

RAPORT

OCENA ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEJ INWESTYCJI NA NIETOPERZE *CHIROPTERA*

Raport dotyczący oceny oddziaływania planowanej farmy wiatrowej na środowisko w części dotyczącej nietoperzy wykonany na zlecenie firmy Windprojekt sp. z o. o. z siedzibą w Warszawie przy ul. Pięknej 24/26A/1.

Teren inwentaryzacji: województwo świętokrzyskie, powiat jędrzejowski, gmina Sędziszów, obszar pomiędzy miejscowościami: Pawłowice, Sosnowiec, Łowinia.

Wykonał:

mgr inż. Błażej Wojtowicz

Licencjonowany chiropterolog

w stopniu: instruktor/odławiacz/inwentaryzator



Spis treści

1. WSTĘP.....	3
2. OPIS TERENU BADAŃ.....	4
3. METODYKA I OPRACOWANIE MATERIAŁÓW.....	5
4. PODSTAWA PRAWNA.....	12
5. WYNIKI.....	14
6. OCENA ODDZIAŁYWANIA NA CHIROPTEROFAUNĘ.....	18
6.1. Analiza możliwości wystąpienia oddziaływania skumulowanego z innymi przedsięwzięciami.....	19
6.2. Analiza wpływu przedsięwzięcia na spójność i właściwe funkcjonowanie obszarów NATURA 2000.....	21
7. ZALECENIA.....	23
8. OPIS GATUNKÓW STWIERDZONYCH PODCZAS MONITORINGU. BIOLOGIA, WYSTĘPOWANIE, ZAGROŻENIA ORAZ STATUS OCHRONNY	24
8.1. Nocek rudy <i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817).....	24
8.2. Mroczek późny <i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774).....	26
8.3. Karlik większy <i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling et Blasius, 1839).....	28
8.4. Borowiec wielki <i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774).....	30
9. INFORMACJE DOTYCZĄCE AUTORA RAPORTU.....	33
9.1. Publikacje z zakresu chiropterologii.....	33
9.2. Zrealizowane badania, ekspertyzy, inwentaryzacje i monitoringi przyrodnicze.....	36
10. LITERATURA I MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE.....	38

1. WSTĘP

Niniejsze opracowanie jest podsumowaniem rocznych badań przeprowadzonych na obszarze wyznaczonym przez inwestora (ryc. 1) pod planowaną inwestycję polegającą na budowie elektrowni wiatrowych obok miejscowości Pawłowice. Głównym celem monitoringu było zbadanie istotności wyznaczonego terenu dla lokalnych populacji nietoperzy oraz oszacowanie potencjalnego wpływu inwestycji na chiropterofaunę zarówno na etapie budowy, eksploatacji jak i likwidacji. Badano jednocześnie możliwości występowania sezonowych szlaków migracyjnych tych ssaków. Badania prowadzone były przy użyciu detektorów ultrasonicznych, a zebrane materiały poddano specjalistycznej analizie komputerowej. Przeprowadzono również kontrole potencjalnych miejsc dziennego spoczynku i rozrodu tych ssaków w bezpośrednim sąsiedztwie planowanej inwestycji.

Wymóg opracowania raportu oceny oddziaływania na środowisko wynika z ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa o ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U.Nr 199, poz. 1227 ze zm.).

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 również z przepisów ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. Nr 92, poz. 880) będącej w zgodzie 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/EWG, jak również z Dyrektywą 90/313/EWG z dnia 7 lipca 1990 r. w sprawie swobodnego dostępu do informacji o środowisku. Jednocześnie w ocenie uwzględniono wpływ inwestycji na gatunki nietoperzy podlegające ochronie na mocy prawa krajowego (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28 września 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną Dz. U. Nr 220, poz. 2237).

2. OPIS TERENU BADAŃ

Badana powierzchnia zlokalizowana jest na Płaskowyżu Jędrzejowskim będącym jednym z 8 mezoregionów Niecki Nidziańskiej leżącej na Wyżynie Małopolskiej.

