

Opinia przyrodnicza

**Opracowanie
branżowe:**

**Opinia przyrodnicza w zakresie uwarunkowań chiropterologicznych obszaru
będącego przedmiotem zmiany opracowania Studium Uwarunkowań i
Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Malechowo.**

Inwestor:

**Sevion Sp. z o.o.
ul. Wojska Polskiego 24-26
75-712 Koszalin**

Stanowisko:	Imię Nazwisko:	Podpis:
Kierujący zespołem	Piotr Dmochowski	za zespół: Piotr Dmochowski
Chiropterofauna	Leszek Koziróg	

Gdańsk, czerwiec 2023 r.

1. Przedmiot opracowania

Opracowanie stanowi opinię przyrodniczą w zakresie uwarunkowań chiropterologicznych obszaru będącego przedmiotem zmiany opracowania Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Malechowo (określonego dalej jako przedmiotowy obszar lub przedmiotowy teren).

Mapę przedmiotowego terenu przedstawiono poniżej.



Mapa 1. Granice (czerwona linia) obszaru będącego przedmiotem zmiany opracowania Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Malech.

2. Wstępne dane o występowaniu nietoperzy w przedmiotowym obszarze.

Zgodnie z danymi ogólnowo-zoogeograficznymi (np. Sachanowicz i in. 2006, www.iop.krakow.pl/Ssaki/) w obszarze inwestycji potencjalnie może występować: nocek duży *Myotis myotis*, nocek Bechsteina *Myotis bechsteinii*, nocek wąsatek *Myotis mystacinus*, nocek Brandta *Myotis brandtii*, nocek Natterera *Myotis nattereri*, nocek łydkowłosa *Myotis dasycneme*, nocek rudy *Myotis daubentonii*, mroczek posrebrzany *Vespertilio murinus*, mroczek pozłocisty *Eptesicus nilssonii*, mroczek późny *Eptesicus serotinus*, karlik drobny *Pipistrellus pygmaeus*, karlik malutki *Pipistrellus pipistrellus*, karlik większy *Pipistrellus nathusii*, borowiec wielki *Nyctalus noctula*, borowiaczek *Nyctalus leisleri*, gacek brunatny *Plecotus auritus*, mopek zachodni *Barbastella barbastellus*.

Dla przedmiotowego obszaru brak jest dostępnych szczegółowych danych literaturowych w zakresie występowania nietoperzy.

3. Obszary Natura 2000

Poniżej wymieniono tzw. „siedliskowe” obszary Natura 2000 znajdujące się w odległości do 30 km od przedmiotowego terenu oraz wskazano status ochrony nietoperzy w granicach tych obszarów.

- Dolina Grabowej PLH320003. Odległość od przedmiotowej inwestycji – ok. 0,5 km. Nietoperze nie stanowią przedmiotu ochrony w tym obszarze.
- Janiewickie Bagno PLH320008. Odległość od przedmiotowej inwestycji – ok. 1,9 km. Nietoperze nie stanowią przedmiotu ochrony w tym obszarze.
- Dolina Wieprzy i Studnicy PLH220038. Odległość od przedmiotowej inwestycji – ok. 7,3 km. Nietoperze nie stanowią przedmiotu ochrony w tym obszarze.
- Dolina Bielawy PLH320053. Odległość od przedmiotowej inwestycji – ok. 9,9 km. Nietoperze nie stanowią przedmiotu ochrony w tym obszarze.
- Słowińskie Błoto PLH320016. Odległość od przedmiotowej inwestycji – ok. 14,7 km. Nietoperze nie stanowią przedmiotu ochrony w tym obszarze.
- Dolina Radwi, Chocieli i Chotli PLH320022 - Odległość od przedmiotowej inwestycji – ok. 16,8 km. Standardowy Formularz Danych obszary wymienia nocka dużego *Myotis myotis*., jednak populację oceniono jako nieznaczącą „D” co oznacza że nietoperz ten nie stanowi przedmiotu ochrony tego obszaru Natura 2000.
- Dolina Słupi PLH220052. Odległość od przedmiotowej inwestycji – ok. 21,1. Standardowy Formularz Danych obszary wymienia mopka *Barbastella barbastellus*, jednak populację oceniono jako nieznaczącą „D” co oznacza że nietoperz ten nie stanowi przedmiotu ochrony tego obszaru Natura 2000.
- Jezioro Bukowo PLH320041. Odległość od przedmiotowej inwestycji – ok. 22,4 km. Nietoperze nie stanowią przedmiotu ochrony w tym obszarze.
- Jezioro Kopań PLH320059. Odległość od przedmiotowej inwestycji – ok. 25,8 km. Nietoperze nie stanowią przedmiotu ochrony w tym obszarze.
- Jezioro Bobięcińskie PLH320040. Odległość od przedmiotowej inwestycji – ok. 25,9 km. Nietoperze nie stanowią przedmiotu ochrony w tym obszarze.
- Mechowisko Manowo PLH320057 Odległość od przedmiotowej inwestycji – ok. 27,0 km. Nietoperze nie stanowią przedmiotu ochrony w tym obszarze.

- Bobolickie Jeziora Lobeliowe PLH320001. Odległość od przedmiotowej inwestycji – ok. 27,1 km. Standardowy Formularz Danych obszary wymienia nocka dużego *Myotis myotis*., jednak populację oceniono jako nieznaczącą „D” co oznacza że nietoperz ten nie stanowi przedmiotu ochrony tego obszaru Natura 2000.
- Jezioro Wicko i Modelskie Wydmy PLH320068. Odległość od przedmiotowej inwestycji – ok. 27,2 km. Nietoperze nie stanowią przedmiotu ochrony w tym obszarze.
- Torfowisko Trzebielino PLH220085. Odległość od przedmiotowej inwestycji – ok. 27,9 km. Nietoperze nie stanowią przedmiotu ochrony w tym obszarze.
- Przymorskie Błota PLH220024. Odległość od przedmiotowej inwestycji – ok. 28,7 km. Nietoperze nie stanowią przedmiotu ochrony w tym obszarze.

