk (15.03–31.03.2025 r.)

W okresie drugiej połowy marca 2025 r. nie odnotowano aktywności nietoperzy. Pierwsza rejestracje miały miejsce z początkiem kwietnia 2025 r.

2.1.5. Wiosenne migracje, zakładanie kolonii rozrodczych (01.04–31.05.2025 r.)

W okresie wiosennych migracji, zakładania kolonii rozrodczych na terenie badań odnotowano 71 jednostek aktywności (przelotów). Dominował karlik malutki *Pipistrellus pipistrellus* (35% rejestracji) oraz borowiec wielki *Nyctalus noctula* (31% aktywności). Z częstotliwością 13% notowano karlika drobnego *Pipistrellus pygmaeus*, po 9% karlika większego *Pipistrellus nathusii* i grupę borowce/mroczki *Nyctalus/Vespertilio/Eptesicus spp.* Resztę taksonów odnotowywano z częstotliwością <1%. Średni sumaryczny indeks okresowy (dla wszystkich nietoperzy), kształtował się w wartościach: bardzo wysokim dla P1, wysokim dla P2, umiarkowanym P4, niskim dla P3. Wyniki szczegółowe zawarto w tabelach 3 i 4.



Ryc. 3. Udział w % w przelotach poszczególnych gatunków w okresie wiosennych migracji (n – 71)

Tab. 3. Jednostkowe indeksy aktywności w okresie wiosennej migracji, zakładania kolonii rozrodczych

Data kontroli/typ/tura	Gatunek/rodzaj/grupa	Nazwa łacińska	Miejsce nasłuchu			
			P1	P2	P3	P4
03.04.2025	karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	33,0	3,0		
	karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	9,0			
	karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>	6,0			
	karlik no.	<i>Pipistrellus nathusii/pipistrellus/pygmaeus</i>			3,0	
	borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>	9,0	6,0		
	borowce/mroczki	<i>Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio</i>				
	nocek "mały"	<i>Myotis daubentonii/brandtii/mystacinus</i>				
	nietoperz no.	<i>Chiroptera indeterminata</i>				
10.04.2025	karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>				
	karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>				
	karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>				
	karlik no.	<i>Pipistrellus nathusii/pipistrellus/pygmaeus</i>				
	borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>				
	borowce/mroczki	<i>Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio</i>				
	nocek "mały"	<i>Myotis daubentonii/brandtii/mystacinus</i>				
	nietoperz no.	<i>Chiroptera indeterminata</i>				
18.04.2025	karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	27,0	3,0		
	karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	15,0			
	karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>				
	karlik no.	<i>Pipistrellus nathusii/pipistrellus/pygmaeus</i>				
	borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>		9,0		
	borowce/mroczki	<i>Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio</i>				
	nocek "mały"	<i>Myotis daubentonii/brandtii/mystacinus</i>				
	nietoperz no.	<i>Chiroptera indeterminata</i>				
24.04.2025	karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>				
	karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>				
	karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>				
	karlik no.	<i>Pipistrellus nathusii/pipistrellus/pygmaeus</i>				
	borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>	3,0			3,0
	borowce/mroczki	<i>Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio</i>				
	nocek "mały"	<i>Myotis daubentonii/brandtii/mystacinus</i>				
	nietoperz no.	<i>Chiroptera indeterminata</i>				
02.05.2025	karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>				
	karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>				
	karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>				
	karlik no.	<i>Pipistrellus nathusii/pipistrellus/pygmaeus</i>				
	borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>				
	borowce/mroczki	<i>Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio</i>				
	nocek "mały"	<i>Myotis daubentonii/brandtii/mystacinus</i>				
	nietoperz no.	<i>Chiroptera indeterminata</i>				
09.05.2025	karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3,0			3,0
	karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>				3,0
	karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>				12,0

Data kontroli/typ/tura	Gatunek/rodzaj/grupa	Nazwa łacińska	Miejsce nasłuchu			
			P1	P2	P3	P4
	karlik no.	<i>Pipistrellus nathusii/pipistrellus/pygmaeus</i>				
	borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>	6,0	18,0		3,0
	borowce/mroczki	<i>Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio</i>		9,0		
	nocek "mały"	<i>Myotis daubentonii/brandtii/mystacinus</i>		3,0		
	nietoperz no.	<i>Chiroptera indeterminata</i>		3,0		
15.05.2025	karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3,0			
	karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>				
	karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>				
	karlik no.	<i>Pipistrellus nathusii/pipistrellus/pygmaeus</i>				
	borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>		9,0		
	borowce/mroczki	<i>Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio</i>		9,0		
	nocek "mały"	<i>Myotis daubentonii/brandtii/mystacinus</i>				
	nietoperz no.	<i>Chiroptera indeterminata</i>				
23.05.2025	karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>				
	karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>				
	karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>				
	karlik no.	<i>Pipistrellus nathusii/pipistrellus/pygmaeus</i>				
	borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>				
	borowce/mroczki	<i>Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio</i>				
	nocek "mały"	<i>Myotis daubentonii/brandtii/mystacinus</i>				
	nietoperz no.	<i>Chiroptera indeterminata</i>				

Objaśnienia:

	aktywność bardzo wysoka
	aktywność wysoka
	aktywność umiarkowana
	aktywność niska

Tab. 4. Średnie aktywności okresowe w okresie wiosennych migracji, zakładania kolonii rozrodczych

