

**Raport z rocznego monitoringu  
chiropterologicznego  
dla przedsięwzięcia polegającego  
na budowie farmy wiatrowej  
w gminie Grodzisko Dolne**

**Zespół autorski:**

**mgr Jolanta Samsel – koordynator projektu**

**mgr inż. Aleksandra Jabłońska – kierownik projektu**

**mgr inż. Bartłomiej Popczyk – autor opracowania**

**dr inż. Krzysztof Klimaszewski – autor opracowania**

## Spis treści:

1.	WSTĘP .....	3
2.	PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA .....	4
3.	OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAŃ .....	5
4.	METODY BADAWCZE .....	8
5.	PODSTAWA PRAWNA .....	15
6.	INWENTARYZACJA I WALORYZACJA CHIROPTEROLOGICZNA .....	17
7.	ODDZIAŁYWANIE TURBIN SIŁOWNI WIATROWYCH NA NIETOPERZE .....	23
8.	WALORY CHIROPTEROLOGICZNE OBSZARU ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI .....	28
9.	ODDZIAŁYWANIE INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE .....	29
9.1	Analiza wpływu przedsięwzięcia na spójność i właściwe funkcjonowanie obszarów natura 2000 .....	31
10.	PODSUMOWANIE .....	35
11.	WNIOSKI I ZALECENIA .....	36
12.	LITERATURA I MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE .....	39

## 1. Wstęp

Zakres badań niniejszego opracowania uszczegóławia wiedzę na temat nietoperzy mogących podlegać wpływom planowanej inwestycji, bierze pod uwagę problemy związane z oddziaływaniem przedsięwzięcia na gatunki nietoperzy bytujące na wskazanym przez zleceniodawcę terenie - zarówno na obszar, na którym planowana jest inwestycja, jak i na sąsiadujące powierzchnie, na które inwestycja może potencjalnie wywierać negatywny wpływ.

W ekspertyzie uwzględniono również elementy oceny ewentualnego wpływu planowanego przedsięwzięcia na tereny podlegające ochronie prawnej, znajdujące się w bezpośredniej bliskości analizowanego terenu, gdzie jednym z celów ochrony są nietoperze.

Konieczność oceny wpływu inwestycji na tereny, na których mogą występować gatunki ujęte w załączniku II Dyrektywy Rady 92/43/EWG w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory, tzw. **"Dyrektywy Siedliskowej"** wynika z przepisów *ustawy z dnia 03 października 2008 roku o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. 2008 nr 199, poz. 1227)*, *ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2004, Nr 92, poz. 880)* oraz *Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko*, ponieważ polskie przepisy prawne, wytyczające ogólne kierunki polityki ekologicznej państwa, są zgodne z dyrektywami Unii Europejskiej, w tym z Dyrektywą 85/337/EWG z dnia 27 czerwca 1985 r. w sprawie oceny skutków *niektórych publicznych i prywatnych przedsięwzięć dla środowiska* wraz ze zmianami wprowadzonymi dyrektywą 97/11/WE z dnia 3 marca 1997r, jak również z Dyrektywą 90/313/EWG z dnia 7 lipca 1990 r. w sprawie swobodnego dostępu do informacji o środowisku.

Celem wykonania niniejszej ekspertyzy było określenie skutków oddziaływania środowiskowo-przestrzennego na nietoperze, wynikających z planowanej inwestycji **„Budowa zespołu elektrowni wiatrowych na terenie gminy Grodzisko Dolne”** na etapie prac budowlanych oraz w trakcie późniejszej eksploatacji. Rozpatrywane były interakcje między opiniowaną inwestycją, a terenami cennymi pod względem przyrodniczym oraz gatunkami chiropterofauny.

W opracowaniu powołano się na obowiązujące akty prawa polskiego i unijnego, normujące zagadnienia związane bezpośrednio lub pośrednio z ochroną środowiska (ich szczegółowy wykaz zestawiono w dalszej części opracowania).

Materiały wyjściowe do niniejszej ekspertyzy środowiskowej stanowiły:

- Standardowe Formularze Danych sieci Natura 2000 dla Specjalnych Obszarów Ochrony Siedlisk: „Dolina Dolnego Sanu”, „Lasy Leżajskie”, „Lasy Sieniawskie”, „Starodub w Pełkiniach” oraz „Nad Husowem”, strona internetowa Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska [www.natura2000.gdos.gov.pl](http://www.natura2000.gdos.gov.pl)
- Monitoring chiropterologiczny i waloryzacja całego terenu położonego w strefie potencjalnego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia.

## 2. Przedmiot i cel opracowania

Niniejsza ekspertyza dotyczy wpływu planowanej inwestycji **„Budowa zespołu elektrowni wiatrowych na terenie gminy Grodzisko Dolne”** na gatunki nietoperzy pozostające pod bezpośrednim lub pośrednim potencjalnym wpływem planowanej inwestycji. Zgodnie z postanowieniami prawa Wspólnoty Europejskiej wymóg ten dotyczy również oceny oddziaływania inwestycji na specjalne obszary ochrony siedlisk tworzone na podstawie Dyrektywy Siedliskowej w celu ochrony typów siedlisk przyrodniczych, siedlisk gatunków roślin i zwierząt oraz na obszary specjalnej ochrony ptaków powoływane na podstawie Dyrektywy Ptasiej dla ochrony siedlisk ptaków. Obszar, na którym położona jest planowana inwestycja, nie znajduje się na terenie Obszaru Natura 2000 ani na terenie obszaru ujętego na tzw. „Shadow List” opracowanej i uaktualnianej przez zespół ekologicznych organizacji pozarządowych (WWF, Salamandra, Klub Przyrodników, OTOP).

W ocenie uwzględniono także potencjalne oddziaływanie inwestycji na gatunki nietoperzy pozostające pod wpływem planowanego przedsięwzięcia podlegające ochronie na mocy przepisów prawa krajowego (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28 września 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną Dz. U. 2004, Nr 220, poz. 2237).

Prace terenowe wykonano na podstawie „*Tymczasowych wytycznych dotyczących oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze 2009*” (Kepel 2009). Prace kameralne oraz analizę wyników wykonano na podstawie „*Tymczasowych wytycznych dotyczących oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze, wersja II, grudzień 2009*” (Kepel 2009. – współautor B. Popczyk), które zostały opracowane przez zespół ekspertów, reprezentujących różne ośrodki chiropterologiczne w Polsce. Dokument został poparty przez organizacje będące stronami Porozumienia dla Ochrony Nietoperzy, uzyskał także pozytywną opinię Komisji Ochrony Zwierząt Państwowej Rady Ochrony Przyrody.

### 3. Ogólna charakterystyka obszaru badań

Obszar objęty badaniami znajduje się w województwie podkarpackim, w powiecie leżajskim, na terenie gminy Grodzisko Dolne w pobliżu miejscowości: Grodzisko Górne, Grodzisko Dolne, Dębno, Wólka Grodziska oraz Chałupki Dębniańskie – jest to pofałdowany teren (średnia wysokość ok. 200 m.n.p.m), ulokowany na wzniesieniach dochodzących do 255 m.n.p.m.

Według podziału fizyczno-geograficznego Kondrackiego (2002) planowana inwestycja zlokalizowana jest na terenie mezoregionu Płaskowyż Kolbuszowski, makroregionu Kotlina Sandomierska, należących do podprovincji Podkarpacie Północne.

Tereny gminy Grodzisko Dolne położone są w północnej części województwa podkarpackiego, na pograniczu trzech krain geograficznych: Doliny Dolnego Sanu, Płaskowyżu Kolbuszowskiego, Płaskowyżu Tarnogrodzkiego, które zapewniają im urozmaicone ukształtowanie powierzchni oraz wysokie walory krajobrazu przyrodniczego.

Zgodnie z położeniem w administracji leśnej tereny pod planowaną inwestycję znajdują się na terenie Nadleśnictwa Leżajsk w Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Krośnie.

Położenie gminy i powierzchni badawczej względem innych miejscowości:

- Leżajsk – 6 km
- Łańcut – 20 km
- Przeworsk – 17 km
- Sieniawa – 12,5 km
- Rzeszów – 35 km

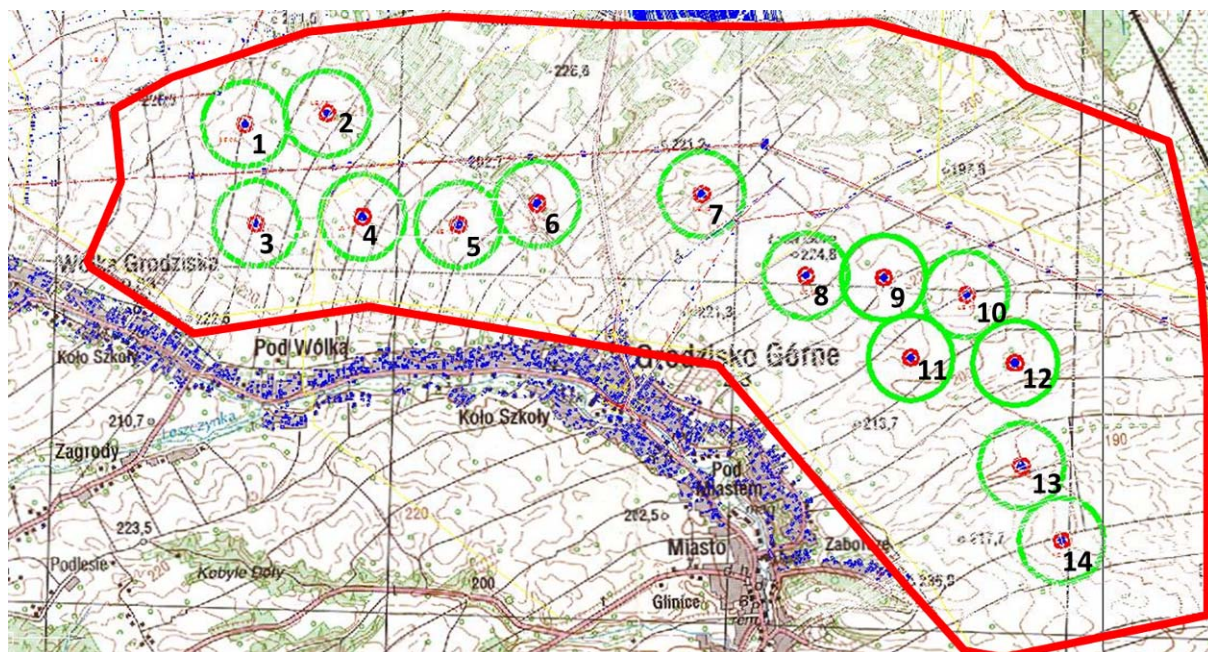
**Teren objęty inwentaryzacją** – powierzchnię w znacznej części pokrywa krajobraz rolniczy, w północnej części powierzchni znajdują się dwa kompleksy leśne (z lasami mieszanymi). Planowany obszar ograniczony jest miejscowościami: Grodzisko Górne, Wólka Grodziska, Podkościół, Poręby, Grodzisko Dolne. Przez powierzchnię planowanej inwestycji przechodzi droga łącząca miejscowość Grodzisko Górne z Giedlarową. Wschodnia granica powierzchni przebiega wzdłuż torów kolejowych. Średnia wysokość terenu ok. 200 m.n.p.m.


**Współrzędne geograficzne środka powierzchni:**

**N 50 11 49    E 22 27 14**



Rysunek 1 Położenie powiatu leżańskiego na terenie Polski (pl.wikipedia.org, www.targeo.pl)



 - granice powierzchni kontrolnej

Rysunek 2. Położenie i plan sytuacyjny powierzchni badawczej wraz z numerami turbin (materiały dostarczone przez inwestora).

## 4. Metody badawcze

Prace podzielono na trzy etapy obejmujące zarówno penetrację terenową, jak i analizę materiałów źródłowych oraz literatury.

**Etap I - wstępny**, polegał na określeniu przestrzennym zasięgu analizy przyrodniczej i obejmował wytypowanie obszarów przyrodniczo cennych na wskazanej powierzchni. We wstępnej ocenie, na podstawie rozpoznania materiałów źródłowych i literatury przedmiotu oraz na bazie wizji terenowej, wytypowano tereny potencjalnego oddziaływania inwestycji. Ze względu na te zagrożenia wskazano miejsca, które poddano szczegółowej penetracji pod kątem rozpoznania zasobów przyrodniczych i ich ewentualnych kolizji z przyszłą inwestycją. Na tym etapie założono też plan dalszych, szczegółowych prac terenowych i analiz kameralnych.