W odległości do 30 km od obszaru inwestycji brak jest obszarów Natura 2000, w granicach których nietoperze stanowiłyby przedmiot ochrony.

4. Metody prowadzenia obserwacji chiropterologicznych dla przedmiotowego terenu.

Badania prowadzono z uwzględnieniem metodyki opisanej w opracowaniach: **„Tymczasowe Wytyczne Dotyczące Oceny Oddziaływania Elektrowni Wiatrowych Na Nietoperze (wersja II, grudzień 2009)”** opracowanym przez Porozumienie dla Ochrony Nietoperzy (zwanymi także „Wytycznymi 2009”) oraz **„Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze. Projekt GDOŚ”** (Kepel i in. 2011 oraz 2013). W analizie wyników a zwłaszcza w przypadku wyliczenia średnich aktywności nietoperzy (indeksów okresów fenologicznych) w okresach badawczych oraz analizy usytuowania turbin wiatrowych w krajobrazie posłużono się opracowaniem Kepela i in. 2011 oraz 2013. Wytyczne 2009 stanowią jak dotąd jedyny dokument, który był (obecnie już nie jest) publikowany jako oficjalne wytyczne do stosowania przy ocenie oddziaływania farm wiatrowych na nietoperze. Wytyczne 2011 i 2013 stanowią projekty i nie zostały oficjalnie opublikowane i usankcjonowane jako podstawa prowadzonego monitoringu chiropterologicznego farm wiatrowych, są one jednak powszechnie stosowane z uwagi na przegląd literatury oraz opracowaną skalę aktywności nietoperzy, która umożliwia pewną standaryzację prowadzonych analiz. Ogółem ww. Wytyczne określa się w niniejszym opracowaniu jako „stosowane Wytyczne” lub „Wytyczne”.

4.1. Rejestracja aktywności nietoperzy

Głównym elementem prowadzonego monitoringu są badania, których celem jest poznanie stopnia wykorzystania poszczególnych elementów krajobrazu przez nietoperze przy pomocy rejestracji dźwięków wydawanych przez te ssaki, co pozwala na określenie stopnia aktywności tych zwierząt w różnych miejscach terenu badań ze szczególnym uwzględnieniem planowanych lokalizacji turbin wiatrowych oraz ich najbliższego otoczenia.

W celu poznania składu gatunkowego nietoperzy oraz określenia poziomu aktywności tych zwierząt w terenie, prowadzono nasłuchy sygnałów echolokacyjnych nietoperzy połączone z ich rejestracją. Do rejestracji dźwięków wydawanych przez nietoperze posłużono

się szerokopasmowymi detektorami ultradźwięków Pettersson D-230 podłączonymi do rejestratorów cyfrowych ZOOM H2.

Badania prowadzono w krajobrazie rolniczym typowym dla instalacji elektrowni wiatrowych.

Zebrany materiał dźwiękowy był analizowany za pomocą programu komputerowego Bat Sound. Nagrane sekwencje dźwięku były oznaczane do gatunku, lub gdy było to niemożliwe do rodzaju, lub określone jako niesklasyfikowane do gatunku. Oznaczeń dokonano m.in. w oparciu o następujące opracowania: Ahlen 1990, Ahlen i Baagoe 1999, Rehak 2000.

Terminy prowadzenia nasłuchów. Zgodnie ze stosowanymi Wytycznymi badania wykonano w okresach fenologicznych: opuszczania zimowisk (od 15 do 31 marca), migracji wiosennych i formowania kolonii rozrodczych (od 1 kwietnia do 31 maja), rozrodu i szczytu aktywności populacji lokalnych (od 1 czerwca do 31 lipca), rozpadu kolonii rozrodczych i początku migracji jesiennych (od 1 sierpnia do 15 września), migracji jesiennych (od 16 września do 31 października) oraz ostatnich przelotów i przelotów na zimowiska (od 1 do 15 listopada). Badania przeprowadzono w 2022 r. w okresie od 15 marca do 15 listopada. Badania przeprowadzono w godzinach nocnych w następujących terminach (dzień.miesiąc.rok): 20.03.2022, 30.03.2022, 6.04.2022, 13.04.2022, 20.04.2022, 25.04.2022, 10.05.2022, 30.05.2022, 12.06.2022, 25.06.2022, 5.07.2022, 20.07.2022, 2.08.2022, 12.08.2022, 19.08.2022, 29.08.2022, 06.09.2022, 13.09.2022, 24.09.2022, 30.09.2022, 8.10.2022, 14.10.2022, 22.10.2022, 28.10.2022, 6.11.2022.

Analiza aktywności nietoperzy. W celu przedstawienia zróżnicowania aktywności nietoperzy w terenie posłużono się indeksem aktywności zgodnym z poniższymi definicjami.

- Indeks aktywności nietoperzy – wartość liczbową podawaną w jednostkach aktywności/godzinę, określana dla każdego badania na poszczególnych punktach nasłuchowych, lub transektach (a także dla całej farmy, lub jej wybranego fragmentu), wyliczana oddzielnie dla poszczególnych gatunków, lub grup gatunków (w tym łącznie dla wszystkich nietoperzy), wg następującego wzoru:

$$I_x = L_x * 60 / T$$

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.

- Jednostka aktywności – zarejestrowana nieprzerwana sekwencja sygnałów echolokacyjnych jednego osobnika (zwana często przelotem), zwykle o długości od jednego impulsu do 5 sekund.