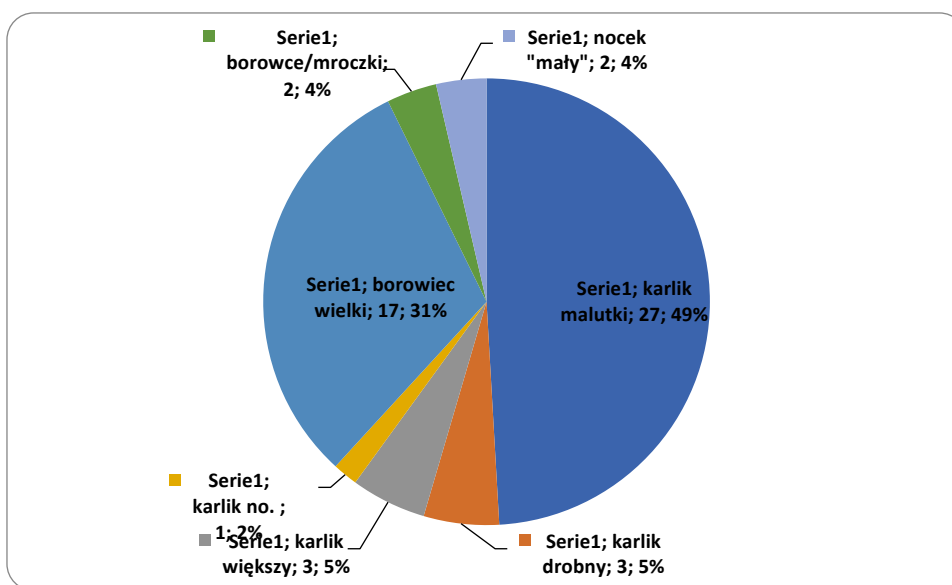
Gatunek/rodzaj/grupa	Nazwa łacińska	Miejsce nasłuchu			
		P1	P2	P3	P4
karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	9,4	0,9		0,4
karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	3,4			0,4
karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>	0,9			1,7
karlik no.	<i>Pipistrellus nathusii/pipistrellus/pygmaeus</i>			0,4	
borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>	2,6	6,0		0,9
borowce/mroczki	<i>Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio</i>		2,6		
nocek "mały"	<i>Myotis daubentonii/brandtii/mystacinus</i>		0,4		
nietoperz no.	<i>Chiroptera indeterminata</i>		0,4		
Suma		16,3	10,3	0,4	3,4

Objaśnienia:

	aktywność bardzo wysoka
	aktywność wysoka
	aktywność umiarkowana
	aktywność niska

2.1.6. Aktywność populacji lokalnych, (01.06–31.07.2025 r.)

W okresie rozrodu, aktywności populacji lokalnych na terenie badań odnotowano 55 jednostek aktywności (przelotów). Dominowały dwa gatunki: karlik malutki *Pipistrellus pipistrellus* (49% rejestracji) oraz borowiec wielki *Nyctalus noctula* (31% aktywności). Z częstotliwością po 5% notowano karlika drobnego *Pipistrellus pygmaeus* oraz karlika większego *Pipistrellus nathusii*. Grupę borowce/mroczki *Nyctalus/Vespertilio/Eptesicus spp.* oraz nocki *Myotis spp.* notowano w 4% rejestracji. Resztę taksonów odnotowywano z częstotliwością <2%. Średni sumaryczny indeks okresowy (dla wszystkich nietoperzy), kształtował się w wartościach: bardzo wysokim dla P1 i P4, umiarkowanym P2, P3. Wyniki szczegółowe zawarto w tabelach 5 i 6.



Ryc. 4. Udział w % w przelotach poszczególnych gatunków w okresie aktywności populacji lokalnej, rozrodu (n – 55)

Tab. 5. Jednostkowe indeksy aktywności w okresie aktywności populacji lokalnej, rozrodu

Data kontroli/typ/tura	Gatunek/rodzaj/grupa	Nazwa łacińska	Miejsce nasłuchu			
			P1	P2	P3	P4
05.06.2025	karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	9,0			6,0
	karlik drobnny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>				
	karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>	6,0			
	karlik no.	<i>Pipistrellus nathusii/pipistrellus/pygmaeus</i>				
	borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>	36,0			
	borowce/mroczki	<i>Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio</i>				
	nocek "mały"	<i>Myotis daubentonii/brandtii/mystacinus</i>				
	nietoperz no.	<i>Chiroptera indeterminata</i>				
18.06.2025	karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	6,0		15,0	24,0
	karlik drobnny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	6,0			
	karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>				

Data kontroli/typ/tura	Gatunek/rodzaj/grupa	Nazwa łacińska	Miejsce nasłuchu			
			P1	P2	P3	P4
	karlik no.	<i>Pipistrellus nathusii/pipistrellus/pygmaeus</i>			3,0	
	borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>	9,0			6,0
	borowce/mroczki	<i>Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio</i>		3,0		
	nocek "mały"	<i>Myotis daubentonii/brandtii/mystacinus</i>	3,0			
	nietoperz no.	<i>Chiroptera indeterminata</i>				
11.07.2025	karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	9,0	6,0		
	karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	3,0			
	karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>				
	karlik no.	<i>Pipistrellus nathusii/pipistrellus/pygmaeus</i>				
	borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>				
	borowce/mroczki	<i>Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio</i>				
	nocek "mały"	<i>Myotis daubentonii/brandtii/mystacinus</i>		3,0		
	nietoperz no.	<i>Chiroptera indeterminata</i>				
24.07.2025	karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>				
	karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>				
	karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>				3,0
	karlik no.	<i>Pipistrellus nathusii/pipistrellus/pygmaeus</i>				
	borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>				
	borowce/mroczki	<i>Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio</i>				3,0
	nocek "mały"	<i>Myotis daubentonii/brandtii/mystacinus</i>				
	nietoperz no.	<i>Chiroptera indeterminata</i>				