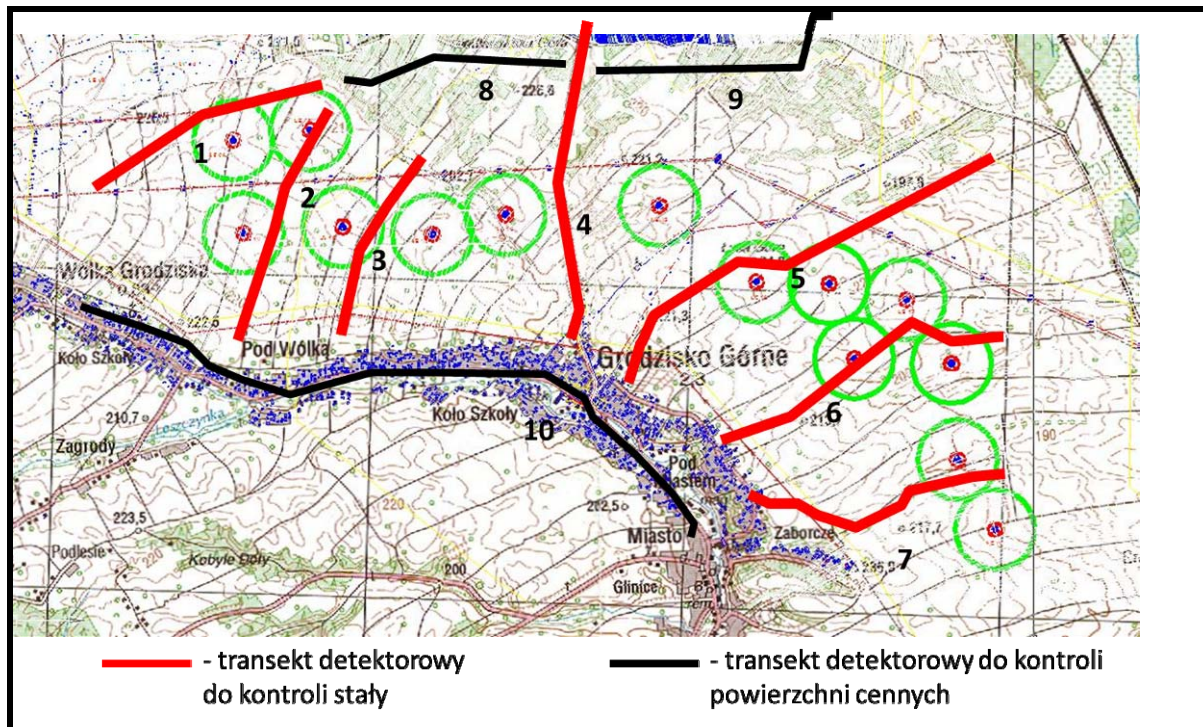
**Etap II – terenowy**, objął szczegółowe, wcześniej zaplanowane prace terenowe, w wyniku których identyfikowano wszystkie stwierdzone gatunki nietoperzy (**Załącznik nr II Dyrektywy Siedliskowej i Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28 września 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną Dz. U. 2004, Nr 220, poz. 2237**).

### **Prace detektorowe:**

Na inwentaryzowanym terenie przeprowadzone zostały nasłuchy detektorowe – prace prowadzone były przy użyciu detektora ultradźwięków firmy LunaBat, dźwięki nagrywane były na dyktafonie cyfrowym ZOOM H2 oraz notebooku HP Pavilion. Zebrane materiały zostały poddane analizie programem BatScan v9.8 oraz Cool Edit 96.

Na terenie planowanej inwestycji wytypowane zostały transekty (odcinki kontrolne, rysunek nr 3), po których osoba kontrolująca poruszała się zgodnie z harmonogramem prac (zgodnie z „Tymczasowymi wytycznymi dotyczącymi oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze wersja II, grudzień 2009 – rekomendowanymi przez Porozumienie dla Ochrony Nietoperzy). Transekty usytuowane były w taki sposób, aby przecinały cały inwentaryzowany obszar. Nagrania prowadzone były także w potencjalnych miejscach żerowania nietoperzy (zakrzaczenia oraz tereny zurbanizowane) – stwierdzonych na wskazanym terenie.

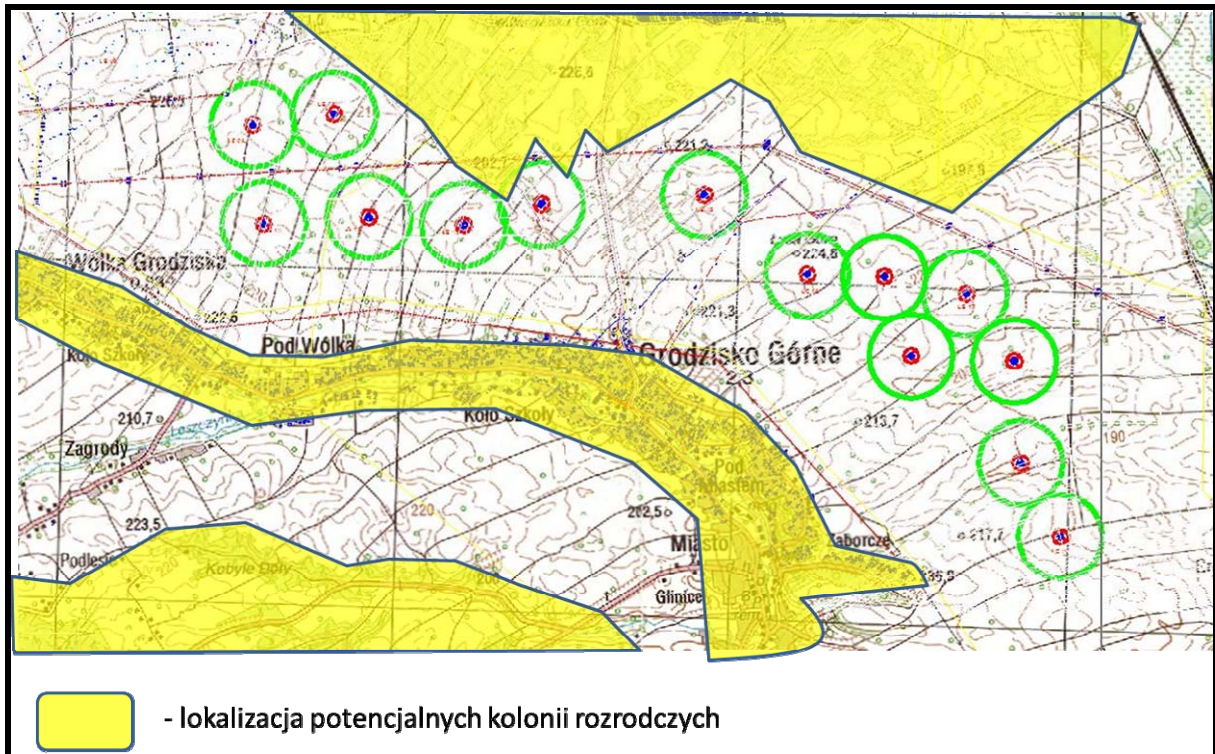




Rysunek 3 Plan sytuacyjny rozmieszczenia detektorowych transektów nasłuchowych po naniesieniu lokalizacji turbin (podkład kartograficzny dostarczony przez inwestora).

#### Kolonie rozrodcze:

Dla powierzchni wykonano rekonesans terenowy w poszukiwaniu miejsc dziennego pobytu nietoperzy (strychy, budki dla ptaków i nietoperzy). Wytypowano tereny do kontroli potencjalnych lokalizacji kolonii rozrodczych, położenie terenów cennych znajduje się w dalszej części opracowania. W okresie letnim prowadzono nagrania przed wschodem słońca w celu wykrycia nietoperzy rojących się u wlotu do kolonii rozrodczych.

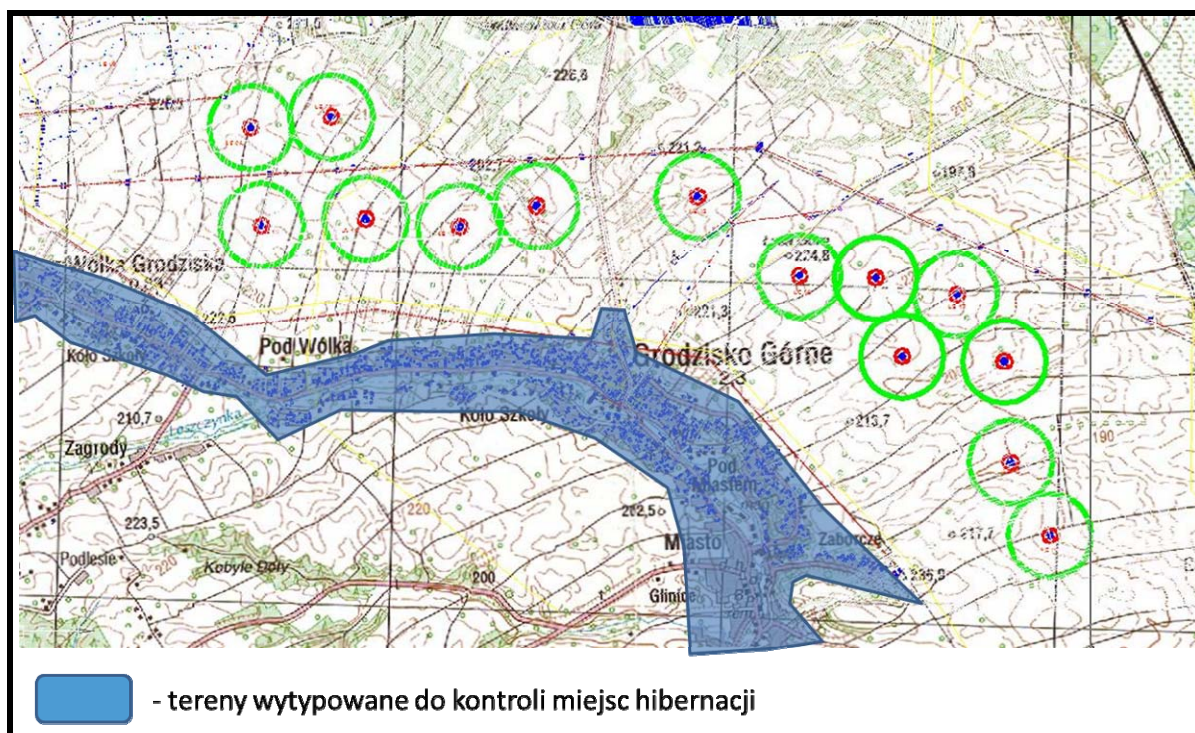


Rysunek 4 Plan rozmieszczenia lokalizacji potencjalnych kolonii rozrodczych po naniesieniu lokalizacji turbin (podkład kartograficzny dostarczony przez inwestora).

#### Miejsca hibernacji:

W trakcie prac przeprowadzono rozpoznanie terenu pod kątem obecności cennych obiektów mogących stanowić potencjalne miejsca zimowania nietoperzy. W przypadku stwierdzenia obiektów militarnych, wielkogabarytowych piwnic, ziemianek lub innych obiektów potencjalnie nadających się dla nietoperzy jako miejsc hibernacji dokonywano szczegółowej kontroli wyżej wymienionych pomieszczeń. Podczas prac określano liczebność stwierdzonych gatunków oraz przydatność tych miejsca dla nietoperzy.





Rysunek 5 Plan rozmieszczenia lokalizacji potencjalnych miejsc hibernacji po naniesieniu lokalizacji turbin (podkład kartograficzny dostarczony przez inwestora).

Tabela 1 Harmonogram prowadzonych prac detektorowych

Etap badań	Liczba kontroli	Główny rodzaj badanej aktywności nietoperzy	Przybliżony okres fenologiczny
I Etap: 16.09.2010 - 15.11.2010	8	jesienne migracje, rojenie, przeloty między kryjówkami zimowymi	Jesień
II Etap 01.12.2010- 28.02.2011	1	kontrola potencjalnych miejsc hibernacji	Zima
III Etap 15.03.2011- 31.05.2011	10	wiosenne migracje oraz tworzenie kolonii rozrodczych	Wiosna
IV Etap 01.06.2011- 15.09.2011	12	rozmród, szczyt aktywności lokalnych populacji, rozpad kolonii rozrodczych	Lato

**W okresie sprawozdawczym wykonano następujące kontrole:**

- 15 marca – 15 maja - 4-godzinne kontrole raz w tygodniu, począwszy od zachodu słońca, w maju dwie kontrole całonocne;  
cel: wykrycie wiosennych migracji oraz miejsc tworzenie kolonii rozrodczych.