- Średni indeks aktywności (tzw. średnia wartość indeksu aktywności, lub indeks okresu fenologicznego) – wartość wykorzystywana do określenia poziomu aktywności nietoperzy w danym miejscu w określonym okresie badawczym. Średnie indeksy aktywności dla danego

okresu (obliczone dla poszczególnych miejsc nasłuchowych) uzyskujemy obliczając średnią arytmetyczną indeksów z poszczególnych kontroli (nocy) w tym okresie, w przypadku kontroli całonocnych odrzucając niższą wartość uzyskaną w trakcie kontroli wieczornej i porannej.

Poniżej przedstawiono granice przedziałów średnich wartości indeksu aktywności wykorzystywanych do określenia poziomu aktywności nietoperzy jako (tabela nienumerowana poniżej): niskiego, umiarkowanego, wysokiego i bardzo wysokiego. Podane wartości oznaczają górne granice aktywności: A – niskich, B – umiarkowanych, C – wysokich (aktywności > C są bardzo wysokie)

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

4.2. Kontrole schronień letnich nietoperzy

W celu określenia lokalizacji kolonii rozrodczych prowadzono w okresie czerwca i lipca dodatkowe obserwacje polegające na prowadzeniu nasłuchów z wykorzystaniem detektora ultradźwięków oraz obserwacje wzrokowe prowadzone zwłaszcza przed wschodem słońca. Celem stosowania tych metod jest wykrycie kolonii rozrodczych nietoperzy poprzez rejestrację dźwięków wydawanych przez nietoperze w kolonii oraz zaobserwowanie zwłaszcza przed wschodem słońca nietoperzy „rojących się” w pobliżu wlotu do schronienia. Obserwacje te prowadzono przede wszystkim po zakończeniu danej nocy nasłuchowej w czerwcu oraz w lipcu. Poszukiwania miejsc rozrodu objęły tereny gminy Malechowo z szczególnym uwzględnieniem terenów do 1 km od przedmiotowego obszary.

4.3. Kontrole schronień zimowych

W zakresie kontroli schronień zimowych wytyczne 2009 (Porozumienie dla Ochrony Nietoperzy 2009) i 2011 (Kepel i in. 2011) stwierdzają, że „należy skupić się na wyszukaniu na obszarze planowanej farmy elektrowni wiatrowych ewentualnych ważnych, dużych zimowisk (np. obiekty militarne, wielkogabarytowe piwnice). Analizy kameralne (przegląd literatury, poszukiwania potencjalnych zimowisk z wykorzystaniem narzędzi internetowych) oraz działania terenowe prowadzono uwzględniając obszar potencjalnych inwestycji wraz z buforem 3 km od planowanych lokalizacji turbin wiatrowych.

Kontrolę terenową w przedmiotowym obszarze oraz w buforze do ok. 3 km od jego granic a także w innych częściach gminy Malechowo, przeprowadzono w dniu 25 stycznia 2022 r od godziny 10.00 do 17.00. W ramach kontroli skontrolowano, lub objęto oględzinami następujące wytypowane do kontroli obiekty: przepust na rzece Kosiarzewianka w okolicy Ostrowca, kościół w miejscowości Krąg, most na rzece Grabowa, wieża przy zamku w miejscowości Krąg, kościół w miejscowości Podgórk, piwnice opuszczonego budynku w

miejsowości Żegocin, przepust na rzece Grabowa koło osady Lejkówko, most na rzece Grabowa koło osady Lejkówko, pałac w Kwasowie wraz z budynkami przypałacowymi, Brama Słupska w Sławnie, most nad rzeką Moszczenicą i przepust, zrujnowany dawny magazyn zbożowy w Sławnie, pałac w Karwicach, szkoła w Bobrowicach, młyn wodny i most w Bobrowicach, ziemianka w Bobrowicach, ziemianka w Smardzewie.

5. Wyniki

5.1. Rejestracja aktywności nietoperzy

W terenie badań ogółem odnotowano występowanie następujących gatunków nietoperzy: mroczek późny *Eptesicus serotinus*, borowiec wielki *Nyctalus noctula*, karlik większy *Pipistrellus nathusii*. Aktywność nietoperzy w przedmiotowym terenie omówiono wraz z analizą tej aktywności w kontekście instalacji turbin wiatrowych w rozdziale 6.1. niniejszej opinii. Wyniki rejestracji aktywności nietoperzy wraz z klasyfikacją poziomu tej aktywności przedstawiono w zestawie tabel nr 1 poniżej.

Tabela nr 1. Aktywność nietoperzy w terenie badań. Oznaczenia: w – kontrola wieczorna po zachodzie słońca; r – kontrola poranna przed wschodem słońca; kolor niebieski – aktywność niska, kolor żółty – aktywność umiarkowana, kolor czerwony – aktywność wysoka. Akronimy nazw nietoperzy: Bw – borowiec wielki, Mp – mroczek późny, EVN – nieoznaczony nietoperz z grupy mroczków i borowców, Km – karlik malutki, Kd – karlik drobny, Kw – karlik większy, N_j – nieoznaczony nocek, Nd – nocek duży, Mz – mopek zachodni, G_i – nietoperz z rodzaju *Plecotus* (gacek), IND – nietoperz nieoznaczony do gatunku lub rodzaju.