Objaśnienia:

	aktywność bardzo wysoka
	aktywność wysoka
	aktywność umiarkowana
	aktywność niska

Tab. 6. Średnie aktywności okresowe w okresie aktywności populacji lokalnej, rozrodu

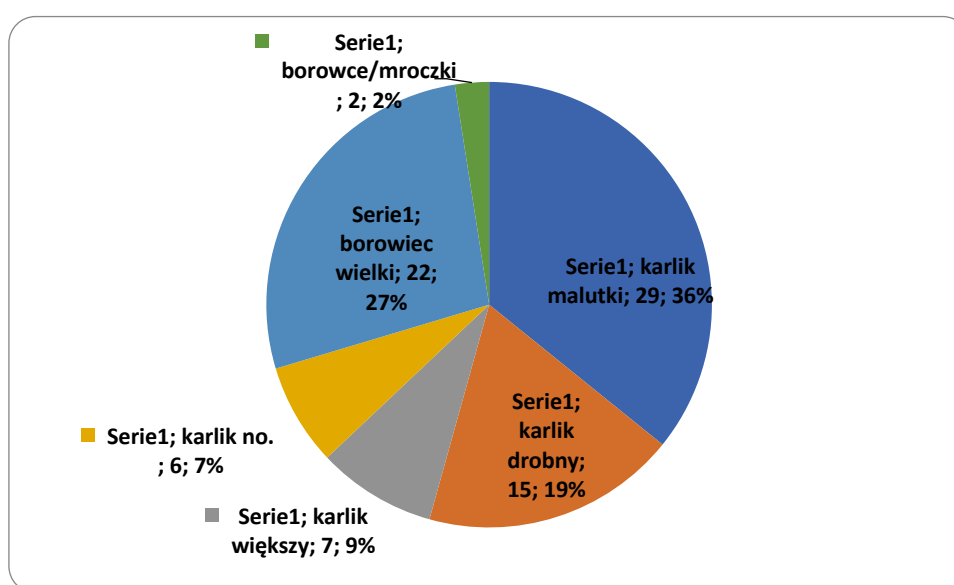
Gatunek/rodzaj/grupa	Nazwa łacińska	Miejsce nasłuchu			
		P1	P2	P3	P4
karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	8,0	2,0	5,0	10,0
karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	3,0			
karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>	2,0			1,0
karlik no.	<i>Pipistrellus nathusii/pipistrellus/pygmaeus</i>			1,0	
borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>	15,0			2,0
borowce/mroczki	<i>Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio</i>		1,0		1,0
nocek "mały"	<i>Myotis daubentonii/brandtii/mystacinus</i>	1,0	1,0		
nietoperz no.	<i>Chiroptera indeterminata</i>				
Suma		29,0	4,0	6,0	14,0

Objaśnienia:

	aktywność bardzo wysoka
	aktywność wysoka
	aktywność umiarkowana
	aktywność niska

2.1.7. Rozpad kolonii rozrodczych, początek jesiennej wędrówki, rojenie (01.08–15.09.2025 r.)

W okresie rozpadu kolonii rozrodczych (część okresu) na terenie badań odnotowano 81 jednostek aktywności (przelotów). Dominowały: karlik malutki *Pipistrellus pipistrellus* i karlik drobny *Pipistrellus pygmaeus* (łącznie 55% rejestracji). Borowiec wielki *Nyctalus noctula* notowany był w 27% przelotów. Karlika odnotowanego do poziomu rodzaju odnotowano w 7% rejestracji. W 9% ogółu nagrań notowano karlika większego *Pipistrellus nathusii*. Grupę borowce/mroczki *Nyctalus/Vespertilio/Eptesicus spp* w 2% aktywności. Średnie indeksy okresowe dla dwóch punktów (P1 i P2) osiągnęły wynik bardzo wysoki. W dwóch pozostałych umiarkowany (dla wszystkich nietoperzy). Wyniki szczegółowe zawarto w tabelach 7-8.



Ryc. 5. Udział w % w przelotach poszczególnych gatunków w okresie rozpadu kolonii rozrodczych, początku jesiennej migracji (**n –81**)

Tab. 7. Jednostkowe indeksy aktywności w okresie w okresie rozpadu kolonii rozrodczych, początku jesiennej migracji

Data kontroli/typ/tura	Gatunek/rodzaj/grupa	Nazwa łacińska	Miejsce nasłuchu			
			P1	P2	P3	P4
03.08.2025	karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	27,0	18,0		
	karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>		3,0		
	karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>				
	karlik no.	<i>Pipistrellus nathusii/pipistrellus/pygmaeus</i>	3,0	3,0		
	borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>		3,0		
	borowce/mroczki	<i>Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio</i>				
	nocek "mały"	<i>Myotis daubentonii/brandtii/mystacinus</i>				
	nietoperz no.	<i>Chiroptera indeterminata</i>				
13.08.2025	karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3,0	6,0		3,0
	karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	6,0	3,0	3,0	