- 1 czerwca – 31 lipca - 6 całonocnych kontroli równomiernie rozłożonych w czasie z uwzględnieniem warunków pogodowych (o minimalnym odstępie co 5 dni);  
cel: stwierdzenie rozrodu i określenia szczytu aktywności lokalnych populacji,
- 1 sierpnia – 31 sierpnia - kontrole raz w tygodniu; dwie kontrole całonocne, pozostałe 4 godzinne począwszy od zachodu słońca;  
cel: określenie liczebności nietoperzy w momencie rozpadu kolonii rozrodczych oraz na początku jesiennych migracji i rojenia
- 1 września – 15 września - kontrole raz w tygodniu; 4-godzinne począwszy od zachodu słońca;  
cel: określenie liczebności nietoperzy w okresie początku jesiennych migracji oraz rojenia
- 16 września – 31 października - kontrole raz w tygodniu; dwie kontrole całonocne we wrześniu, pozostałe 4-godzinne począwszy od zachodu słońca;  
cel: określenie liczebności nietoperzy w trakcie jesiennych migracji oraz rojenia
- 1 listopada – 15 listopada - kontrole raz w tygodniu, wszystkie 2-godzinne, początek 0,5 godziny przed zachodem słońca;  
cel: stwierdzenie ostatnich przelotów pomiędzy kryjówkami, początek okresu hibernacji.

**Tabela 2 Terminy, czas trwania oraz warunki atmosferyczne poszczególnych kontroli (daty kontroli, których przeprowadzenie było możliwe ze względu na warunki atmosferyczne)**

Lp.	Miesiąc	Kontrola	Data	Temperatura (°C)	Zachmurzenie	Wiatr
1.	wrzesień	całonocna	23.09.10	18 - 5	brak	słaby
2.	wrzesień	całonocna	30.09.10	7 - 4	duże	umiarkowany
3.	październik	4h	07.10.10	9 - 4	brak	silny
4.	październik	4h	16.10.10	8 - 5	duże	umiarkowany
5.	październik	4h	23.10.10	13 - 8	małe	słaby
6.	październik	4h	30.10.10	11 - 7	małe	umiarkowany
7.	listopad	2h	06.11.10	12 - 8	duże	silny
8.	listopad	2h	10.11.10.	11 - 7	duże	umiarkowany
9.	marzec	4h	19.03.11	6-4	duże	umiarkowany
10.	marzec	4h	26.03.11	10-7	małe	słaby
11.	kwiecień	4h	03.04.11	11-8	średnie	umiarkowany

Lp.	Miesiąc	Kontrola	Data	Temperatura (°C)	Zachmurzenie	Wiatr
12.	kwiecień	4h	10.04.11	5-2	duże	silny
13.	kwiecień	4h	12.04.11	7-3	duże	silny
14.	kwiecień	4h	21.04.11	13-9	małe	słaby
15.	maj	całonocna	01.05.11	19-14	małe	słaby
16.	maj	całonocna	13.05.11	21-13	duże	umiarkowany
17.	maj	4h	19.05.11	19-14	duże	umiarkowany
18.	maj	4h	24.05.11	23-18	małe	słaby
19.	czerwiec	całonocna	04.06.11	17-14	małe	słaby
20.	czerwiec	całonocna	17.06.11	19-15	duże*	umiarkowany
21.	lipiec	całonocna	09.07.11	18-17	brak	słaby
22.	lipiec	całonocna	18.07.11	20-19	brak	słaby
23.	lipiec	całonocna	21.07.11	18-16	duże*	umiarkowany
24.	lipiec	całonocna	27.07.11	21-17	małe	brak
25.	sierpień	całonocna	04.08.11	17-15	duże *	silny
26.	sierpień	całonocna	16.08.11	21-19	małe	słaby
27.	sierpień	4h	19.08.11	19-16	duże	umiarkowany
28.	sierpień	4h	31.08.11	22-18	umiarkowane	słaby
29.	wrzesień	4h	07.09.11	17-15	duże	umiarkowany
30.	Wrzesień	4h	14.09.11	16-13	małe	umiarkowany
*- opad deszczu						

Jako terenowy podkład kartograficzny służyły mapy topograficzne w skali 1: 25000. Kartowanie pozwoliło wskazać miejsca, w których istnieje konflikt planowanej inwestycji i ochrony nietoperzy.

Przy waloryzacji chiropterologicznej poszczególnych fragmentów powierzchni planowanej inwestycji zastosowano czterostopniową skalę oceny waloru chiropterologicznego, wg poniżej przedstawionych kryteriów:

I – bardzo niska wartość chiropterologiczna – w obszarze oddziaływania inwestycji brak gatunków z załącznika Dyrektywy Siedliskowej i gatunków podlegających ochronie. Obszar oddziaływania

analizowanej inwestycji nie koliduje z siecią obszarów Natura 2000. Na całej powierzchni dominują siedliska antropogeniczne (pola, tereny osad ludzkich, drogi itp.).

II – niska wartość chiropterologiczna – w obszarze oddziaływania inwestycji brak gatunków z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej, występują pojedyncze gatunki chronione.

III – średnia wartość chiropterologiczna - w obszarze oddziaływania inwestycji obecne są gatunki z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej lub występują licznie gatunków podlegających ochronie.

IV – znaczna wartość chiropterologiczna - inwestycja w bezpośrednim kontakcie z obszarem Natura 2000. W obszarze oddziaływania inwestycji obecne gatunki z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej oraz gatunki podlegające ochronie.

**Etap III – kameralny**, objął analizy dotyczące przewidywanych zagrożeń wynikających z realizacji poszczególnych etapów inwestycji w fazie budowy i eksploatacji. Wskazano także możliwe do zastosowania działania łagodzące negatywne skutki przyszłej inwestycji.

## 5. Podstawa prawna

Podstawę prawną niniejszej ekspertyzy stanowią:

- Ustawa z dnia 3 października 2008 roku o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. 2008 nr 199, poz. 1227 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody (tekst jednolity: Dz. U. 2009 Nr 151 poz. 1220, z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku - Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity: Dz. U. 2008 Nr 25, poz. 150, z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000 (Dz. U. 2010, Nr 77, poz. 510),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28 września 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną (Dz. U. 2004 Nr 220, poz. 2237, z późn. zm.),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2010, Nr 213 poz. 1397),
- Dyrektywa Rady 92/43/EEC z dnia 21 maja 1992 roku w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory, zmieniona Dyrektywą 97/62/EEC,
- Dyrektywa Rady 85/337/EWG z dnia 27 czerwca 1985 roku w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko naturalne,
- Dyrektywa Rady 97/11/WE z dnia 3 marca 1997 roku zmieniająca dyrektywę 85/337/EWG w sprawie oceny wpływu wywieranego przez niektóre publiczne i prywatne przedsięwzięcia na środowisko,
- Dyrektywa 2003/4/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2003 roku w sprawie publicznego dostępu do informacji dotyczących środowiska i uchylająca dyrektywę Rady 90/313/EWG.

Decydujące znaczenie, z punktu widzenia celów niniejszej ekspertyzy posiada art. 6 Dyrektywy 92/43/EEC, na który składają się następujące postanowienia:

- Art.6(1), ustanawia obowiązek państw członkowskich ustalania koniecznych działań ochronnych, w tym odpowiednich planów zagospodarowania,

- Art.6(2), podkreśla potrzebę działań prewencyjnych, ustalając postanowienia potrzebne do uniknięcia pogorszenia stanu siedlisk naturalnych oraz płoszenie gatunków,
- Art.6(3) i 6(4) ustanawiają proceduralne instrumenty w zakresie oceny przedsięwzięć, które mogą być źródłem znaczących oddziaływań na obszary sieci Natura 2000.

Bezpośrednie odniesienia do wyżej wymienionych zagadnień w ustawodawstwie polskim znajdują się w ustawach: z dnia 3 października 2008 roku o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody oraz w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 Prawo ochrony środowiska.



## 6. Inwentaryzacja i waloryzacja chiropterologiczna

### Wyniki prac z etapu II

Po przeprowadzeniu nasłuchów detektorowych oznaczono co najmniej 6 gatunków nietoperzy na inwentaryzowanym terenie – Tabela nr 3, w tym dwóch grup gatunków nie udało się oznaczyć dokładniej niż do rodzaju. Koncentracja stwierdzeń miała miejsce na transektach nr 2, 3, 4 (w okolicach wież nr 2, 3, 4, 5, 6 i 7). Szczyt aktywności przypadł na okres letni.

**Tabela 3 Stwierdzone gatunki nietoperzy**

Lp.	Gatunek	Akronimy	Status ochronny
1	mroczek późny <i>Eptesicus serotinus</i>	ESE	IV DS, OS, BN, Bern, EUROBATS I, IUCN – LC, OŚ <sup>1</sup> , OŚS
2	borowiec wielki <i>Nyctalus noctula</i>	NYN	IV DS, OS, BN, Bern, EUROBATS I, IUCN – LC, OŚ <sup>1</sup> , OŚS
3	karlik malutki <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	PIP	IV DS, OŚ, BN, Bern, EUROBATS I, IUCN – LC, OŚ <sup>1</sup> , OŚS
4	karlik większy <i>Pipistrellus nathusii</i>	PIN	IV DS, OŚ, BN, Bern, EUROBATS I, IUCN – LC, OŚ <sup>1</sup> , OŚS
5	nocek <i>Myotis sp.</i>	MSP	II lub IV DS, OŚ, BN, Bern, EUROBATS I, IUCN – LC, OŚ <sup>1</sup> , OŚS
6	mroczek <i>Eptesicus sp.</i>	ESP	IV DS, OS, BN, Bern, EUROBATS I, IUCN – LC, OŚ <sup>1</sup> , OŚS
7	<i>Gatunek nieoznaczony</i>	IND	II lub IV DS, OS, BN, Bern, EUROBATS I, IUCN – LC, OŚ <sup>1</sup> , OŚS

**Oznaczenia:**

- IV DS – gatunek wymieniony w Załączniku IV Dyrektywy Siedliskowej,
- II lub IV DS – nietoperz oznaczony do rodzaju wymieniony w Załączniku II lub IV Dyrektywy Siedliskowej,
- OŚ<sup>1</sup> – gatunek objęty ochroną ścisłą, wymagający ochrony czynnej,
- OŚS – gatunki dziko występujących zwierząt, dla których wymagane jest ustalenie stref ochrony ostoi, miejsc rozrodu lub regularnego przebywania,
- BN – gatunek chroniony na mocy Konwencji Bońskiej,
- Bern – gatunek chroniony na mocy Konwencji Berneńskiej,
- EUROBATS I – gatunek chroniony na mocy Porozumienia o ochronie nietoperzy w Europie, wymieniony w Załączniku I,
- IUCN – gatunek wymieniony na Czerwonej liście gatunków zagrożonych IUCN;
- LC – gatunek najmniejszej troski.

### **Wyniki kontroli miejscowości i terenów cennych:**

W wyniku kontroli prowadzonych na terenie miejscowości Grodzisko (transekt nr 10) stwierdzono występowanie dwóch gatunków nietoperzy:

- mroczek późny *Eptesicus serotinus*,
- borowiec wielki *Nyctalus noctula*,

Nie stwierdzono kolonii rozrodczych na terenie miejscowości Grodzisko.

Podczas prac na transektach dodatkowych (8 i 9) stwierdzono pojedyncze przeloty nietoperzy z gatunków:

- mroczek późny *Eptesicus serotinus*,
- borowiec wielki *Nyctalus noctula*,
- mroczek *Eptesicus* sp.

### **Wyniki kontroli zimowej:**

Podczas prac w terminie 26.02.2011 skontrolowano pod względem potencjalnych miejsc hibernacji tereny ujęte na Rysunku nr 10. W trakcie prowadzonego rozpoznania skontrolowano miejscowość: Grodzisko Górne, Wólka Grodziska, Grodzisko Nowe oraz Grodzisko Dolne.

W wyniku przeprowadzonych prac skontrolowano 6 obiektów mogących stanowić potencjalne miejsca hibernacji nietoperzy, dominowały ziemianki i wielkogabarytowe piwnice. W jednym obiekcie na terenie miejscowości Grodzisko Dolne stwierdzono jednego osobnika gacka brunatnego *Plecotus auritus*.