Teren objęty monitoringiem to mało atrakcyjne dla chiropterofauny obszary użytkowane rolniczo. W części wschodniej obok miejscowości Łowinia rośnie niewielki las o powierzchni około 53 ha. Ma on jednak niewielkie znaczenie z punktu widzenia chiropterofauny. Natomiast na północy za miejscowością Deszno znajdują się przerzedzone, fragmentaryczne drzewostany sosnowe poprzeplatane uprawami rolnymi. Zaraz za nimi rozpoczynają się bardziej zwarte drzewostany przechodzące w zwarty kompleks rozciągający się wzdłuż Specjalnego Obszaru Ochrony siedlisk europejskiej sieci Natura 2000 Dolina Białej Nidy. Granica tego obszaru znajduje się około 7 km od planowanej lokalizacji inwestycji. Celem ochrony tego SOO nie są gatunki nietoperzy. W pobliżu powierzchni objętej rocznym monitoringiem przepływają dwie rzeki – Mierzawa oraz wpadająca do niej Łowinianka. Za Doliną Mierzawy, około 4 km w kierunku południowym znajduje się Las Sielski o powierzchni około 8 km². Około 12 km w kierunku wschodnim, za drogą krajową nr 7, znajduje się las o powierzchni 3 km², którego większość stanowi Specjalny Obszar Ochrony Ostoja Gaj. W SDF (standardowy formularz danych) tego obszaru wymieniony jest jeden gatunek nietoperza. Szczegółowo ta kwestia omówiona jest w rozdziale 6.2 niniejszego Raportu.

W sąsiedztwie badanej powierzchni znajdują się zabudowania gospodarskie kilku wsi: Pawłowice, Sosnowiec, Kucaków i Łowinia. Miejscowości te stanowią potencjalne miejsca dziennego bytowania i rozrodu dla synantropijnych gatunków nietoperzy.

3. METODYKA I OPRACOWANIE MATERIAŁÓW

Zgodnie z aktualnymi wytycznymi Porozumienia dla Ochrony Nietoperzy monitoring prowadzony był od marca do listopada. Zatem na badanym terenie przeprowadzono nasłuchy detektorowe w sezonie wiosennym, letnim i jesiennym. W okresie wiosennym prace były prowadzone od zachodu do czterech godzin po zachodzie słońca, przy czym w maju przeprowadzono dwie kontrole całonocne. W czerwcu i lipcu przeprowadzono kontrole całonocne. Natomiast w sierpniu wykonywano nasłuchy od zachodu do czterech godzin po zachodzie słońca oraz przeprowadzono dwie kontrole całonocne. W sezonie jesiennym, od 1 września do 31 października nagrania trwały od zachodu słońca do czterech godzin po zachodzie. Dodatkowo w tym okresie przeprowadzono dwie kontrole całonocne. Od 1 do 15 listopada przeprowadzono 2 kontrole od 1 godziny przed zachodem do 2 godzin po zachodzie słońca. Szczegółowy harmonogram prac wraz z podziałem na okresy oraz specyfiką kontroli przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Szczegółowy harmonogram oraz specyfika kontroli prowadzonych w ramach monitoringu.

OKRES PROWADZENIA NASŁUCHÓW	CZĘSTOTLIWOŚĆ I SPECYFIKA KONTROLI	GŁÓWNY RODZAJ BADANEJ AKTYWNOŚCI NIETOPERZY
1–31 marca	4-godzinne kontrole raz w tygodniu, począwszy od zachodu słońca	opuszczanie zimowisk
1 kwietnia – 31 maja	4-godzinne kontrole raz w tygodniu, począwszy od zachodu słońca; w maju należy przeprowadzić dwie całonocne kontrole,	wiosenne migracje, tworzenie kolonii rozrodczych
1 czerwca – 31 lipca	4 całonocne kontrole równomiernie rozłożone w czasie, z uwzględnieniem warunków pogodowych (o minimalnym odstępie co 5 dni)	rozmród; szczyt aktywności lokalnych populacji
1 sierpnia – 15 września	kontrole raz w tygodniu; dwie kontrole całonocne, pozostałe 4-godzinne począwszy od zachodu słońca	rozpad kolonii rozrodczych i początek jesiennych migracji, rojenie
16 września – 31 października	kontrole raz w tygodniu; dwie kontrole całonocne we wrześniu, pozostałe 4-godzinne począwszy od zachodu słońca; w miejscach spodziewanych migracji borowców wielkich we wrześniu zaleca się prowadzenie dodatkowych nasłuchów wieczornych (nawet do 4 godzin przed zachodem słońca)	jesienne migracje, rojenie
1–15 listopada	kontrole raz w tygodniu, wszystkie 2-godzinne, początek 0,5 godziny przed zachodem słońca	ostatnie przeloty pomiędzy kryjówkami, początek hibernacji