Data kontroli/typ/tura	Gatunek/rodzaj/grupa	Nazwa łacińska	Miejsce nasłuchu			
			P1	P2	P3	P4
	karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>		3,0		
	karlik no.	<i>Pipistrellus nathusii/pipistrellus/pygmaeus</i>	3,0	3,0		
	borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>	12,0	21,0	3,0	
	borowce/mroczki	<i>Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio</i>				
	nocek "mały"	<i>Myotis daubentonii/brandtii/mystacinus</i>				
	nietoperz no.	<i>Chiroptera indeterminata</i>				
21.08.2025	karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		6,0		
	karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>		6,0		
	karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>				
	karlik no.	<i>Pipistrellus nathusii/pipistrellus/pygmaeus</i>		3,0		
	borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>	3,0			
	borowce/mroczki	<i>Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio</i>		3,0		
	nocek "mały"	<i>Myotis daubentonii/brandtii/mystacinus</i>				
	nietoperz no.	<i>Chiroptera indeterminata</i>				
28.08.2025	karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>				
	karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	3,0			
	karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>	3,0			
	karlik no.	<i>Pipistrellus nathusii/pipistrellus/pygmaeus</i>				
	borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>	3,0			
	borowce/mroczki	<i>Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio</i>	3,0			
	nocek "mały"	<i>Myotis daubentonii/brandtii/mystacinus</i>				
	nietoperz no.	<i>Chiroptera indeterminata</i>				
04.09.2025	karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	6,0			3,0
	karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>			3,0	
	karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>		3,0		6,0
	karlik no.	<i>Pipistrellus nathusii/pipistrellus/pygmaeus</i>				
	borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>			3,0	
	borowce/mroczki	<i>Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio</i>				
	nocek "mały"	<i>Myotis daubentonii/brandtii/mystacinus</i>				
	nietoperz no.	<i>Chiroptera indeterminata</i>				
11.09.2025	karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	9,0			3,0
	karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>			6,0	
	karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>				6,0
	karlik no.	<i>Pipistrellus nathusii/pipistrellus/pygmaeus</i>		3,0		
	borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>	3,0			6,0
	borowce/mroczki	<i>Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio</i>				
	nocek "mały"	<i>Myotis daubentonii/brandtii/mystacinus</i>				
	nietoperz no.	<i>Chiroptera indeterminata</i>				

Objaśnienia:

	aktywność bardzo wysoka
	aktywność wysoka
	aktywność umiarkowana
	aktywność niska

Tab. 8. Średnie aktywności okresowe w okresie rozpadu kolonii rozrodznych, początku jesiennej migracji

Gatunek/rodzaj/grupa	Nazwa łacińska	Miejsce nasłuchu			
		P1	P2	P3	P4
karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	9,0	6,0		1,8
karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	1,8	2,4	2,4	
karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>	0,6	1,2		2,4
karlik no.	<i>Pipistrellus nathusii/pipistrellus/pygmaeus</i>	1,2	2,4		
borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>	4,2	4,8	1,2	1,2
borowce/mroczyki	<i>Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio</i>	0,6	0,6		
Suma		17,4	17,4	3,6	5,4

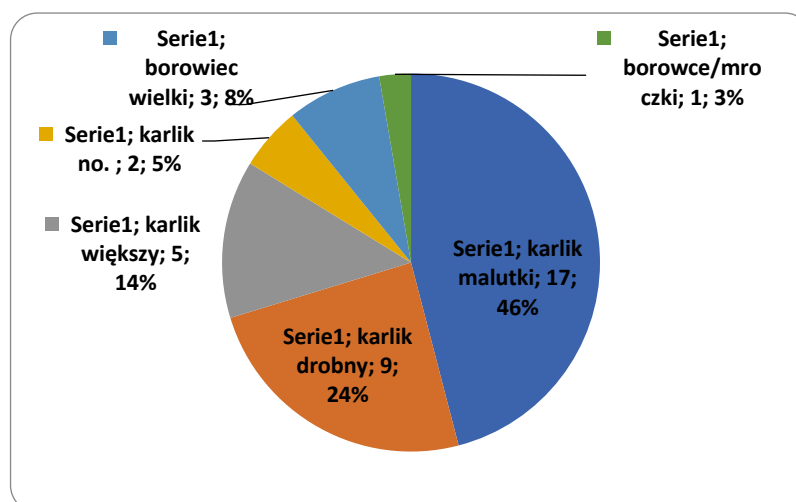
Objaśnienia:

	aktywność bardzo wysoka
	aktywność wysoka
	aktywność umiarkowana
	aktywność niska

2.1.8. Jesienne migracje, rojenie (16.09–31.10.2025 r.)

W okresie jesiennej migracji, rojenia na terenie badań odnotowano 37 jednostek aktywności (przelotów). Dominowały: karlik malutki *Pipistrellus pipistrellus* (46% rejestracji) i karlik drobny (24%). Z częstotliwością 14% notowano karlika większego *Pipistrellus nathusii*, borowca wielkiego rejestrowano w 8% nagrań, karlika odnotowanego do poziomu rodzaju w 5% rejestracji. W 3% ogółu grupę borowce/mroczyki *Nyctalus/Vespertilio/Eptesicus spp.* Wyniki okresowe w skali bardzo wysokiej odnotowano w punkcie P1, co było wynikiem jednostkowej aktywności sympatrycznych karlików malutkiego i drobnego podczas jednej kontroli. W punkcie P2 odnotowano aktywność umiarkowaną. W pozostałych miejscach niską. Dwie ostatnie kontrole październikowe nie przyniosły rejestracji nietoperzy. W związku z powyższym zrezygnowano z kontroli listopadowej (brak zasadności merytorycznej).