### **Wyniki nasłuchów detektorowych na wyznaczonych transektach w okresie 16.09.2010-15.09.2011.**

Tabela 4 Indeks aktywności nietoperzy na poszczególnych transektach głównych

okres	Transekt nr 1			Transekt nr 2			Transekt nr 3			Transekt nr 4		
	N	I max	Średni I	N	I max	Średni I	N	I max	Średni I	N	I max	Średni I
III	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IV	0,00	0,00	0,00	6	17,14	4,29	4	12,00	3,00	2	6,00	1,50
V	0,00	0,00	0,00	3	8,57	2,14	1	1,00	0,75	17	51,00	12,75
VI	2	12,00	6,00	6	17,14	8,57	2	6,00	3,00	2	6,00	3,00
VII	2	12,00	3,00	0,00	0,00	0,00	2	6,00	1,50	2	6,00	1,50

okres	Transekt nr 1			Transekt nr 2			Transekt nr 3			Transekt nr 4		
	N	I max	Średni I	N	I max	Średni I	N	I max	Średni I	N	I max	Średni I
VIII	3	12,00	4,50	20	40,00	14,29	19	42,00	14,25	4	12,00	3,00
IX	0,00	0,00	0,00	2	5,71	1,43	1	3,00	0,75	0,00	0,00	0,00
X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
XI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
średnia			1,40			3,52			2,90			2,70
Mediana			0,00			0,00			0,00			0,00

Okres	Transekt nr 5			Transekt nr 6			Transekt nr 7			Cała powierzchnia		
	N	I max	Średni I	N	I Max	Średni I	N	I Max	Średni I	N	I Max	Średni I
III	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	5,00	1,25	14	17,14	1,43
V	3	8,18	2,05	1	2	0,50	0,00	0,00	0,00	25	51,00	2,55
VI	1	2,73	1,36	2,00	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	17	17,14	3,06
VII	0,00	0,00	0,00	3,00	6,00	1,50	0,00	0,00	0,00	9	12,00	0,92
VIII	3	8,18	2,05	3,00	2,50	5,00	0,00	0,00	0,00	59	42,00	6,02
IX	10	27,27	6,82	10,00	2,00	0,50	0,00	0,00	0,00	14	27,27	1,43
X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
XI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Średnia			1,55			1,13			0,17			1,85
Mediana			0,00			0,00			0,00			0,00

Legenda:

Indeks 0 – brak oddziaływania, od 0,1-1,3 – mała aktywność nietoperzy, 1,4-3,0 - średnia aktywność nietoperzy, 3,1-6,0 - duża aktywność nietoperzy, powyżej 6,0 – bardzo duża aktywność nietoperzy.

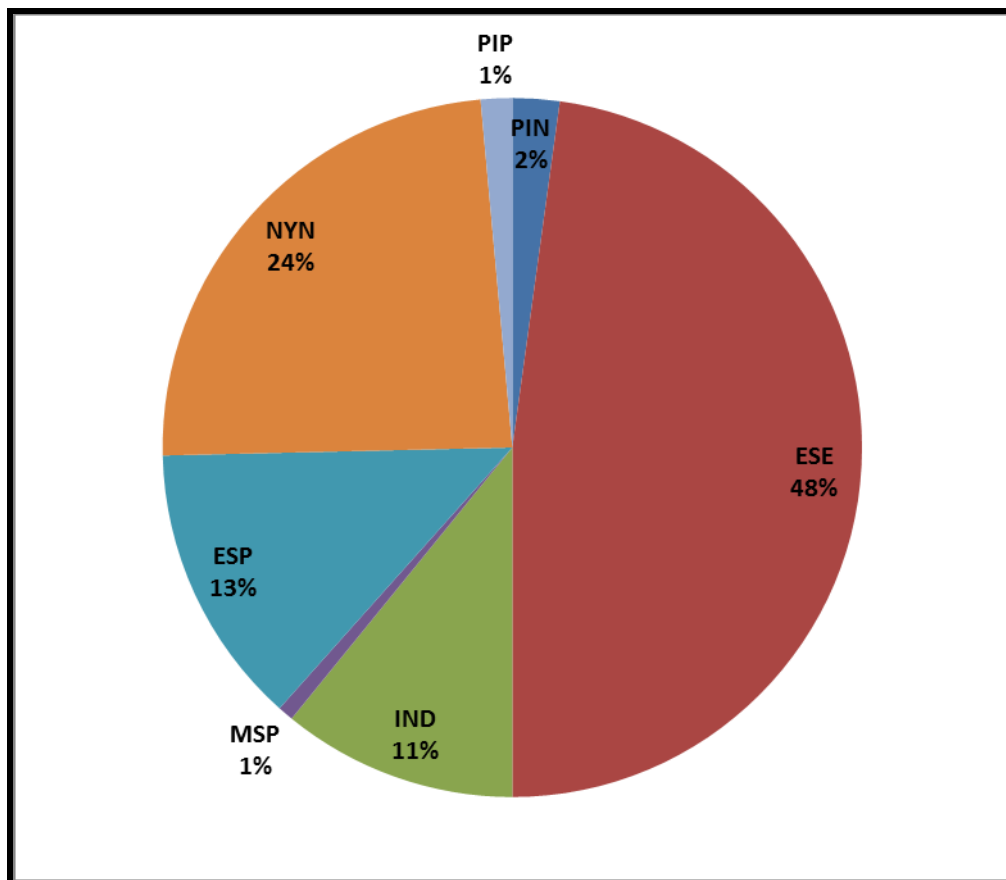
Na podstawie publikacji Dürr, T. 2007. Möglichkeiten zur Reduzierung von Fledermausverlusten an Wind- energieanlagen in Brandenburg , Nyctalus 12 (2-3), 238-252.

**Podsumowanie wyników monitoringu chiropterologicznego prowadzonego w okresie od 16.09.2010 do 15.09.2011.**

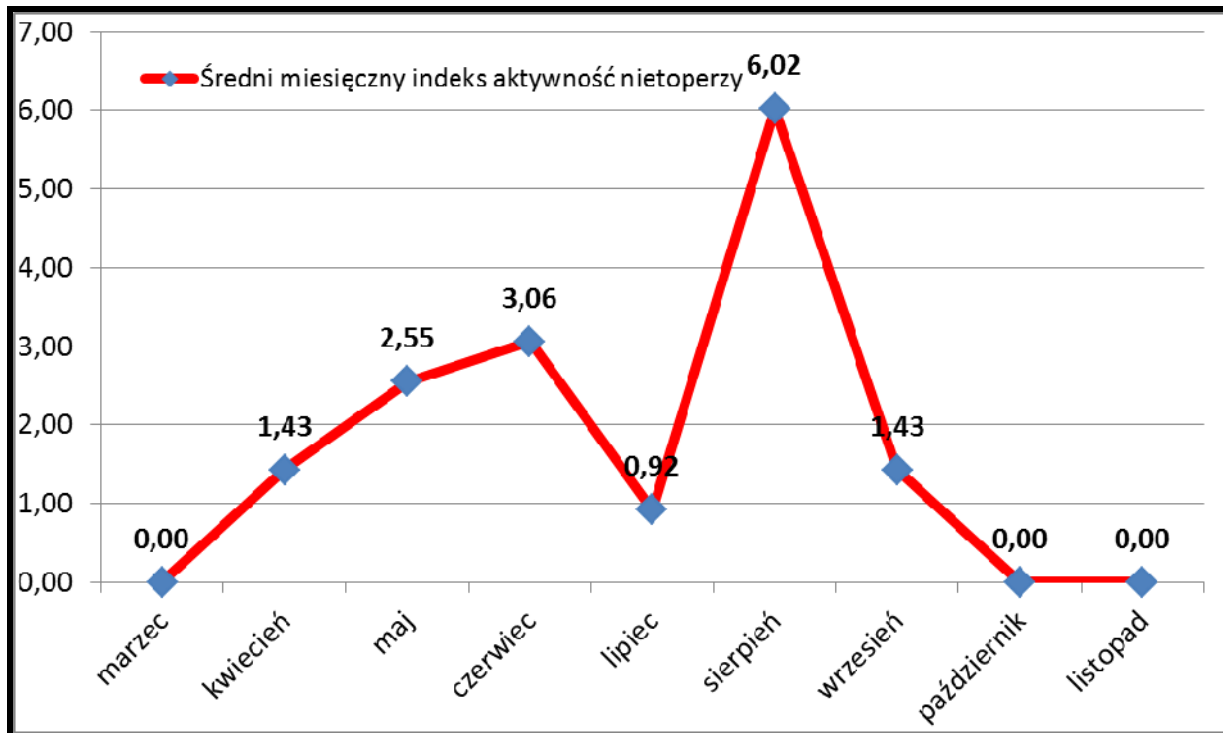
W trakcie prac oznaczono 6 gatunków nietoperzy – są to gatunki typowe dla ekosystemów polno-leśnych wschodniej Polski. Dwóch grup gatunków nie udało się oznaczyć dokładniej niż do rodzaju.

W okresie letnim znacząco wzrosła aktywność nietoperzy - jest to najpewniej związane z żerowaniem kolonii rozrodczych, wybieraniem położonych najbliższej terenów łowieckich oraz dyspersją młodych osobników.

Na terenie badań zarejestrowano łącznie 138 przelotów (sekwencje sygnałów echolokacyjnych, kontakty, hity) nietoperzy. Dominowały mroczek późny (66 przelotów – 47,83% udziału wśród pozostałych gatunków, względnie grup gatunków) oraz borowiec wielki (33 przeloty – 23,91% udziału wśród pozostałych gatunków, względnie grup gatunków), następnie grupa mroczek *Eptesicus sp.* (18 przelotów – 13,04% udziału wśród pozostałych gatunków, względnie grup gatunków), nie oznaczono 15 przelotów – stanowiło to 10,87% zarejestrowanych sygnałów echolokacyjnych. Pozostałe stwierdzone gatunki stanowiły 4,35% wszystkich zarejestrowanych sygnałów echolokacyjnych. Na wykresie nr 1 przedstawiono procentowy udział poszczególnych gatunków stwierdzonych podczas prowadzonych prac.



**Wykres 1** Procentowy udział poszczególnych gatunków stwierdzonych na głównych punktach nasłuchowych – dla całego terenu badań.



Wykres 2 Sezonowe zróżnicowanie aktywności nietoperzy (średniomiesięczne indeksy aktywności) – dla całego terenu badań.

#### Rysunek 6 Numeracja poszczególnych siłowni wiatrowych.

Planowane lokalizacje elektrowni wiatrowych rozmieszczone są w dość jednorodnym środowisku. Jednak kilka z nich znajduje się w pewnej odległości od terenów uznanych za mogące koncentrować aktywność nietoperzy (tereny zadrzewione, cieki wodne, drogi ze szpalerami drzew) - turbiny: nr **2, 6**. Odległości proponowanych lokalizacji turbin od wymienionych elementów krajobrazu uznawanych za mogące skupiać nietoperze są równe bądź większe od obligatoryjnych („Wytyczne” - Kepel, 2009) 200 m z wyjątkiem turbiny nr **6**, którą zaleca się odsunąć na odległość min 200 m od terenów zadrzewionych. Zwiększona aktywność nietoperzy wystąpiła w okolicach transektów **2, 3, 4 i 5** oraz wież nr **2, 3, 4, 5 i 6**. **W pobliżu pozostałych siłowni aktywność nietoperzy nie stwarza zagrożenia znaczącego oddziaływania na lokalną populację nietoperzy.**

Aktywność nietoperzy przedstawiała się następująco dla poszczególnych transektów i turbin:

- **Transekt nr 1** – okres wzmożonej aktywności na transekcie – od czerwca do sierpnia, aktywność koncentrowała się w północnej części.
- **Transekt nr 2** – okres wzmożonej aktywności na transekcie – od czerwca do sierpnia, aktywność koncentrowała się w okolicach turbiny nr 2 i 3.
- **Transekt nr 3** – okres wzmożonej aktywności na transekcie – sierpień, aktywność koncentrowała się w okolicach turbiny nr 4 i 5.

- **Transekt nr 4** – okres wzmożonej aktywności na transekcje – maj, aktywność koncentrowała się w okolicach turbiny nr 6 i 7.
- **Transekt nr 5** – okres wzmożonej aktywności na transekcje – wrzesień, aktywność koncentrowała się w okolicach turbiny nr 8.
- **Transekt nr 6** – mała aktywność nietoperzy.
- **Transekt nr 7** – mała aktywność nietoperzy.