OKRES OPUSZCZANA ZIMOWSKI PIERWSZYCH PRZELOTÓW														
data	pora	Bw	Mp	EVN	Km	Kd	Kw	Kj	N _j	Nd	Mz	G _i	Ind	indeks kontrola
20.03.2022	w	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30.03.2022	w	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
indeks okresu		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

OKRES MIGRACJI WIOSENNYCH I TWORZENIE KOLONII ROZRODCZYCH														
data	pora	Bw	Mp	EVN	Km	Kd	Kw	Kj	N _j	Nd	Mz	G _i	Ind	indeks kontrola
06.04.2022	w	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13.04.2022	w	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
20.04.2022	w	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

25.04.2022	w	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
10.05.2022	w	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10.05.2022	r	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
30.05.2022	w	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30.05.2022	r	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
średni indeks		2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0

OKRES ROZRODU I SZCZYTU AKTYWNOŚCI POPULACJI LOKALNYCH														
data	pora	Bw	Mp	EW	Km	Kd	Kw	Kj	Nj	Nd	Mz	Gj	Ind	indeks kontrola
12.06.2022	w	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
12.06.2022	r	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
25.06.2022	w	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
25.06.2022	r	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5.07.2022	w	4,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0
5.07.2022	r	4,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0
20.07.2022	w	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0
		5,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0

OKRES ROZPADU KOLONI ROZRODCZYCH I POCZĄTEK MGRACJI JESIENNYCH														
data	pora	Bw	Mp	EW	Km	Kd	Kw	Kj	Nj	Nd	Mz	Gj	Ind	indeks kontrola
3.08.2022	w	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
12.08.2022	w	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0
19.08.2022	w	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0
19.08.2022	r	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
29.08.2022	w	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
06.09.2022	w	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0
13.09.2022	w	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
13.09.2022	r	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

		3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45
--	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

OKRES MIGRACJI JESIENNYCH (MIGRACJE JESIENNE PO 15 WRZEŚNIA)														
data	typ	Bw	Mp	EW	Km	Kd	Kw	Kj	Nj	Nd	Mz	Gj	Ind	indeks kontrola
24.09.2022	w	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24.09.2022	r	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30.09.2022	w	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8.10.2022	w	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
14.10.2022	w	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
22.10.2022	w	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28.10.2022	w	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3

OKRES OSTATNICH PRZELOTÓW JESIENNYCH I POZĄTKU HIBERNACJI														
data	typ	Bw	Mp	EW	Km	Kd	Kw	Kj	Nj	Nd	Mz	Gj	Ind	indeks kontrola
6.11.2022	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

5.2. Kontrole schronień zimowych

Nie stwierdzono w badanym obszarze obiektów stanowiących potencjalne znaczące miejsca zimowania nietoperzy, na które budowa i eksploatacja turbin wiatrowych mogłyby negatywnie oddziaływać.

Jedynym miejscem, w którym znaleziono zimujące nietoperz był przepust pod drogą, na rzece Kosiarzewianka w sąsiedztwie Ostrowca, w odległości 2,2 km na północ od granicy przedmiotowego obszaru.

W obrębie ww. przepustu stwierdzono zimowanie łącznie 12 nietoperzy w tym 9 nocków *Natterera Myotis nattereri* oraz 3 mopaków zachodnich *Barbastella barbastellus*.

5.3. Kontrole schronień dziennych

W wyniku prowadzonych kontroli wykryto 1 kryjówkę nietoperzy, karlików drobnych *Pipistrelleus pygmaeus*, którą stanowi dach kościoła w miejscowości Podgórci, w odległości 1,5 km na zachód od granicy przedmiotowego obszaru. Nietoperze obserwowano podczas rojenia w sąsiedztwie kryjówki. Wielkość kolonii oszacowano na 15-20 osobników.

6. Prognoza oddziaływania potencjalnych elektrowni wiatrowych instalowanych w przedmiotowym terenie na nietoperze w kontekście potencjalnych i rzeczywistych zagrożeń na podstawie wykonanych obserwacji terenowych oraz analiz wyników.

6.1. Ryzyko śmiertelności nietoperzy wskutek kolizji z turbinami wiatrowymi w przedmiotowym terenie.

Monitoring aktywności nietoperzy służy przede wszystkim ocenie potencjalnego ryzyka występowania przypadków zabijania nietoperzy przez pracujące turbiny wiatrowe. W przypadku jeśli szacowane ryzyko występowania przypadków zabijania nietoperzy przez daną turbinę wiatrową jest wysokie – konieczne jest wprowadzenie działań minimalizujących to ryzyko, polegających m. in. na wyłączeniu turbin wiatrowych w okresach stwierdzeń wysokiej aktywności nietoperzy w pobliżu lokalizacji turbiny wiatrowej. W poniższej analizie przedstawiono zakres działań minimalizujących wymaganych dla instalacji i eksploatacji turbin wiatrowych w poszczególnych lokalizacjach. W opracowaniu posłużono się sformułowaniem „kolizja”, które dla uproszczenia obejmuje zarówno przypadki bezpośredniego kontaktu nietoperza z łopatami wirnika turbiny wiatrowej jak i przypadki zabijania wskutek tzw. barotraumaty (uszkodzenia płuc wskutek wlotu nietoperza w strefę podciśnienia, lub zwiększonego ciśnienia w sąsiedztwie poruszającej się łopaty wirnika turbiny wiatrowej.

W przypadku przedmiotowego terenu skoncentrowano się na głównie na terenie śródpolnym stanowiącym typowe miejsce instalowania elektrowni wiatrowych. W zakresie sytuowania turbin wiatrowych Wytyczne 2009 podają, że: „nie należy stawiać elektrowni wiatrowych: we wnętrzu lasów i niebędących lasem skupień drzew; w odległości mniejszej niż 200 m od granic lasów i niebędących lasem skupień drzew o powierzchni 0,1 ha, lub większej; w odległości mniejszej niż 200 m oraz brzegów zbiorników i cieków wodnych wykorzystywanych przez nietoperze; na obszarach Natura 2000 chroniących nietoperze, lub w ich sąsiedztwie – w odległości mniejszej niż 1 km od znanych kolonii rozrodczych i zimowisk nietoperzy z gatunków będących przedmiotem ochrony na danym obszarze; na obszarach, na których w regionalnych, lub lokalnych opracowaniach dotyczących potencjalnych lokalizacji elektrowni wiatrowych wykluczono ich lokalizację ze względu na stwarzane zagrożenia dla nietoperzy”.