Wyniki szczegółowe zawarto w tabelach 9-10.



Ryc. 6. Udział w % w przelotach poszczególnych gatunków w okresie jesiennej migracji (n –37)

Tab. 9. Jednostkowe indeksy aktywności w okresie jesiennych migracji, rojenia

Data kontroli/typ/tura	Gatunek/rodzaj/grupa	Nazwa łacińska	Miejsce nasłuchu			
			P1	P2	P3	P4
20.09.2025	karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	9,0	15,0		
	karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>		3,0		
	karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>	6,0	3,0		3,0
	karlik no.	<i>Pipistrellus nathusii/pipistrellus/pygmaeus</i>	3,0		3,0	
	borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>	9,0			
	borowce/mroczki	<i>Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio</i>		3,0		
	nocek "mały"	<i>Myotis daubentonii/brandtii/mystacinus</i>				
	nietoperz no.	<i>Chiroptera indeterminata</i>				
25.09.2025	karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3,0			
	karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	3,0	3,0		
	karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>				
	karlik no.	<i>Pipistrellus nathusii/pipistrellus/pygmaeus</i>				
	borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>				
	borowce/mroczki	<i>Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio</i>				
	nocek "mały"	<i>Myotis daubentonii/brandtii/mystacinus</i>				
	nietoperz no.	<i>Chiroptera indeterminata</i>				
04.10.2025	karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>				
	karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>				
	karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>				
	karlik no.	<i>Pipistrellus nathusii/pipistrellus/pygmaeus</i>				
	borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>				
	borowce/mroczki	<i>Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio</i>				
	nocek "mały"	<i>Myotis daubentonii/brandtii/mystacinus</i>				
	nietoperz no.	<i>Chiroptera indeterminata</i>				
12.10.2025	karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	21,0			
	karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	18,0			
	karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>				
	karlik no.	<i>Pipistrellus nathusii/pipistrellus/pygmaeus</i>				
	borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>				
	borowce/mroczki	<i>Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio</i>				
	nocek "mały"	<i>Myotis daubentonii/brandtii/mystacinus</i>				
	nietoperz no.	<i>Chiroptera indeterminata</i>				
19.10.2025	karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>				
	karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>				
	karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>				
	karlik no.	<i>Pipistrellus nathusii/pipistrellus/pygmaeus</i>				
	borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>				
	borowce/mroczki	<i>Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio</i>				
	nocek "mały"	<i>Myotis daubentonii/brandtii/mystacinus</i>				
	nietoperz no.	<i>Chiroptera indeterminata</i>				
28.10.2025	karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>				

Data kontroli/typ/tura	Gatunek/rodzaj/grupa	Nazwa łacińska	Miejsce nasłuchu			
			P1	P2	P3	P4
	karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>				
	karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>				
	karlik no.	<i>Pipistrellus nathusii/pipistrellus/pygmaeus</i>				
	borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>				
	borowce/mroczki	<i>Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio</i>				
	nocek "mały"	<i>Myotis daubentonii/brandtii/mystacinus</i>				
	nietoperz no.	<i>Chiroptera indeterminata</i>				

Objaśnienia:

	aktywność bardzo wysoka
	aktywność wysoka
	aktywność umiarkowana
	aktywność niska

Tab. 10. Średnie indeksy aktywności w okresie jesiennych migracji, rojenia

Gatunek/rodzaj/grupa	Nazwa łacińska	Miejsce nasłuchu			
		P1	P2	P3	P4
karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	6,6	3,0		
karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	4,2	1,2		
karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>	1,2	0,6		0,6
karlik no.	<i>Pipistrellus nathusii/pipistrellus/pygmaeus</i>	0,6		0,6	
borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>	1,8			
borowce/mroczki	<i>Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio</i>	0,0	0,6		
nocek "mały"	<i>Myotis daubentonii/brandtii/mystacinus</i>				
nietoperz no.	<i>Chiroptera indeterminata</i>				
Suma		14,4	5,4	0,6	0,6

Objaśnienia:

	aktywność bardzo wysoka
	aktywność wysoka
	aktywność umiarkowana
	aktywność niska

2.1.9. Badanie śmiertelności nietoperzy pod turbinami

Podczas realizacji modułu związanego z identyfikacją śmiertelności rzeczywistej nietoperzy na istniejącej farmie wiatrowej, w okresie badań znaleziono trzy nietoperze. Pod elektrownią wiatrową (nr A – zgodnie z ryc. 1). Odnaleziono schowanego pomiędzy kamieniami w podstawie wieży karlika malutkiego *Pipistrellus pipistrellus*. Nietoperz bez widocznych ran zewnętrznych. Możliwa, w niniejszym przypadku jest barotrauma o niskim nasileniu (osobnik żywy). Podczas kolejnego poszukiwania nie znaleziono ciała (truchła) nietoperza. Kolejne znaleziono 03 września 2025 r. pod turbinami A i C. Odpowiednio karlika większego i nietoperza no. (znaczny rozkład). Część cech truchła wskazuje na rodzaj karlik *Pipistrellus sp.* Szczegóły przedstawiono w tab. 11