## 7. Oddziaływanie turbin siłowni wiatrowych na nietoperze

Nietoperze są razem z ptakami grupą zwierząt najbardziej narażoną na kolizje z turbinami siłowni wiatrowych.

Z pośród ginących na farmach nietoperzy, w podobnych do Polski warunkach środowiskowych dominują:

- borowiec wielki, stanowiący łącznie około 33,21% wszystkich osobników,
- karlik większy (23,25%),
- karlik malutki (22,69%),
- łącznie karliki (wliczając w to karlika drobnego) aż 51,48% osobników znajdujących na farmach wiatrowych europejskiej strefy umiarkowanej.

W Polsce jedyne publicznie dostępne stwierdzenia zabitych nietoperzy pod turbinami wiatrowymi dotyczą karlika większego.

W Europie stwierdzano zabite osobniki reprezentujące 16 z 25 krajowych gatunków nietoperzy. Nie da się całkowicie wykluczyć śmiertelności żadnego z pozostałych niestwierdzanych gatunków.

Przyczyn kolizji nietoperzy z turbinami siłowni wiatrowych jest wiele, lokalizacja turbiny, jej wysokość, sposoby oświetlenia czy nawet barwa masztu oraz śmigieł. Ze strony nietoperzy też można wyróżnić czynniki ekologiczne, anatomiczne oraz biologiczne powodujące, że niektóre gatunki znajdowane są częściej, a inne – rzadziej. Te czynniki to:

- styl lotu,
- taktyka żerowania,
- zwyczaje wędrówkowe,

w mniejszym stopniu rzeczywista liczebność i częstość występowania w otaczających siedliskach.

### Gatunki o bardzo wysokim stopniu narażenia na śmiertelność

Nietoperze z tej grupy cechują się szybkim i mało zwrotnym lotem (osiągającym niekiedy znaczne wysokości) oraz częstym wykorzystywaniem otwartych przestrzeni jako żerowisk lub podejmowaniem długodystansowych wędrówek. Należą do niej wszystkie borowce *Nyctalus spp.*, karlik większy, a także mroczek posrebrzany.

### **Gatunki o wysokim stopniu narażenia na śmiertelność**

Do tej grupy należą gatunki karlików – malutki, drobny i średni (HUTTERER i in. 2005), o dość zwrotnym, ale niezbyt szybkim locie, polujące na mniejszej wysokości i w mniejszej odległości od przeszkód pionowych (drzew) niż karlik większy (BAAGØE 1987).

### **Gatunki o umiarkowanym stopniu narażenia na śmiertelność**

Gatunki nietoperzy z tej grupy są osiadłe w Polsce, cechują się dość zwrotnym, ale niezbyt szybkim lotem. Polują najczęściej w odległości kilku-kilkunastu metrów od powierzchni ziemi i przeszkód pionowych (drzew) (BAAGØE 1987), zdolne są jednak do wykorzystywania jako żerowisk siedlisk otwartych, np. łąk i pastwisk (CATTO i in. 1996). Do grupy należą mroczki z rodzaju *Eptesicus*.

### **Gatunki o niskim stopniu narażenia na śmiertelność**

Do tej grupy należą nietoperze polujące na niewielkiej wysokości (do kilku metrów) nad ziemią lub powierzchnią wody (ewentualnie nad koronami drzew), o wolnym ale bardzo zwrotnym locie, odbywające niekiedy średniodystansowe (do 300-400 km) wędrówki sezonowe. Do grupy należą nocek duży, nocek ostrouszny, nocek wąsatek, nocek Brandta, nocek łydkowłosy i nocek rudy, a także mopek.

### **Gatunki o bardzo niskim stopniu narażenia na śmiertelność**

Gatunki z tej grupy są niemal wyłącznie osiadłe, ich sezonowe migracje nie przekraczają kilkudziesięciu kilometrów. Cechują się wolnym i bardzo zwrotnym lotem. Polują najczęściej w lasach, zadrzewieniach lub na ich skrajach, na wysokości do kilku metrów nad ziemią lub w koronach drzew, unikając wylatowania na otwartą przestrzeń. Do grupy należą gacki *Plecotus spp.*, podkowce *Rhinolophus spp.*, a także pozostałe nocki.

Wpływ parametrów technicznych farmy i wirnika na kolizje

Zgodnie z badaniami prowadzonymi w Europie, śmiertelność nietoperzy dodatnio skorelowana jest z:

- aktywnością nietoperzy rejestrowaną za pomocą detektorów w tych samych miejscach (KUNZ i in. 2007),
- z wysokością wiatraków,
- rozmiarami rotora,
- mocą turbin.



Dla 37 europejskich farm wiatrowych stwierdzono dodatnią korelację między śmiertelnością a wysokością wież i średnicą rotora, ale nie stwierdzono pomiędzy minimalną odległością między końcem łopaty a gruntem (RYDELL i in. 2010).

W niemieckiej Saksonii najwięcej nietoperzy ginęło w kolizjach z elektrowniami o wysokości wież 100 – 114 m i średnicy wirnika 80 – 89 m, natomiast żadnych ofiar nie znaleziono pod wiatrakami o wysokości poniżej 50 m (SEICHE i in. 2008; DÜRR & BACH 2004).

Nietoperze mogą wlatywać na znaczne wysokości nawet do 2500 m (zderzenia kosmatnika srebrzystego *Lasiurus cinereus* z odrzutowcem na wysokości 2500 m PEURACH 2003). Brak jest danych na temat wysokości lotu i żerowania nietoperzy z Polski, jednakże dane z Europy wskazują, że wiele gatunków najbardziej narażonych na kolizje lata na znacznych wysokościach nawet powyżej 100 m.

W Wielkiej Brytanii aktywność nietoperzy z rodzajów *Nyctalus* i *Eptesicus* na wysokości 30 m nad ziemią nie różniła się istotnie od rejestrowanej na wysokości gruntu – na niektórych stanowiskach jedyne przeloty tych gatunków rejestrowane były przez detektory ultradźwięków położone na dużej wysokości (COLLINS i JONES 2009).

We Francji korzystając ze sterowców na dwóch planowanych farmach wiatrowych, odnotowano przelatujące karliki na wysokości 150 m, mroczki późne na wysokości 90 m, zaś nocki (rodzaj *Myotis*) na wysokości 30 m nad ziemią. Żerowanie nietoperzy zarejestrowano tam do wysokości 90 m.

W Szwecji obserwacje za pomocą kamer termowizyjnych ujawniły borowce wielkie *Nyctalus noctula* latające do wysokości 1200 m nad ziemią (AHLÉN i in. 2009).

## Opis gatunków stwierdzonych podczas prac:

### Borowiec wielki *Nyctalus noctula* NYN

Pospolity gatunek występujący na obszarze całego kraju, głównie w kompleksach leśnych. Często spotykany w miastach i na otwartych terenach rolniczych. Jako gatunek leśny, na letnie schronienia wybiera głównie dziuple drzew, chociaż coraz częściej spotykany jest w obiektach antropogenicznych. Odbywa długodystansowe wędrówki sezonowe między miejscami rozrodu a zimowiskami. **Gatunek, najsilniej wśród polskiej chiropterofauny, narażony na kolizje z turbinami wiatrowymi.**

Czerwona lista IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) – LC – gatunek najniższego ryzyka.

Na badanej powierzchni, borowiec wielki był subdominantem jeżeli chodzi o udział we wszystkich zarejestrowanych sekwencjach sygnałów echolokacyjnych. Podczas prac zarejestrowano 33 sygnały

echolokacyjne tego gatunku, co stanowiło 23,91% udział w zarejestrowanej grupie sygnałów echolokacyjnych nietoperzy. Najwięcej stwierdzeń tego gatunku zanotowano na transekcie nr 2.

### **Mroczek późny *Eptesicus serotinus* ESE**

Takson ściśle osiadły, synantropijny (siedliskowo związany z człowiekiem), należy do nietoperzy o **umiarkowanym zagrożeniu kolizjami** z turbinami wiatrowymi (Rodriguez i in., 2008, Dürr, 2007).

Na badanej powierzchni mroczek późny był dominantem jeżeli chodzi o udział we wszystkich zarejestrowanych sekwencjach sygnałów echolokacyjnych. Podczas prac stwierdzono 66 sygnałów echolokacyjnych tego gatunku. Najwięcej stwierdzeń zarejestrowano na transektach nr 2 i 3. Aktywność stwierdzana była w okresie wiosny i lata. Nietoperze z tego gatunku wykazały 47,83% udział w zgrupowaniu.

Według IUCN – LC – gatunek najniższego ryzyka.

### **Rodzaj nocek *Myotis* sp., MSP**

Wszystkie gatunki nietoperzy zaliczone do tej grupy określa się jako **niskiego ryzyka kolizji** z turbinami elektrowni wiatrowych. Zanotowano 1 sekwencję sygnałów echolokacyjnych nietoperzy z rodzaju nocek, trudnych do rozróżnienia.

Nietoperze z tej grupy gatunków wykazały bardzo mały udział w zgrupowaniu – 0,72%.

### **Karlik malutki *Pipistrellus pipistrellus* PIP**

Nietoperz **dużego ryzyka kolizji** z turbinami elektrowni wiatrowych. Długodystansowy migrant, choć część populacji zachodniej i południowej Europy jest prawdopodobnie osiadła. Wybiera urozmaicone siedliska (często zadrzewienia, parki), poluje nad wodami czy wzdłuż szpalerów drzew. Rzadko notowany na obszarze badawczym. Stwierdzany na transekcie nr: 7. Nietoperze z tego gatunku wykazały mały udział w zgrupowaniu – 1,45%.

Według IUCN – LC – gatunek najniższego ryzyka.

### **Karlik większy *Pipistrellus nathusii* PIN**

Występuje w całej Polsce, choć jego rozmieszczenie jest bardzo nierównomierne. Jest gatunkiem charakterystycznym dla okolic lesistych o dobrze rozwiniętej sieci zbiorników wodnych. Odbywa długodystansowe przeloty w poszukiwaniu zimowisk chociaż coraz częściej obserwuje się osobniki tego gatunku zimujące w kraju. Gatunek **dużego ryzyka kolizji** z turbinami wiatrowymi.

Zanotowano łącznie 3 sygnały echolokacyjne tego gatunku, co stanowiło 2,17% udział w zgrupowaniu nietoperzy.

Według IUCN – LC – gatunek najniższego ryzyka.

### **Rodzaj mroczek *Eptesicus* sp. ESP**

Wszystkie gatunki z tego rodzaju są narażone na **duże ryzyko kolizji** z siłowniami wiatrowymi. Na terenie prac stwierdzono 18 sygnałów echolokacyjnych (13,04%), ze względu na założoną w opracowaniu metodykę nie było możliwości określenia dokładnej przynależności gatunkowej stwierdzanych nietoperzy.