Prace prowadzone były przy użyciu szerokopasmowych detektorów ultradźwięków: LunaBat, Batbox Duet (ryc. 1) oraz Batbox Baton pracujące w systemie *frequency division*. Dźwięki nagrywane były w formacie bezstratnym WAVE na cyfrowy rejestrator dźwięku ZOOM H2 (ryc. 1) oraz laptop HP Pavilion. Nagrane materiały zostały poddane analizie komputerowej m.in. programem BatScan 9 (ryc. 2) oraz Sonogram Visible Speech (ryc. 3).

Nietoperze oznaczono do gatunku. W przypadku braku takiej możliwości (słaby sygnał oraz gatunki o zbliżonych parametrach emitowanych dźwięków) oznaczano do grupy gatunków lub pozostawiano jako nieoznaczone (uznane *a priori* za najbardziej zagrożone). Poniżej zaprezentowane są akronimy użyte w niniejszym opracowaniu wraz ze stopniem zagrożenia kolizją z turbinami lub śmiercią w wyniku barotraumy:

ESE - mroczek późny *Eptesicus serotinus* - zagrożenie duże

PIN - karlik większy *Pipistrellus nathusii* - zagrożenie bardzo duże

NYN - borowiec wielki *Nyctalus noctula* - zagrożenie bardzo duże

GRM - grupa *Myotis* (gatunki z rodzaju *Myotis* za wyjątkiem *Myotis myotis*, którego głosy różnią się od pozostałych przedstawicieli tej grupy) - zagrożenie niewielkie

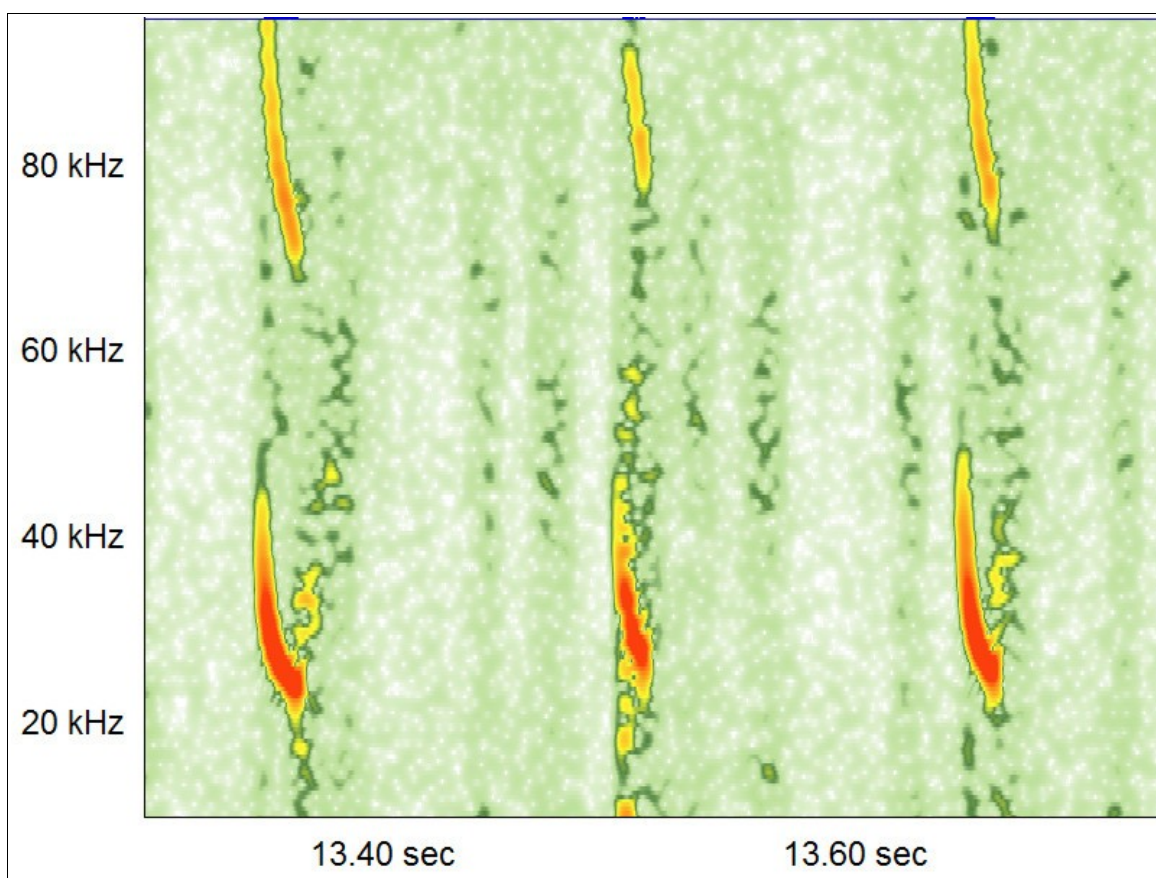
GRP - grupa *Pipistrellus* (gat. z rodzaju *Pipistrellus*) - zagrożenie bardzo duże