Tab.11 . Wyniki poszukiwań nietoperzy pod istniejącymi turbinami w okresie badań

Lp.	Data kontroli	Numer turbiny	Odległość od wieży [m]	Lokalizacja miejsca	Nazwa gatunkowa	Opis
1	13.08.2025	Turbina A (zgodnie z ryc. 1)	0,5	Podstawa wieży	Karlik malutki <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Odnaleziono żywego nietoperza pomiędzy kamieniami wysypanymi na podstawie wieży. Odnaleziony osobnik nie posiadał obrażeń zewnętrznych.
2	03.09.2025	Turbina A (zgodnie z ryc. 1)	30	Plac manewrowy	Karlik większy <i>Pipistrellus nathusii</i>	Częściowy rozkład
3	03.09.2025	Turbina C (zgodnie z ryc. 1)	20	Pole uprawne	Nietoperz no. <i>Chiroptera indet.</i> (prawdopodobnie z rodzaju karlik)	Rozkład tuszy znaczny

3. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Cechą charakterystyczną terminu wiosennego w 2025 r. było intensywne wiosenne ocieplenie na początku kwietnia oraz zimny, deszczowy maj. Przedmiotowe warunki przełożyły się na chimeryczność przelotów, zmienność czasową aktywności chiropterofauny wiosną.

W przedmiotowej lokalizacji wyróżniająca aktywność notowana była w pobliżu planowanej elektrowni EW4 (P1). W początkowym okresie wiosennych migracji, z uwagi na bliskość zastoiska wody (rozlewiska) notowano tam incydentalne żerowanie nietoperzy, koncentrujące się w pobliżu przedmiotowego terenu. Przełożyło się to na sumaryczny indeks aktywności w skali bardzo wysokiej, na co wpływ miały przede wszystkim, (nietypowo dla okresu wiosennego) rejestracje z początku kwietnia. Wysoki indeks aktywności dla P2 (EW1 – elektrownia dostawiana) wynikał z przelotów w strefie ekotonowej lasu i okresowego żerowania nietoperzy. Warto jednak zaznaczyć, że loty nietoperzy często powiązane ze strukturami krajobrazowymi, lokalnymi alejami, szpalerami, ekotonami nie przekładają się na śmiertelność na farmach wiatrowych (Richardson i in. 2021, Solick i in. 2020). Znacząca większość badań w kraju i za granicą wskazuje na newralgiczny okres śmiertelności nie obejmujący późnej jesieni, w tym października (Salguero i In. 2023., Kepel i in. 2011, Rodrigues i in. 2015, Dürr 2007, Cryan i Brown 2007, Seiche i in. 2007, Rydell i in. 2010a, dane własne) i wyniki dla ww. okresu będą najważniejsze w ocenie potencjalnego oddziaływania inwestycji na nietoperze. Otrzymane wyniki w okresie aktywności populacji lokalnych wykazały najwyższe aktywności dla punktów rejestracji P1 oraz P4. Zauważalne różnice w aktywności posiadają tu dominujące taksony. W P1 mamy do czynienia z okresową bardzo wysoką skalą przelotów wynikająca z aktywności borowców wielkich *Nyctalus noctula*. W niniejszym przypadku wynika to z dużym prawdopodobieństwem z dwóch powodów.

W stosunkowo niewielkiej odległości od P1 znajduje się astatyczny zbiornik, przesycające zastoisko, które w sezonie wegetacyjnym stanowi refugium bezkręgowców i rojących się owadów. Powyższe okresowo ściąga na żer nietoperze. W przypadku borowców wielkich, dużego gatunku o silnym głosie i wysokim locie rejestracje mogą wynikać z rejestracji fal żerujących nad tym obiektem osobników. W przypadku P4 mamy do czynienia z aktywnością populacji lokalnej karlika malutkiego *Pipisrellus pipistrellus* aktywnie żerującego w okolicy i na terenie farmy (najliczniejszej populacji lokalnej pospolitego gatunku nietoperza). Jak wspomniano powyżej oba miejsca cechowała aktywność okresowa bardzo wysoka. Nieco odmiennie kształtowała się aktywność w okresie sierpnia, gdzie najwyższe aktywności poza punktem P1 notowano w P2. Ciepły wrzesień przełożył się na utrzymanie miejscowych aktywności w skali wysokiej i bardzo wysokiej do 3 dekady ww. miesiąca. Po tym okresie obraz migracji jesiennych był klasyczny z ustającymi przelotami w 2 połowie października.

W obecnym stanie wiedzy istnieje szereg publikacji wskazujących na ewentualne zależności pomiędzy śmiertelnością nietoperzy a parametrami turbin wiatrowych. W przypadku 37 europejskich farm wiatrowych odnotowano dodatnią korelację śmiertelności nietoperzy a wysokością wież i średnicą rotora, nie zaś między minimalną odległością między końcem łopaty a gruntem (Rydell i In. 2010a). Dla 88 turbin w Grecji wykazano dodatnią korelację śmiertelności nietoperzy z wysokością wieży, nie zaś ze średnicą wirnika (Georgiakaikis i in. 2012). Wybrani autorzy wskazują też, że najlepszym predykatorem śmiertelności jest interakcja między aktywnością nietoperzy a wysokością wieży (Barclay i in. 2007). Nie istnieją przy tym rzetelne modele i analizy umożliwiające szacowanie śmiertelności nietoperzy na farmach zależnie od parametrów turbin wiatrowych. Wskazać jednocześnie należy, że najnowsze publikacje autorów Europejskich i ze Stanów Zjednoczonych (Richardson i in. 2021, Solick i in. 2020) w znacznym stopniu wskazują na inne aspekty śmiertelności nietoperzy na farmach wiatrowych jak choćby zjawisko „pierwszego roku” związane z powstaniem nowego elementu krajobrazu (turbiny) będącego swoistym atraktantem, skutkującym nasileniem się śmiertelności nietoperzy w pierwszych latach, szczególnie pierwszym roku po powstaniu farmy. Zjawisko to nie jest do końca poznane, niemniej powszechne na farmach w Zachodniej Polsce (dane własne) i potwierdzone przez autorów badań porealizacyjnych szeregu innych lokalizacji w kraju.