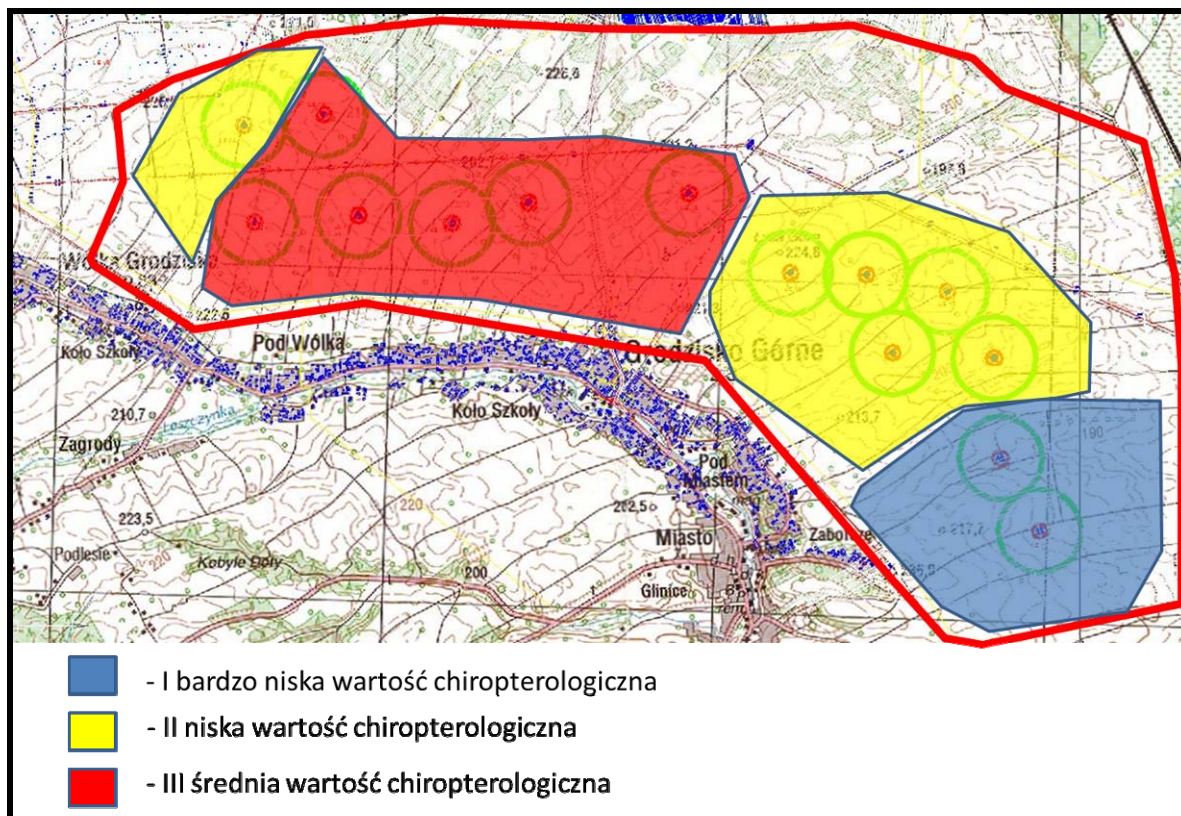
### **Gacek brunatny *Plecotus auritus***

Ten gatunek nietoperza zalicza się do grupy **niskiego ryzyka kolizji** z turbinami elektrowni wiatrowych. Nietoperz stwierdzany jedynie w okresie hibernacji w miejscowości Grodzisko.

### **Nietoperze nieoznaczone IND**

Stwierdzono 15 przelotów nietoperzy, co stanowiło 10,87% udział w zgrupowaniu, których ze względu na bardzo słabe, trwające zbyt krótko sygnały lub brak wystarczających cech diagnostycznych nie udało się oznaczyć nawet do rodzaju. Nietoperze nieoznaczone były również brane pod uwagę przy analizie wykorzystania przestrzeni powietrznej i ocenie wpływu inwestycji na chiropterofaunę.

## 8. Walory chiropterologiczne obszaru oddziaływania inwestycji



Rysunek 7 Położenie stref o określonym walorze przyrodniczym

Na terenie planowanej inwestycji stwierdzono występowanie co najmniej sześciu gatunków nietoperzy. W miejscowości Grodzisko oznaczono cztery gatunki lub grupy gatunków nietoperzy (z powodu metodyki prac terenowych lub jakości nagrań nie można określić dokładniej niż do rodzaju):

- mroczek późny *Eptesicus serotinus*,
- borowiec wielki *Nyctalus noctula*,
- mroczek *Eptesicus* sp.
- gacek brunatny *Plecotus auritus* (okres zimowy)

Teren lokalizacji planowanej inwestycji to obszar, na którym notuje się małą aktywność nietoperzy.

Cenniejszymi terenami dla bytowania tych zwierząt są okolice turbin nr: 2, 3, 4, 5 oraz 6.

Na terenie i w bezpośredniej bliskości inwestycji wyznaczono strefy według czterostopniowej skali oceny waloru chiropterologicznego – teren inwestycji w znacznej mierze znajduje się w II stopniu skali (niska wartość chiropterologiczna) rysunek nr 6. Jednak na badanych i przylegających do powierzchni terenach wyznaczono obszary charakteryzujące się wyższymi walorami przyrodniczymi (III stopień skali średnia wartość chiropterologiczna).

## **9. Oddziaływanie inwestycji na środowisko przyrodnicze**

Na podstawie analizy rozmieszczenia siłowni wiatrowych na terenie planowanej elektrowni wiatrowej dokonano ich waloryzacji, biorąc za podstawę wyniki inwentaryzacji chiropterologicznej (Rozdział 6). Waler chiropterologiczny szacowano w skali czterostopniowej (rozdział 8). Oceniono w ten sposób wpływ zaplanowanego zakresu robót (etap budowy) na stwierdzone gatunki nietoperzy.

Analizując strukturę lokalnych powiązań ekologicznych i specyfikę oddziaływań w fazie eksploatacji elektrowni, oceniono wpływ rozpatrywanych wariantów, na ww. elementy przyrodnicze.

W oparciu o te przewidywania oraz zgodnie z „Tymczasowymi wytycznymi dotyczącymi oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze” zaprojektowano środki łagodzące uciążliwość przyszłej inwestycji na mogące przebywać na tym terenie gatunki nietoperzy.

**Na badanej powierzchni podczas całego okresu badawczego zanotowano małą aktywność nietoperzy. Wyniki uzyskane w trakcie prowadzonych badań pozwalają szacować, że budowa i funkcjonowanie farmy wiatrowej, przy zachowaniu zaleceń umieszczonych w Rozdziale 11, nie będzie mieć silnego i znaczącego negatywnego wpływu na lokalne populacje nietoperzy.**

### **Prognozowany wpływ planowanej inwestycji na poszczególne gatunki nietoperzy**

Na podstawie przeprowadzonych całosezonowych badań chiropterofauny występującej na obszarze planowanego zespołu elektrowni wiatrowych na terenie gminy Grodzisko Dolne oraz najbliższego otoczenia (w promieniu ok. 1 km od skrajnie wysuniętych turbin) przewiduje się możliwy negatywny wpływ inwestycji na nietoperze. W tabeli przedstawiono prognozowany poziom zagrożenia wystąpieniem śmiertelności nietoperzy poszczególnych gatunków, w dużej mierze zależny od stopnia kolizyjności oraz okresów wzmożonej aktywności. Poniższe oceny są jedynie prognozami, sformułowanymi na podstawie najlepszej obecnej wiedzy oraz wyników badań. W celu ich weryfikacji należy wykonać monitoring poinwestycyjny.

**Tabela 5** Prognozowany wpływ inwestycji na poszczególne gatunki nietoperzy w czterostopniowej skali: 1 - wpływ niski; 2 - średni; 3 - wysoki; 4 - bardzo wysoki oraz W – wiosenne migracje, R – rozród, J - jesienne migracje, H – hibernacja.

Gatunek lub grupa gatunków	Stopień zagrożenia kolizją	Główne okresy obecności na farmie	Bezpośredni negatywny wpływ inwestycji	
			przed	po
			zastosowaniu/-em wszystkich zaleceń minimalizujących	
mroczek późny <i>Eptesicus serotinus</i>	3	W, R	3	1
borowiec wielki <i>Nyctalus noctula</i>	4	W, R, J	4	2
karlik mały <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	4	R, J	3	1
karlik większy <i>Pipistrellus nathusii</i>	3	W, R	3	2
mroczek <i>Eptesicus sp.</i>	3	W, J	3	1
nocek <i>Myotis sp.</i>	1	W	1	1
gacek brunatny <i>Plecotus auritus</i>	1	H	1	1
Ogólny dla powierzchni	3	W, R, J, H	3	½

### Efekt skumulowany

Ważnym zagadnieniem w ocenie oddziaływania elektrowni wiatrowych jest tzw. efekt skumulowany. Na poziomie monitoringu chiropterologicznego będzie to suma oddziaływań wszystkich farm wiatrowych oraz innych inwestycji na danym terenie mogących negatywnie wpływać na trasy migracji lub na aktywność i stan lokalnych populacji nietoperzy.

Oddziaływanie to, może potęgować się wraz ze zwiększaniem liczby farm wiatrowych lub innych wpływających negatywnie inwestycji na danym terenie. W chwili obecnej w najbliższej okolicy nie ma istniejących farm wiatrowych, są natomiast plany budowy w sąsiednich gminach kolejnych zespołów elektrowni wiatrowych i ich lokalizacja może zwiększyć ryzyko potencjalnych kolizji.

Wszystkie kolejne farmy lub pojedyncze elektrownie, które ew. powstaną w pobliżu przedmiotowej powierzchni będą zwiększały ryzyko oraz bezpośrednio liczbę kolizji nietoperzy (osiadłych jak i migrujących) z turbinami elektrowni wiatrowych. W chwili obecnej nie przewiduje się znaczącego negatywnego wpływu projektowanej farmy w kontekście efektu skumulowanego. Należy również zaznaczyć, że wyniki badań terenowych w czasie monitoringu przedinwestycyjnego nie gwarantują

bezkolizyjnej pracy elektrowni, ze względu na możliwość przyciągania nietoperzy przez turbiny wiatrowe niezależnie od ich usytuowania, co sugerują Cryan i Horn (Cryan 2008, Horn i in. 2008). Dodatkowo może pojawiać się opisywany wyżej efekt skumulowania negatywnego oddziaływania kilku elektrowni wiatrowych lub innych oddziałujących negatywnie nowo powstających inwestycji.

Pewien, nieoszacowany wpływ głównie na osiadłe populacje nietoperzy mogą mieć drogi gminne i powiatowe przechodzące przez powierzchnię planowanej inwestycji (Lesiński, 2006).

Dane uzyskane z prowadzonych monitoringów poinwestycyjnych dla wszystkich zespołów elektrowni wiatrowych należy zestawiać ze sobą. Na podstawie całościowego zbiorczego zestawienia wyników dla poszczególnych powierzchni oraz dla całego zespołu elektrowni wiatrowych należy wyciągać wnioski o oddziaływaniu skumulowanym na chiropterofaunę tego terenu.

## 9.1 Analiza wpływu przedsięwzięcia na spójność i właściwe funkcjonowanie obszarów natura 2000

### Dolina Dolnego Sanu

Nazwa obszaru	Dolina Dolnego Sanu	Kod obszaru	PLH180020	Powierzchnia	10 176,6 ha
Forma ochrony w ramach sieci Natura 2000			Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk		
Opis obszaru z SDF		Obszar obejmuje najciekawsze i najbardziej cenne przyrodniczo fragmenty doliny Dolnego Sanu na odcinku Jarosław - ujście. Dolina dolnego Sanu to druga obok doliny Wisły centralna dolina Kotliny Sandomierskiej. Na tym odcinku rzeka ma kierunek SE-NW, dolina ma szerokość 7-15 km i cechuje ją rzeźba typowa dla rzek w stadium dojrzałym. Zasadniczymi elementami jej budowy są: szerokie holocenijskie dno doliny oraz równie obszerna terasa plejstocenijska. W obrębie holocenijskiego dna występują dwa poziomy terasowe. Są nimi niższa terasa zalewowa (łęgowa) i wyższa terasa rędzinna. Współczesny San, pomimo regulacji, cechuje się procesem korytowym właściwym rzekom roztokowym. W okresie niskich stanów wód rzeka tworzy piaszczyste odsypy w postaci plaż i ławic. Do obszaru włączony jest również fragment stromego zbocza doliny w okolicach Zarzecza i Krzeszowa. W dolinie dominuje krajobraz rolniczy.			
Gatunki nietoperzy stwierdzone na terenie obszaru „Natura 2000”		borowiec wielki <i>Nyctalus noctula</i> gacek brunatny <i>Plecotus auritus</i>			
Oddalenie obszaru Natura 2000 od terenu inwestycji	6,2 km	Bariery ekologiczne	Tereny wykorzystywane rolniczo		

Tabela 6 Szczegółowa analiza wpływu inwestycji na obszar Natura 2000 „Dolina Dolnego Sanu” \*

Czy przedsięwzięcie może potencjalnie:	tak/nie
spowodować opóźnienie w osiągnięciu celów ochrony obszaru	Nie

przerwać proces osiągania celów ochrony obszaru	Nie
zaburzyć równowagę, rozmieszczenie i zagęszczenie kluczowych gatunków nietoperzy, które są wskaźnikiem właściwego stanu ochrony obszaru?	Nie
zaburzyć działanie czynników sprzyjających utrzymaniu właściwego stanu ochrony obszaru?	Nie
spowodować zmiany w decydujących aspektach determinujących funkcjonowanie obszaru jako siedlisko lub ekosystem	Nie
zmienić dynamikę stosunków (np. pomiędzy zwierzętami), które definiują strukturę i/lub funkcję obszaru?	Nie
zredukować liczebność populacji kluczowych gatunków?	Nie
naruszyć równowagę pomiędzy kluczowymi gatunkami?	Nie
zmniejszyć różnorodność obszaru?	Nie
spowodować zaburzenia, które wpłyną na wielkość populacji, zagęszczenie lub równowagę pomiędzy kluczowymi gatunkami?	Nie
spowodować fragmentację?	Nie

\* - ankieta sporządzona pod kątem wpływu inwestycji na populację nietoperzy wykazaną w SDF obszaru Natura 2000.