GRN - grupa *Nyctalus* (gat. z rodzaju *Nyctalus*, *Eptesicus*, *Vespertilio*) - zagrożenie bardzo duże

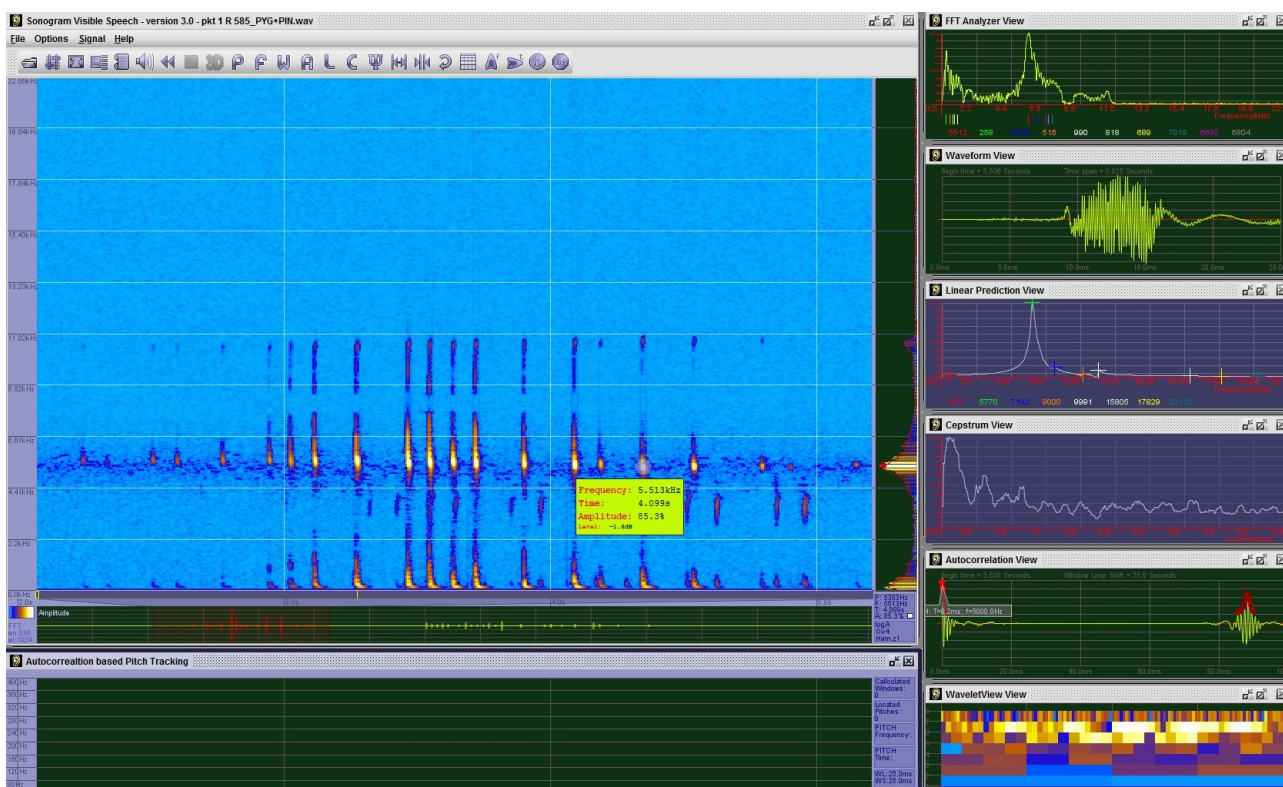
IND - nieoznaczone *Chiroptera indeterminata* - zagrożenie bardzo duże