Autorzy Wytycznych 2011 i 2013 zalecają również zachowanie co najmniej 150 m odległości elektrowni wiatrowych od alei i szpalerów drzew.

Wartości otrzymanych indeksów aktywności w poszczególnych miejscach nasłuchowych w trakcie kolejnych kontroli oraz średnie indeksy aktywności w okresach fenologicznych wraz z oceną poziomu aktywności zawiera **tabela nr 1**.

W przedmiotowym terenie wysoką aktywność nietoperzy odnotowano w okresie rozrodu i szczytu aktywności nietoperzy. Podwyższoną aktywność borowców wielkich odnotowano także w sierpniu co skutkowało umiarkowaną wartością indeksu aktywności wszystkich nietoperzy łącznie oraz indywidualnie borowców wielkich. Uzyskane wyniki wskazują, że w okresie w przedmiotowym terenie od czerwca do końca sierpnia może występować podwyższone ryzyko kolizji nietoperzy z turbinami wiatrowymi a w przypadku instalacji i eksploatacji elektrowni wiatrowych w tym terenie może być uzasadnione stosowanie ograniczeń eksploatacyjnych polegających na okresowych wyłączeniach turbin wiatrowych w celu minimalizacji ryzyka śmiertelności nietoperzy wskutek kolizji z turbinami wiatrowymi. Zarówno jednak analiza aktywności nietoperzy jak i analiza konkretnych niezbędnych działań minimalizujących musi być przeprowadzona dla konkretnych wyznaczonych lokalizacji turbin wiatrowych w ramach raportu z przeprowadzonego dla tych konkretnych lokalizacji monitoringu chiropterologicznego. Niniejsza opinia nie przesądza o występowaniu wysokiej aktywności nietoperzy w całym terenie badań oraz bezwzględnej konieczności stosowania ograniczeń eksploatacyjnych w tym terenie.

Biorąc pod uwagę uzyskane wyniki aktywności nietoperzy można stwierdzić, że przedmiotowy teren charakteryzuje się przeciętnymi walorami w zakresie występowania nietoperzy a jego charakterystyka nie odbiega od charakterystyki miejsc, w których instaluje się na terenie Polski elektrownie wiatrowe. Przedmiotowy obszar nie zawiera wewnątrz swoich granic dużych zbiorników wodnych i dolin rzek, które są typowymi miejscami występowania bardzo wysokiej aktywności nietoperzy zarówno związanej z żerowaniem jak i migracjami nietoperzy. Elementem krajobrazowym, z którym może być związana najwyższa aktywność nietoperzy w przedmiotowym obszarze są tereny leśne a zwłaszcza ich krawędzie dlatego planując rozmieszczenie elektrowni wiatrowych w tym terenie w jak największym możliwym zakresie zaleca się uwzględnić wskazania odległościowe opisane w stosowanych Wytycznych w tym w szczególności lokalizowanie elektrowni wiatrowych w odległości minimum 200 m od krawędzi terenów leśnych i nielocalizowanie turbin wiatrowych w obrębie lasów. Jednocześnie należy stwierdzić jednoznacznie że w przedmiotowym terenie możliwe jest wyznaczanie lokalizacji turbin wiatrowych, w tym spełniających wszelkie wymogi odległościowe opisane stosowanych Wytycznych.

6.2. Oddziaływanie elektrowni wiatrowych na nietoperze i ich schronienia w okresie zimowym

Głównym zagrożeniem dla miejsc zimowania nietoperzy związanym z budową elektrowni wiatrowych są rozbiórki, lub wyburzenia obiektów, w których zimują nietoperze, lub wycinki drzew zawierających zimowe kryjówki nietoperzy. Nietoperze mogą także ginąć w skutek kolizji z turbinami wiatrowymi podczas przemieszczania się do miejsc zimowania, co mogłoby mieć znaczenie w przypadku obecności bardzo dużych schronień, charakteryzujących się dużą liczbą nietoperzy migrujących w kierunku tego miejsca.

W przedmiotowym obszarze nie stwierdzono obiektów stanowiących znaczące potencjalne, lub rzeczywiste miejsca zimowania nietoperzy. Występujące potencjalne hibernacula to przede wszystkim obiekty niewielkie znajdujące się głównie poza granicami przedmiotowego terenu np. piwnice przydomowe, przepusty pod drogami, obiekty mostowe pozwalające na zimowanie głównie pojedynczych nietoperzy, lub niewielkich zgrupowań.

Jedynym stwierdzonym rzeczywistym miejscem zimowania nietoperzy w okolicy przedmiotowego terenu jest przepust pod drogą na rzece Kosiarzewianka w okolicy Ostrowca. Zarówno pod względem gabarytów jak i liczby zimujących nietoperzy jest to hibernaculum niewielkie i o niewielkim znaczeniu (ocena zgodna ze stosowanymi Wytycznymi). Dodatkowo stwierdzone w miejscu zimowania nietoperze należą do gatunków o niskim ryzyku występowania kolizji osobników tych gatunków z turbinami wiatrowymi. Ocenia się, że budowa elektrowni wiatrowych w przedmiotowym obszarze nie stanowi zagrożenia dla miejsc zimowania nietoperzy.