### Lasy Sieniawskie

Nazwa obszaru	Lasy Sieniawskie	Kod obszaru	PLH180054	Powierzchnia	18 015,4 ha
Forma ochrony w ramach sieci Natura 2000			Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk		
Opis obszaru z SDF	Obszar "Lasy Sieniawskie" jest zwartym kompleksem leśnym o powierzchni około 220 km2, leżącym na Płaskowyżu Tarnogrodzkim. Lasy wchodzące w skład obszaru zarządzane są przez trzy nadleśnictwa: Sieniawa, Oleszyce i Radymno, należące do RDLP Krosno. Obszar leży w granicach administracyjnych gmin: Adamówka, Oleszyce, Sieniawa, Stary Dzików, Tanogród i Wiązownica. Przecina go droga wojewódzka nr 867 z Sieniawy do Oleszyc oraz kilka lokalnych i leśnych dróg utwardzonych. Wewnątrz obszaru znajdują się zaledwie trzy miejscowości: Radawa, Mołodycz i Wola Mołodyczna, co powoduje, iż penetracja lasu jest w porównaniu do innych terenów niewielka. Z uwagi na duże zróżnicowanie powierzchni, znaczną liczbę cieków i terenów zabagnionych, obszar ten jest w wielu miejscach trudno dostępny, a gospodarka leśna jest tam utrudniona. Sprzyja to zachowaniu bardziej naturalnego składu gatunkowego drzewostanów. Uwarunkowania te są korzystne dla bytowania wielu rzadkich gatunków ssaków, płazów, ptaków, a także bezkręgowców.				
Gatunki nietoperzy stwierdzone na terenie obszaru „Natura 2000”	nocek rudy <i>Myotis daubentonii</i> borowiec wielki <i>Nyctalus noctula</i>				
Oddalenie obszaru Natura 2000 od terenu inwestycji	28,5 km	Bariery ekologiczne	Znaczna odległość Kompleksy leśne oraz tereny wykorzystywane rolniczo Rzeka San		



**Tabela 7 Szczegółowa analiza wpływu inwestycji na obszar Natura 2000 „Lasy Sieniawskie” \***

<b>Czy przedsięwzięcie może potencjalnie:</b>	<b>tak/nie</b>
spowodować opóźnienie w osiągnięciu celów ochrony obszaru	Nie
Przerwać proces osiągania celów ochrony obszaru	Nie
zaburzyć równowagę, rozmieszczenie i zagęszczenie kluczowych gatunków nietoperzy, które są wskaźnikiem właściwego stanu ochrony obszaru?	Nie
zaburzyć działanie czynników sprzyjających utrzymaniu właściwego stanu ochrony obszaru?	Nie
spowodować zmiany w decydujących aspektach determinujących funkcjonowanie obszaru jako siedlisko lub ekosystem	Nie
zmienić dynamikę stosunków (np. pomiędzy zwierzętami), które definiują strukturę i/lub funkcję obszaru?	Nie
zredukować liczebność populacji kluczowych gatunków?	Nie
naruszyć równowagę pomiędzy kluczowymi gatunkami?	Nie
zmniejszyć różnorodność obszaru?	Nie
spowodować zaburzenia, które wpłyną na wielkość populacji, zagęszczenie lub równowagę pomiędzy kluczowymi gatunkami?	Nie
spowodować fragmentację?	Nie

\* - ankieta sporządzona pod kątem wpływu inwestycji na populację nietoperzy wykazaną w SDF obszaru Natura 2000.

### **Lasy Leżajskie**

Nazwa obszaru	Lasy Leżajskie	Kod obszaru	PLH180047	Powierzchnia	2 656,4ha
Forma ochrony w ramach sieci Natura 2000			Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk		
Opis obszaru z SDF		Obszar "Lasy Leżajskie" położony jest, pod względem geobotanicznym w Okręgu Puszczy Sandomierskiej, stanowiącym część rozległej Krainy Kotliny Sandomierskiej (Szafer 1977). Okręg Puszczy Sandomierskiej, ze względu na zróżnicowanie geomorfologiczne, fitysocjologiczne i florystyczne, podzielono na dwa Podokręgi: Niżański i Płaskowyżu Kolbuszowskiego (Dubiel 1983). Obszar "Lasy Leżajskie" położony jest w Podokręgu Płaskowyżu Kolbuszowskiego, we wschodniej jego części, najbardziej bogatej pod względem florystycznym. W granicach Podokręgu Kolbuszowskiego występują zarówno Żyzne lasy liściaste, w tym grądy, buczyny i łęgi oraz olszowe lasy bagienne, jak również zbiorowiska acydofilnych sośnin i borów mieszanych. Zbiorowiska półnaturalne reprezentowane są przez świeże łąki rajgrasowe, wilgotne łąki ostrożeńiowe i skrawki ubogich muraw napiaskowych. W starorzeczach, dolinach potoków i zagłębieniach terenowych występują zbiorowiska roślinności wodnej i bagiennej.			
Gatunki nietoperzy stwierdzane na terenie obszaru „Natura 2000”		Brak gatunków ujętych w SDF-e			

Oddalenie obszaru Natura 2000 od terenu inwestycji	13 km	Bariery ekologiczne	
--	-------	---------------------	--

### Starodub w Pełkiniach

Nazwa obszaru	Starodub w Pełkiniach	Kod obszaru	PLH180050	Powierzchnia	574,8 ha
Forma ochrony w ramach sieci Natura 2000			Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk		
Opis obszaru z SDF	Obszar usytuowany jest koło Jarosławia, na granicy Pradoliny Podkarpackiej i Doliny Dolnego Sanu. Tworzy go zwarty kompleks łąk położonych pomiędzy miejscowościami Pełkinie, Ujeźna, Jagiełła i Rozbórz.				
Gatunki nietoperzy stwierdzane na terenie obszaru „Natura 2000”	Brak gatunków ujętych w SDF-e				
Oddalenie obszaru Natura 2000 od terenu inwestycji	16,5 km	Bariery ekologiczne			

### Nad Husowem

Nazwa obszaru	Nad Husowem	Kod obszaru	PLH180025	Powierzchnia	3 347,7 ha
Forma ochrony w ramach sieci Natura 2000			Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk		
Opis obszaru z SDF		Istotne znaczenie odgrywa tutaj dobrze wykształcona żyzna buczyna karpacka, której stan zachowania można uznać za dobry, a w przypadku rezerwatu Husówka, nawet bardzo dobry. Ponieważ niewiele jest w obszarze kontynentalnym tak dobrze zachowanych buczyn, ich obecność na tym obszarze znacznie podnosi wartość przyrodniczą tego obszaru. Warte podkreślenia jest liczne występowanie kłokoczki południowej <i>Staphylea pinnata</i> (stanowisko to jest jednym z krańcowych przy północnej granicy zasięgu tego gatunku). Drugim cennym siedliskiem są fragmenty dobrze zachowanych grądów. Ważnym elementem jest obecność ponad 20 gatunków roślin chronionych. Przyrodniczo cenne są również niewielkie fragmenty łąk przylegające do lasu, będące miejscem występowania 3 gatunków motyli z zał. II Dyrektywy Siedliskowej. Ponadto na tym obszarze stwierdzono obecność chrząszczy (biegacz urozmaicony i zgniotek cynobrowy) oraz płazów (kumaka górskiego oraz traszki karpackiej i traszki grzebieniastej) z tego samego załącznika.			
Gatunki nietoperzy stwierdzane na terenie obszaru „Natura 2000”		Brak gatunków ujętych w SDF-e			
Oddalenie obszaru Natura 2000 od terenu inwestycji		35 km	Bariery ekologiczne		

## 10. Podsumowanie

Obszar przyszłej inwestycji o powierzchni ok. 14 km<sup>2</sup> pokrywają głównie obszary rolnicze. Na terenie planowanej inwestycji znajdują się niewielkie kompleksy leśne.

Planowana inwestycja nie powinna oddziaływać niekorzystnie na chiropterofaunę stwierdzaną w SDF-ach obszaru Natura 2000: „Dolina Dolnego Sanu” oraz „Lasy Sieniawskie”. Granica bliższego obszaru Natura 2000 przebiegają w odległości 6,2 km od planowanej inwestycji, tereny te oddzielone są od siebie mozaiką środowisk dogodnych dla bytowania nietoperzy.

Na terenie pozostałych obszarów Natura 2000 położonych w sąsiedztwie inwestycji nie stwierdzono nietoperzy ujętych w SDF-ach.

Wyniki rocznego monitoringu wskazują, że teren planowanego zespołu elektrowni wiatrowych **nie jest wybitnie cenny dla nietoperzy w skali kraju lub regionu**. Zinventaryzowane tereny o większych koncentracjach żerujących i migrujących osobników w obrębie terenu badań w gminie Grodzisko Dolne zostały poddane czasowym wyłączeniom pracy siłowni w celu minimalizacji oddziaływania inwestycji na lokalną populację nietoperzy, a stanowiska których położenie nie jest zgodne z „*Tymczasowymi wytycznymi*” zostały wymienione w rozdziale 6 oraz we wnioskach ujętych w rozdziale 11. W związku z powyższym po zastosowaniu się do powyższych zaleceń należy uznać, że realizacja inwestycji jest możliwa w proponowanych lokalizacjach.

Zanotowano aktywności nietoperzy, dotyczy to głównie nietoperzy z gatunku – borowiec wieki, karlik malutki, karlik większy, mroczek późny, silnie zagrożonych kolizjami z turbinami wiatrowymi (Rodriguez i in. 2008). Aby zminimalizować ryzyko wystąpienia śmiertelności nietoperzy, należy zastosować zalecenia zawarte w rozdziale nr 11. Największą aktywność na powierzchni zanotowano w miesiącach czerwiec i sierpień.

Miesiące lipiec i sierpień to okres, w którym następuje rozpad kolonii rozrodczych nietoperzy, w tym czasie notowano maksymalną aktywność na powierzchni, największa śmiertelność na skutek działania słowni wiatrowych, według badań przeprowadzonych w Europie ma miejsce w okresie jesiennych migracji (80% całego sezonu wszystkich nietoperzy na farmach wiatrowych, min.: Baerwald i in. 2009, Cryan i Brown 2007, Dürr 2007, Rodriguez i in. 2008). W związku ze stwierdzeniem potencjalnego oddziaływania na nietoperze, należy przeprowadzić minimum trzyletni monitoring powykonawczy na obszarze nowopowstałej farmy wiatrowej. Powyższe publikacje oraz analiza wyników badań terenowych nie gwarantują bezkolizyjnej pracy elektrowni wiatrowych.

## 11. Wnioski i zalecenia

Planowana inwestycja nie powinna w znaczący sposób oddziaływać na stwierdzone gatunki nietoperzy pod warunkiem zastosowania niżej opisanych zaleceń.

Zgodnie z wytycznymi opracowanymi i opublikowanymi 9 lutego 2009 roku (wraz z późniejszymi zmianami) przez Porozumienie dla Ochrony Nietoperzy (PON) i rekomendowanymi do stosowania m.in. przez Państwową Radę Ochrony Przyrody zaleca się:

1. Nie należy tworzyć elementów liniowych krajobrazu na terenie inwestycji, wzdłuż których mogą poruszać się nietoperze – nie powinno się nasadzać krzewów, drzew, budować płotów, itp.
2. W związku ze znaczną aktywnością nietoperzy w okolicach poszczególnych turbin wiatrowych zaleca się wprowadzić następujące wyłączenia w pracy:
  - a. wyłączenia czasowe turbin o numerach 2 i 3 w okresie od 1 do 30 czerwca oraz od 1 do 31 sierpnia w godzinach nocnych (od zachodu do wschodu słońca, przy prędkości wiatru poniżej 6 m/s, przy większej sile wiatru lub intensywnych opadach deszczu nie ma konieczności wyłączania turbin).
  - b. wyłączenia czasowe turbin o numerach 4 i 5 w okresie od 1 do 31 sierpnia w godzinach nocnych (od zachodu do wschodu słońca, przy prędkości wiatru poniżej 6 m/s, przy większej sile wiatru lub intensywnych opadach deszczu nie ma konieczności wyłączania turbin).
  - c. wyłączenia czasowe turbin o numerze 6 i 7 w okresie od 1 do 31 maja w godzinach nocnych (od zachodu do wschodu słońca, przy prędkości wiatru poniżej 6 m/s, przy większej sile wiatru lub intensywnych opadach deszczu nie ma konieczności wyłączania turbin).
3. Zaleca się zmienić lokalizację turbiny nr 6. Lokalizacja ta jest niezgodna z „Tymczasowymi wytycznymi dotyczącymi oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze (wersja II, grudzień 2009)”. Omawiana turbina zlokalizowana jest bliżej niż 200 m od kompleksów leśnych, zakrzaczeń i terenów zadrzewionych.