Jak wspomniano w metodyce, najistotniejszym aspektem jest ocena rzeczywistego oddziaływania istniejącej inwestycji na chiropterofaunę na podstawie własnych badań w ww. okresie newralgicznym. W tym okresie pod turbinami znaleziono 3 ofiary, co daje średnią w skali 1.0 os./turbina /rok. Wartość odnotowanej śmiertelności na istniejącej farmie jest zatem niska.

Jednocześnie wskazany „repowering” dotyczy także dostawianych/przestawianych turbin w nowe miejsca, które okresowo były obszarami wzmożonej aktywności nietoperzy. Uwidaczniają to wyniki badań dla P1 i P2. W związku z powyższym oraz biorąc pod uwagę najnowsze badania autorów wskazanych powyżej, jak i dane z monitoringów

porealizacyjnych w Polsce tj. powszechne występowanie zjawiska „pierwszego roku” w przedmiotowym przypadku dla farmy wiatrowej niezbędne jest zaplanowanie okresowych wyłączeń:

Zakres wyłączeń:

- wyłączenia należy zaplanować w okresie od 01 sierpnia do 25 września;
- wyłączenie turbin powinno być wprowadzane przez co najmniej 4 godziny od zachodu słońca;
- z wyłączenia turbin można zrezygnować, gdy w czasie danej nocy prędkość wiatru (mierzona na wysokości gondoli) jest większa niż 6 m/s;
- z wyłączenia turbin można zrezygnować, gdy w czasie danej nocy występują opady deszczu pow. 7,5 mm na godzinę.

Uwarunkowania te dotyczą działań minimalizujących tylko pierwszego roku działania farmy.

Zgodnie z danymi literaturowym najczęściej nietoperzy na farmach wiatrowych notuje się podczas niskich prędkości wiatru tj.: od 1 do 8 m/s (Grunwald i Schäffer 2007, Horn i in. 2008) najczęściej osobników nietoperzy na farmach wiatrowych obserwuje się podczas niskich prędkości wiatru – od 1 do 8 m/s. Zatem potencjalne ryzyko kolizji nietoperzy z turbinami wiatrowymi będzie tym mniejsze, im większa będzie prędkość wiatru. Inne dane wskazują, że ograniczenie działań turbin do prędkości wiatru powyżej 6 m/s ogranicza śmiertelność o 50-60% (Kepel i in 2013 za Bennett i Hale, 2013; Martin i in., 2013; Schirmacher i in., 2013).

Ewentualne dalsze uwarunkowania zależne będą od wyników monitoringu porealizacyjnego i wskazań zespołu prowadzącego badania powykonalawcze.

Jak już wspomniano aspekt związany z powstaniem nowego elementu krajobrazu (turbiny) będącego swoistym atraktantem, skutkującym nasieniem się śmiertelności nietoperzy w pierwszych latach funkcjonowania farmy, szczególnie pierwszym roku po powstaniu farmy. Zjawisko to nie jest do końca poznane, niemniej powszechne na farmach w Zachodniej Polsce (dane własne) i potwierdzone przez autorów badań porealizacyjnych szeregu innych lokalizacji w kraju. Dodatkowo, nowsze badania (Richardson i in. 2021, Solick i in. 2020) wskazują też na brak powiązania śmiertelności na turbinach wiatrowych a strukturą krajobrazu i występowaniem struktur krajobrazowych (tj. cieki, szpalery, aleje, enklawy leśne, strefy ekotonowe), co potwierdzają wyniki z badań porealizacyjnych autora przedmiotowego monitoringu na co najmniej kilku farmach zachodniej Polski (Ćwikła M., Guentzel S., Siuda P., 2018, Siuda P. 2018, Mrugowski W., Siuda P. 2015, Mrugowski W., Siuda P. 2016, Mrugowski W., Siuda P. 2017, Guentzel S., Ławicki Ł., Siuda P. 2022).

Warto wskazać że „projekt wytycznych” (sprzed kilkunastu lat) zakłada planowanie działań minimalizujących oddziaływanie negatywne dla turbin wiatrowych dla poszczególnych periodów fenologicznych. Zaznaczyć jednocześnie należy, że biorąc pod uwagę najnowsze badania i przedmiotowe wyniki (wskazujące na dominujące aktywności populacji lokalnej najliczniejszych nietoperzy w krajobrazie rolniczym) planowanie bardzo szerokiego spektrum wyłączeń byłoby nadinterpretacją wyników badań. Intensywna

aktywność w analizowanej lokalizacji (populacji lokalnej), często powiązane z lotami wzdłuż struktur krajobrazowych, lokalnych alei, szpalerów, ekotonów nie przekładają się na śmiertelność na farmach wiatrowych (Richardson i in. 2021, Solick i in. 2020), zaś zgodność wśród autorów jest co do terminów śmiertelności nietoperzy na farmach wiatrowych.