W przypadku pojawienia się konieczności ingerencji w zadrzewienia i zakrzewienia w odległości do 50 m od ww. przepustu prace można zrealizować po uzyskaniu pozytywnej opinii chiropterologicznej w zakresie możliwości wykonania ich wykonania oraz prace te należy zaplanować i przeprowadzić pod nadzorem chiropterologicznym.

W przypadku stwierdzenia, w związku z budową elektrowni wiatrowych, potrzeby wyburzeń budynków oraz wycinek drzew stanowiących potencjalne hibernacula, należy wykonać ekspertyzę chiropterologiczną w celu weryfikacji występowania schronień nietoperzy w tych miejscach.

Jednocześnie gatunki ewentualnie zasiedlające obecne siedliska potencjalne to także nietoperze należące do gatunków charakteryzujących się niskim ryzykiem kolizji z turbinami wiatrowymi (np. nocki rude, nocki Natterera, gacki brunatne, mopek).

Z uwagi na brak znaczących miejsc zimowania nietoperzy oraz potencjalne i potwierdzone występowanie w kryjówkach zimowych gatunków o niskim ryzyku kolizji z turbinami wiatrowymi oraz w przypadku braku niszczenia schronień nietoperzy – nie stwierdza się możliwości znaczącego negatywnego oddziaływania budowy elektrowni wiatrowych w przedmiotowym terenie na nietoperze przemieszczające się do lokalnych hibernaculów, zimujące w nich oraz na obiekty stanowiące, lub mogące stanowić miejsca zimowania nietoperzy.

6.3. Oddziaływanie elektrowni wiatrowych na nietoperze i ich schronienia w okresie aktywności sezonowej od wiosny do jesieni ze szczególnym uwzględnieniem kolonii rozrodczych

W wyniku przeprowadzonych obserwacji wykryto 1 kryjówkę dziennych nietoperzy, kolonię rozrodczą karlików drobnych w kościele w miejscowości Podgórkę, który znajduje się w odległości ok. 1500 m na zachód od granic przedmiotowego terenu. Stosowane wytyczne formułują wymóg zachowania odległości 1000 m od kolonii rozrodczych przede wszystkim dla lokalizacji znajdujących się na obszarach ochrony przyrody, w granicach których nietoperze stanowią przedmiot ochrony. Opisana kolonia rozrodcza znajduje się poza obszarami ochrony przyrody, w tym również wyznaczonymi dla ochrony nietoperzy. Dodatkowo w trakcie przeprowadzonych badań w przedmiotowym obszarze nie stwierdzono gatunku zasiedlającego kościół w Podgórkach. Zgodnie z powyższym nie stwierdza się zagrożenia znaczącego negatywnego oddziaływania elektrowni wiatrowych, które były by instalowane w przedmiotowym terenie, na znalezionej kryjówkę nietoperzy oraz zasiedlającą ją osobniki. Nie mniej w przypadku konkretnych projektów farm wiatrowych należy przeprowadzić stosowną analizę oddziaływania na kryjówki nietoperzy.

W przypadku stwierdzenia potrzeby wyburzeń budynków oraz wycinek drzew stanowiących potencjalne miejsca rozrodu, należy wykonać ekspertyzę chiropterologiczną w celu weryfikacji występowania schronień nietoperzy w tych miejscach

6.4. Oddziaływanie elektrowni wiatrowych w przedmiotowym terenie na trasy i korytarze migracyjne nietoperzy

W zakresie kontroli funkcjonowania sezonowych korytarzy migracyjnych stosowane Wytyczne przewidują wykonywanie kontroli nasłuchowych we wrześniu przed zachodem słońca w celu wykrycia migrujących borowców. Kontrola takie zostały przeprowadzone w trakcie wszystkich kontroli nasłuchowych we wrześniu i nie wykazały aktywności nietoperzy przed zachodem słońca oraz innej aktywności, którą można by powiązać ze zjawiskiem migracji nietoperzy. Obecność migrujących nietoperzy przez teren ewentualnych inwestycji jest prawdopodobna, nie stwierdzono jednak, aby w analizowanym terenie występował korytarz skoncentrowanych migracji nietoperzy, którego obecność wymagałaby stosowania specjalnych działań minimalizujących. Zgodnie z powyższym ocenia się, że instalacja turbin wiatrowych w przedmiotowym terenie nie będzie miała znaczącego negatywnego wpływu na korytarze migracji sezonowych nietoperzy.

Innym oddziaływaniem jest potencjalne oddziaływanie na lokalne trasy przelotów nietoperzy, tj. tras wzdłuż których nietoperze przede wszystkim przemieszczają się pomiędzy kryjówkami a miejscami żerowania. W analizowanym terenie trasy takie mogą przebiegać przede wszystkim wzdłuż najbardziej wyróżnialnych liniowych elementów krajobrazowych jak krawędzie lasów oraz zwarte szpalery drzew i krzewów. Istotne jest zatem, aby budowa elektrowni wiatrowych nie wiązała się z wycinką drzew i krzewów lub usuwanie drzew i krzewów należy ograniczać do niezbędnego minimum.

6.5. Wpływ na miejsca żerowania

Do utraty miejsc, żerowania może dochodzić głównie w skutek usuwania zadrzewień (alei, lub kompleksów leśnych), lub prowadzenia ewentualnych prac melioracyjnych potrzebnych do instalacji turbiny, lub budowy dróg dojazdowych. Zgodnie z powyższym zaleca się aby planowane prace związane z budową elektrowni wiatrowych nie obejmowały wycinki kompleksów zadrzewień oraz większych prac melioracyjnych.