*Turbina nr 6 – zaleca się odsunąć lokalizację o ok. 50-80 m w kierunku południowym;*

4. Ze względu na brak stwierdzonych schronień nietoperzy, które mogłyby ulec zniszczeniu podczas instalacji turbin poszczególnych elektrowni, nie wprowadza się szczególnych ograniczeń w tym zakresie, z zastrzeżeniem by nie wycinać żadnych krzewów oraz drzew w okresie wegetacyjnym (np. na potrzeby budowy dojazdowych dróg technicznych) , a ewentualne straty przyrodnicze powstałe na skutek prowadzonych prac (np. wycinka drzew) zrekompensować wywieszeniem budek dla nietoperzy w sąsiadujących z powierzchnią inwestycji kompleksach leśnych.<sup>1</sup>
5. Utrzymywanie nowych, liniowych elementów infrastruktury, takich jak np. drogi techniczne, w stanie bezdrzewnym. Konieczne jest nieobsadzanie ich drzewami i krzewami, jak również usuwanie spontanicznie pojawiających się, nowych zakrzewień w takich miejscach.
6. Zgodnie z zaleceniami EUROBATS (Rodrigues i in., 2008) należy przeprowadzić minimum trzyletni monitoring powykonawczy na obszarze nowopowstałej farmy wiatrowej. Powyższe działania oraz analiza wyników badań terenowych nie gwarantują bezkolizyjnej pracy elektrowni, ze względu na możliwość przyciągania nietoperzy przez turbiny wiatrowe (Cryan 2008, Horn i in. 2008), niezależnie od ich usytuowania. Z tego względu konieczny jest monitoring poinwestycyjny zgodny z metodyką zawartą w aktualnych, krajowych wytycznych dotyczących oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze oraz opracowaniach Arnetta (2005) i Brinkmanna (2006), umożliwiające ocenę wpływu działającej farmy wiatrowej na lokalne i migrujące populacje nietoperzy oraz podjęcie odpowiednich dodatkowych działań łagodzących lub zrezygnowanie z zaproponowanych.
7. Wpływ na kolizję nietoperzy z wiatrakami może mieć także rodzaj zastosowanego oświetlenia turbin. Niektóre typy światła przyciągają owady, co z kolei może powodować wzrost aktywności nietoperzy w pobliżu turbin (Dürr, 2007). Należy unikać oświetlania elektrowni światłem białym i migającym (Zeller i in., 2009). Zastrzeżenie to nie dotyczy oczywiście oświetlenia wynikającego z przepisów dotyczących bezpieczeństwa ruchu powietrznego (Dz.U. z 2003 r. Nr 130, poz. 1193). Zaleca się jednak zastosowanie światła o minimalnej wymaganej przepisami mocy oraz ograniczenie do minimum błysków na minutę. Oświetlenie powinno być jak najmniej widoczne z ziemi.

---

<sup>1</sup> Straty w środowisku powinny być rekompensowane na innych terenach niż lokalizacja inwestycji tym samym poprawiając warunki bytowe nietoperzy w sąsiednich terenach.

8. Nie należy stosować sztucznego oświetlenia terenu inwestycji np. latarnie, podświetlenia turbin i masztów - światło takie koncentruje owady, zapewniając łatwe miejsce żerowania dla nietoperzy.
9. Należy wnioskować do gminy aby w projekcie zmian w planie zagospodarowania przestrzennego wprowadzony został zakaz zalesiania gruntów rolnych w obszarze planowanej inwestycji oraz wprowadzania zadrzewień i zakrzewień zwłaszcza o charakterze ciągłym (np. szpalerów przydrożnych drzew) mogących stanowić nowe trasy migracji oraz korytarze ekologiczne wykorzystywane przez nietoperze.

## 12. Literatura i materiały źródłowe

- Arnett E. B., Erickson W. P., Kerns J., Horn J. 2005. *Relationships between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Wirginia: An Assesement of Fatality Search Protocols, Patterns of Fatality and Behavioural Interactions with Wind Turbines*. A final report prepared for Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International, Austin: 187 ss;
- Baerwald E. F., D'Amour G. H., Klug B. J., Barclay R. M. R. 2008. *Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines*. Current Biology 18 (16): 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*. Management and Conservation Note 73 (7): 1077-1081;
- Baagøe H. J. 2004 *Eptesicus serotinus – Breitflügelfledermaus*. In: F. Krapp (red.): Handbuch der Säugetiere Europas, Fledertiere II: 519-560.
- Barataud M. 1996. *Acoustic identification of French bats*. Sittelle. Mans. Pp 47.
- Brinkmann R. 2006. *Survey of possible operational impacts on bats by wind facilities in southern Germany*. Administrative district of Freiburg – Department 56 conservation and Landscape Management. Gundelfingen: 63 ss;
- Cryan P. M. 2008. *Mating behavior as possible cause of bat fatalities at wind turbines*. Journal of Wildlife Management 72: 845-849;
- Dietz Ch., von Helvesen O. 2004. *Illustrated identification key to the bats of Europe*. Electronic publication Version 1.0.
- Downs N. C., Racey P. A. 2006. *The use of habitat features in mixed farmland in Scotland*. Acta Chiropterologica 8: 169-185;
- Dürr, T. 2007. *Möglichkeiten zur Reduzierung von Fledermausverlusten an Wind- energieanlagen in Brandenburg*. Nyctalus, 12 (2-3), 238-252.
- Dyrektywa Rady 92/43/EEC z dnia 21 maja 1992 roku w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory, zmieniona Dyrektywą 97/62/EEC,
- Dyrektywa Rady 85/337/EWG z dnia 27 czerwca 1985 roku w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko naturalne,
- Dyrektywa Rady 97/11/WE z dnia 3 marca 1997 roku zmieniająca dyrektywę 85/337/EWG w sprawie oceny wpływu wywieranego przez niektóre publiczne i prywatne przedsięwzięcia na środowisko,

- Dyrektywa 2003/4/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2003 roku w sprawie publicznego dostępu do informacji dotyczących środowiska i uchylająca dyrektywę Rady 90/313/EWG.
- Głowaciński Z. (red.). 2001. *Polska czerwona księga zwierząt*. Kręgowce. PWRiL, Warszawa.
- Horn J., Arnett E., Kunz T. H. 2008. *Behavioral Responses of Bats to Operating Wind Turbines*. Journal of wildlife management 72(1): 123–132;
- Kepel A. (red.). 2009. *Tymczasowe wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze (na rok 2009) oraz (wersja II, grudzień 2009)*. Dokumenty wydane przez Porozumienie dla Ochrony Nietoperzy;
- Kondracki J., 2000. *Geografia regionalna Polski*. PWN, Warszawa.
- Kowalski K., Ruprecht A. L. 1984. *Nietoperze Chiroptera*. W: Klucz do oznaczania ssaków w Polsce. Z. Pucek (red.). PWN, Warszawa: 85–138.
- Kowalski M. 2000 *Przegląd krajowych gatunków*. W: Poznajemy nietoperze. ABC wiedzy o nietoperzach, ich badaniu i ochronie. M. Kowalski, G. Lesiński (red.). OTON, Warszawa: 54–69.
- Lesiński G., Fuszara E., Kowalski M. 2000. *Foraging areas and relative density of bats (Chiroptera) in differently human transformed landscapes*. Z. Säugetierkunde 65: 129-137.
- Lesiński G. 2006. *Wpływ antropogenicznych przekształceń krajobrazu na strukturę i funkcjonowanie zespołów nietoperzy w Polsce*. Wydawnictwo SGGW Warszawa. 1–211.
- Lesiński G., Kowalski M., Wojtowicz B., Gulałowska J., Lisowska A. 2007 *Bats on forest islands of different size in an agricultural landscape*. Folia. Zool. 56: 153–161.
- Lesiński G. 2007. *Bat road casualties and factors determining their number*. Mammalia: 138-142.
- Lesiński G. 2008. *Linear landscape elements and bat casualties on roads - an example*. Annales Zoologici Fennici 45, 3.
- Liro A., Dyduch-Falniowska A. 1999. *Natura 2000 - Europejska Sieć Ekologiczna*. MOŚZNIL, Warszawa. ss. 93.
- Makomaska-Juchiewicz M., Perzanowska J., *Ogólne zalecenia dla ochrony typów siedlisk oraz gatunków zwierząt (poza ptakami) i roślin wymienionych w załącznikach I i II Dyrektywy Siedliskowej, przewidywane na terenach Specjalnych Obszarów Ochrony sieci Natura 2000 w Polsce*, <http://www.mos.gov.pl/strony tematyczne/natura 2000>
- Natura 2000. Standardowe Formularze Danych dla Obszarów Specjalnej Ochrony (OSO), dla obszarów spełniających kryteria obszarów o znaczeniu wspólnotowym (OZW) i dla Specjalnych Obszarów Ochrony (SOO), strona internetowa Ministerstwa Środowiska <http://www.mos.gov.pl/strony tematyczne/natura 2000>



- Parson S., Gareth J. 2000. *Acoustic identification of twelve species of echolocating bat by discriminant function analysis and artificial neural networks*. The Journal of Experimental Biology 203: 2641-2656;
- Pawlaczyk P., Jermaczek A. 2004. *Natura 2000 – narzędzie ochrony przyrody. Planowanie ochrony obszarów Natura 2000*. WWF Poland, s. 76. Warszawa.
- Pawlaczyk P., Kapel A., Jaros R., Dzięciołowski R., Wylęgała P., Szubert A., Sidło P.: *Propozycja optymalnej sieci obszarów Natura 2000 w Polsce - „Shadow List”*, Warszawa 2004 r.
- Pisarski Z. 2001. *Obszary chronione w Polsce*. IOŚ, Warszawa.
- Rachwald A. 1995. *Wybrane zagadnienia metodyki terenowych badań nietoperzami. I. Poszukiwanie kryjówek, odłow, znakowanie, środki ostrożności*. Prz. Zool. 39: 35-45
- Rachwald A. 1996. *Wybrane zagadnienia metodyki terenowych badań nietoperzami. II. Badanie echolokacji, radiotelemetria, analiza diety*. Prz. Zool. 40: 43-53.
- 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;
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28 września 2004 roku w sprawie gatunków chronionych dziko występujących zwierząt objętych ochroną Dz.U. nr 220 poz. 2237.
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 maja 2005 r. w sprawie typów siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt, wymagających ochrony w formie wyznaczenia obszarów Natura 2000 Dz.U. 2005 nr 94 poz. 795
- Sachanowicz K. Ciechanowski M. 2005. *Nietoperze Polski*. Multiko Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
- Sachanowicz K., Ciechanowski M., Piksa K. 2006. Distribution patterns, species richness and status of bats In Poland. *Vespertilio* 9-10: 151-173.
- Wołoszyn B. W. 1992. *Akronimy nietoperzy*. Wszechświat nietoperzy. Wszechświat, 91(10): 267-268;
- Vaughan N., Jones G., Harris S. 1997. *Habitat use by bats (Chiroptera) assessed by means of a broadband acoustic method*. Journal of Applied Ecology 34: 716-730;
- Zeller U., Starik N., Bengsch S. 2009. Wind-turbine related bat mortality - a case study in Brandenburg (Germany). 1st International Symposium on Bat Migration. Berlin, 16-18 January 2009 :81

Strony internetowe:

- <http://www.batcon.org/wind/bibpdf/Ahlen%202007,%20Offshore%20Bats%20in%20Scandinavia.pdf>
- <http://www.batcon.org/wind/BWEC2004finalreport.pdf>
- <http://www.wikipedia.pl>
- <http://www.targeo.pl>
- <http://www.grodziskodolne.pl>