4. DOKUMENTACJA ZDJĘCIOWA



Fot. 1-2. Opuszczona zabudowa w okolicy inwestycji



Fot. 3-4. Wiadukt – bez zimowisk nietoperzy i skontrolowana piwnica w Żeńsku



Fot. 5-6. Widok farmę z P1 oraz P2 na początku kwietnia 2025 r.



Fot. 7-8. Badania w kwietniu i maju 2025 r.



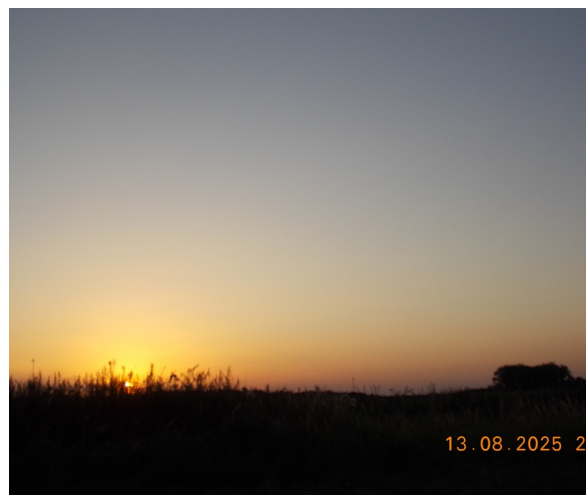
Fot. 9-10. Badania w maju 2025 r.



Fot. 11-12. Widok farmę czerwiec 2025 r.



Fot. 13-14. Badania w lipcu 2025 r.



Fot. 15-16. Badania w sierpniu 2025 r.



Fot. 17-18. Badania w sierpniu 2025 r.



Fot. 19-20. Poszukiwania kolonii rozrodczych w lipcu 2025 r.





Fot. 21-24. Żyjący karlik malutki pod EWA (wg ryc. 1)



Fot. 25. Karlik większy pod EW A (03.09.2025)



Fot. 26-27. Nietoperz no pod EW C (03.09.2025)

5. LITERATURA

- Bach P., Bach L., Ekschmitt K. 2015. Activities and fatalities of Nathusius's Bat at different wind farms in Northwest Germany. W: J. Köppel., E. Schuster (ed). Conference on wind energy and wildlife impacts 10-12.03.2015. Berlin.
- Bach L., Rahmel U. 2006. Fledermäuse und Windenergie – ein realer Konflikt? – Inform.d. Naturschutz Niedersachs 26 (1): 47-52.
- Barclay, R.M.R. & L.M. Harder. 2003. Life histories of bats: life in the slow lane. Bat Ecology (eds. T.H. Kunz & M.B. Fenton), University of Chicago Press, IL.
- Barclay R. M. R., Baerwald E. F., Gruver J. C.: Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. Can. J. Zool. 2007, 85, s. 3810387.
- 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.
- Cryan i in. 2014. Behavior of bats at wind turbines. Prod Natl Acad Sci 111(42).
- Dürr T. 2007. Die bundesweite Kartei zur Dokumentation von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen – ein Rückblick auf 5 Jahre Datenerfassung. Nyctalus 12.
- Georgiakakis P., Kret E., Cárcamo B, Doutau B., KafkaletouODiez A., Vasilakis D., Papadatou E.: Bat fatalities at wind farms in north Oeastern Greece. Acta Chiropterologica. 2012, 14, s. 4590468.
- Horn J. W., Arnett E.B., Kunz T.H., 2008b. Behavioral Responses of Bats to Operating Wind Turbines. J. Wildlife Manage. 72.
- Kepel A., Ciechanowski M., Jaros R., Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze. Projekt. Warszawa 2011).
- Richardson, Suzanne M., et al. "Peaks in bat activity at turbines and the implications for mitigating the impact of wind energy developments on bats." *Scientific Reports* 11.1 (2021): 3636.
- Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M.J., Karapandža B., Kovač D., Kervyn T., Dekker J., Kepel A., Bach P., Collins J., Harbusch C., Park K., Micevski B., Minderman J. 2015. Guidelines for consideration of bats in wind farm Project. Revision 2014. Eurobats Publication Series No.6. (English version). UNEP/EUOBATS Secretariat, Bonn, Germany. 133pp.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz. U. poza. 2183).
- Rydell J., Bach L., Dubourg-Savage M-J., Green M., Rodrigues L., Hendenström A. 2010a. Bat mortality at wind farms in northwestern Europe. Acta Chiropterologica 12.
- Sachanowicz K., Ciechanowski M. 2005. Nietoperze Polski. Mulico, Warszawa.
- Salguero, M., De la Cruz, A., Muñoz, A . et al. Bat mortality in wind farms of southern Europe: temporal patterns and implications in the current context of climate change. *Biodivers Conserv* 32, 3953–3971 (2023).
- Seiche K., Endl P., Lein M. 2007: Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen – Ergebnisse einer landesweiten Studie 2006. Nyctalus 12.
- Solick D., Pham D., Nasman K., and Bay K. "Bat Activity Rates do not Predict Bat Fatality Rates at Wind Energy Facilities," Acta Chiropterologica 22(1), 135-146, (3 September 2020).