6.6. Ocena oddziaływania na Obszary Natura 2000, których przedmiot ochrony stanowią nietoperze.

W odległości do 30 km od przedmiotowego obszaru brak jest obszarów Natura 2000 w granicach których nietoperze stanowiłyby przedmiot ochrony. Najbliższymi obszarami Natura 2000, których SDF uwzględniają nietoperze są:

- Dolina Radwi, Chocieli i Chotli PLH320022 - Odległość od przedmiotowego terenu – ok. 16,8 km. Standardowy Formularz Danych obszary wymienia nocka dużego *Myotis myotis*., jednak populację oceniono jako nieznaczącą „D” co oznacza że nietoperz ten nie stanowi przedmiotu ochrony tego obszaru Natura 2000.
- Dolina Słupi PLH220052. Odległość od przedmiotowego terenu – ok. 21,1. Standardowy Formularz Danych obszary wymienia mopka *Barbastella barbastellus*,

jednak populację oceniono jako nieznaczącą „D” co oznacza że nietoperz ten nie stanowi przedmiotu ochrony tego obszaru Natura 2000.

- Bobolickie Jeziora Lobeliowe PLH320001. Odległość od przedmiotowego terenu – ok. 27,1 km. Standardowy Formularz Danych obszary wymienia nocka dużego *Myotis myotis*., jednak populację oceniono jako nieznaczącą „D” co oznacza że nietoperz ten nie stanowi przedmiotu ochrony tego obszaru Natura 2000.

Zgodnie z powyższym w granicach najbliższej położonych obszarów Natura 2000 nietoperze nie stanowią przedmiotu ochrony. Ponadto w trakcie przeprowadzonych badań, w przedmiotowym obszarze nie stwierdzono gatunków nietoperzy wymienionych w załączniku II dyrektywy Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory.

W związku z powyższym ocenia się, że budowa elektrowni wiatrowych w przedmiotowym terenie nie będzie miała znacząco negatywnego oddziaływania na obszary Natura 2000, których przedmiot ochrony stanowią nietoperze oraz na gatunki nietoperzy wymienione w załączniku II dyrektywy Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory.

6.7. Potencjalne oddziaływanie skumulowane lokalizacji turbin wiatrowych w obszarze objętym monitoringiem chiropterologicznym z innymi inwestycjami.

Obecnie stosowane „Wytyczne 2009”(Porozumienia o Ochronie Nietoperzy) oraz zaktualizowane opracowanie Kepela i in. z roku 2011 i 2013 r. wskazują na konieczność ujmowania w raportach i ocenach oddziaływania farm wiatrowych na nietoperze analizy możliwości wystąpienia efektu skumulowanego danej farmy z innymi przedsięwzięciami inwestycyjnymi mogącymi oddziaływać na nietoperze. Należy jednak zaznaczyć, że wymienione opracowania nie przedstawiają, żadnych narzędzi metodycznych do określania efektu skumulowanego różnych inwestycji ani nie podają, żadnych podstaw literaturowych odnoszących się precyzyjnie do możliwości wystąpienia tego zjawiska. Wytyczne opracowane przez europejską organizację Eurobats (Rodrigues i in. 2008, 2014), których tłumaczenie było opublikowane na stronie Ministerstwa Środowiska RP stwierdzają jedynie, że brak jest badań i danych wskazujących w jaki sposób można analizować i oceniać prawdopodobieństwo wystąpienia efektu skumulowanego na nietoperze. Na obecnym etapie wiedzy należy więc skoncentrować się przede wszystkim na właściwej, jak najbezpieczniejszej dla nietoperzy lokalizacji całych farm wiatrowych oraz poszczególnych turbin w ich obrębie. Niezwykle istotne jest również prowadzenie po-realizacyjnych badań aktywności i śmiertelności nietoperzy w obrębie zrealizowanych inwestycji farm wiatrowych oraz stosowanie w praktyce płynących z wyników tych prac zaleceń dotyczących eksploatacji np. dotyczących wprowadzania ograniczeń w funkcjonowaniu poszczególnych turbin.

Podsumowanie. Przedmiotowy teren to w przeważającej części tereny rolnicze, na jakich typowo instaluje się elektrownie wiatrowe. Całość terenu posiada przeciętne walory w zakresie uwarunkowań chiropterologicznych. Terenami bardziej istotnymi mogą być tutaj pomierzchnie leśne oraz ich krawędzie. Zgodnie ze stosowanymi wytycznymi elektrowni wiatrowych nie należy instalować w obrębie kompleksów leśnych oraz w odległości mniejszej niż 200 m od ich krawędzi. Przeprowadzone badania i analizy nie wskazują na

możliwość znaczącego negatywnego oddziaływanie elektrowni wiatrowych instalowanych w przedmiotowym obszarze na dzienne i zimowe kryjówki nietoperzy, lokalne i ponadlokalne trasy przelotów nietoperzy, miejsca żerowania oraz obszary ochrony przyrody, których przedmiotem ochrony są nietoperze. W przypadku konkretnych projektów lokalizacji turbin wiatrowych należy prowadzić pełny monitoring chiropterologiczny uwzględniający metody badań opisane w stosowanych Wytycznych. Ponadto do podstawowych zasad budowy elektrowni wiatrowych powinno należeć stosowania w maksymalnym możliwym zakresie zasad lokalizacji turbin wiatrowych w krajobrazie opisanych w stosowanych Wytycznych, zgodnie z którymi „nie należy stawiać elektrowni wiatrowych: we wnętrzu lasów i niebędących lasem skupień drzew; w odległości mniejszej niż 200 m od granic lasów i niebędących lasem skupień drzew o powierzchni 0,1 ha, lub większej; w odległości mniejszej niż 200 m oraz brzegów zbiorników i cieków wodnych wykorzystywanych przez nietoperze; na obszarach Natura 2000 chroniących nietoperze, lub w ich sąsiedztwie – w odległości mniejszej niż 1 km od znanych kolonii rozrodczych i zimowisk nietoperzy z gatunków będących przedmiotem ochrony na danym obszarze; na obszarach, na których w regionalnych, lub lokalnych opracowaniach dotyczących potencjalnych lokalizacji elektrowni wiatrowych wykluczono ich lokalizację ze względu na stwarzane zagrożenia dla nietoperzy”.

Autorzy Wytycznych 2011 i 2013 zalecają również zachowanie co najmniej 150 m odległości elektrowni wiatrowych od alei i szpalerów drzew.

7. Literatura

Ahlen, I. 1990. Identification of bats In flight. Swed. Soc. Cons. Nat. Stockholm: 55pp

Ahlen, I.& Baagoe, H. J.1999. Use of ultrasound detectors for bat studies in Europe: experiences from field identification, surveys, and monitoring. Acta Chiropterologica, 1, 137-150.

Arnett, E. B., K. Brown, W. P. Erickson, J. Fielder, T. H. Henry, G. D. Johnson, J. Kerns, R. R. Kolford, T. Nicholson, T. O'Connell, M. Piorkowski, and R. Tankersly. 2008. Patterns of fatality of bats at wind energy facilities in North America. Journal of Wildlife Management 72: 61–78.

Arnett, E. B., W. P. Erickson, J. Kerns, and J. W. Horn. 2005. Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia. An assessment of fatality search protocols, patterns of fatality and behavioral interactions with wind turbines. Bats and Wind Energy Cooperative. <http://www.batcon.org/wind/BWEC2004finalreport.pdf>. Accessed 15 Feb 2007.

Arnett E. B., Schirmacher M., Huso M. M. P., Hayes J. P. 2009. Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. An annual report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, Texas, USA: 45 ss.

Atlas rozmieszczenia ssaków Polski online: www.iop.krakow.pl/Ssaki/

Bach L. 2001. Fledermäuse und Windenergienutzung – reale Probleme oder Einbildung ? – Vogelk. Ber. Niedersachs. 33: 119-124.

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.

Brinkman, R. 2006. Survey of possible operational impacts on bats by wind facilities in southern Germany. Report for Administrative District of Freiburg–Department 56, Conservation and Landscape Management. Ecological Consultancy, Gundelfingen, Germany. <http://www.batcon.org/windliterature..> Accessed 1 Sep 2007.

Chylarecki P., Kajzer K., Polakowski M., Wysocki D., Tryjanowski P., Wuczyński A. Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na ptaki. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa, w przygotowaniu.

Chylarecki P., Pasławska A. (red.). 2008. Wytyczne w zakresie oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na ptaki. PSEW, Szczecin: 24 ss.

Dürr, T., and L. Bach. 2004. Bat deaths and wind turbines—a review of current knowledge, and of the information available in the database for Germany. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* 7:253–264.

Downs N. C., Racey P. A. 2006. The use of habitat features in mixed farmland in Scotland. *Acta Chiropter.* 8: 169-185.

Dietz C. Helversen von O. Nill D. Nietoperze Europy i Afryki północno-zachodniej. 2009. Multico Oficyna Wydawnicza, Warszawa.

Hall, L. S., and G. C. Richards. 1972. Notes on *Tadarida australis* (Chiroptera: Molossidae). *Australian Mammalogy* 1:46.

J.W. Horn, E.B. Arnett, T.H. Kunz. 2008. Behavioral Responses of Bats to Operating Wind Turbine. *Journal Of Wildlife Menagement* 72(1):123–132.

Kepel A., Ciechanowski M., Jaros R. 2011. Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze. Projekt GDOŚ.

Kepel A., Ciechanowski M., Jaros R. 2013. Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze. Projekt GDOŚ.

Kowalski M., Ostrach-Kowalska A., Krasnodębski I., Sachanowicz K., Ignaczak M., Rusin A. Nietoperze Parków Krajobrazowych: Górznięsko-Lidzbarskiego i Welskiego [Bats of the Górznięsko-Lidzbarski and Welski Landscape Parks]. *Nietoperze* 2 (1): 117-124.

Limpens J.G.A., Kapteyn K. 1991. Bats, their behaviour and linear landscape elements. *Myotis* 29; 39-48.

Long C. V., Flint J. A., Lepper P. A. 2010. Insect attraction to wind turbines: does colour play a role? *Journal of Wildlife Research. European Journal of Wildlife Research.* doi: 10.1007/s10344-010-0432-7

Řehák Z. 2000. Central European bat sounds. *Nietoperze* 1;1: 29-38.

Rodrigues, L., L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, J. Goodwin & C. Harbusch (2008): Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.

Sachanowicz K., Ciechanowski M., Piksa K. 2006. Distribution patterns, species richness and status of bats in Poland. *Vespertilio*, 9-10: 151-173.

Schmidt E., Piaggio A. J., Bock C. E., Armstrong D. M. 2003. National Wind Technology Center Site Environmental Assessment: Bird and Bat Use and Fatalities – Final Report. National Renewable Energy Laboratory. Golden, Colorado, USA: 29 ss.

Tymczasowe Wytyczne Dotyczące Oceny Oddziaływania Elektrowni Wiatrowych na Nietoperze (wersja II, grudzień 2009) – Porozumienie dla Ochrony Nietoperzy.

Verboom B. Huitema H. 1997. The importance of linear landscape elements for the pipistrelle *Pipistrellus pipistrellus* and the serotine bat *Eptesicus serotinus* *Landscape Ecology* vol. 12 no. 2 pp 117-125

ZUKAL J. ŘEHÁK Z. 2006. Flight activity and habitat preference of bats in a karstic area, as revealed by bat detectors *Folia Zool.* – 55(3)