Ryc. 1. Detektor BatBox Duet i cyfrowy rejestrator dźwięku ZOOM H2 podczas nasłuchów w punkcie nasłuchowym.



Ryc. 2. Zrzut ekranu (sonogram) z programu BatScan 9



Ryc. 3. Zrzut ekranu (sonogram, oscylogram, spektrum mocy, etc.) z programu Sonogram Visible Speech

W trakcie prowadzenia monitoringu notowano następujące warunki atmosferyczne: zachmurzenie (3 stopnie: małe/brak, średnie, duże), temperaturę (podczas obserwacji całonocnych rejestrowano dwukrotnie - na początku i pod koniec nasłuchów) oraz siłę wiatru (3 stopnie: słaby/brak, średni i silny). W tabeli poniżej zestawiono daty obserwacji wraz z zanotowanymi parametrami pogodowymi.

Tabela 2. Terminy oraz warunki atmosferyczne poszczególnych kontroli. Pogrubioną czcionką zaznaczono daty kontroli całonocnych.

LP	data	temperatura (°C)	wiatr	zachmurzenie
1	8.03.2010	-11	słaby/brak	małe/brak
2	15.03.2010	-1	średni	duże
3	22.03.2010	5	średni	duże
4	30.03.2010	9	średni	średnie
5	8.04.2010	7	słaby/brak	duże
6	12.04.2010	6	średni	duże
7	22.04.2010	5	średni	średnie
8	28.04.2010	12	słaby/brak	małe/brak
9	10.05.2010	14 i 6	słaby/brak	średnie

10	22.05.2010	13 i 11	słaby/brak	małe/brak
11	6.06.2010	16 i 10	słaby/brak	małe/brak
12	21.06.2010	15 i 11	słaby/brak	duże
13	9.07.2010	17 i 10	słaby/brak	małe/brak
14	26.07.2010	17 i 13	słaby/brak	duże
15	6.08.2010	25	słaby/brak	małe/brak
16	13.08.2010	23 i 14	słaby/brak	małe/brak
17	19.08.2010	16	średni	średnie
18	29.08.2010	12 i 8	słaby/brak	małe/brak
19	4.09.2010	10	słaby/brak	małe/brak
20	9.09.2010	11	średni	duże
21	14.09.2010	12	słaby/brak	duże
22	23.09.2010	11 i 4	średni	małe/brak
23	29.09.2010	11 i 6	średni	duże
24	8.10.2010	4	średni	małe/brak
25	14.10.2010	0	słaby/brak	małe/brak
26	22.10.2010	4	silny	średnie
27	28.10.2010	-2	słaby/brak	małe/brak
28	1.11.2010	8	średni	małe/brak
29	8.11.2010	10	średni	duże

W inwentaryzowanym terenie wytypowano dwa punkty nasłuchowe oraz dwa transekty główne (po 1,5 km każdy) przebiegające w sąsiedztwie planowanych lokalizacji turbin wiatrowych (ryc. 4). Na transektach nagrywano echolokujące nietoperze poruszając się z prędkością do 7km/h. Jednorazowa rejestracja dźwięków w punkcie trwała nie krócej niż 10 minut zgodnie z wytycznymi. Podczas nasłuchów całonocnych przeprowadzano nagrania dwukrotnie - wieczorem i rano. Należy tu zaznaczyć, że ponieważ transekty przecinały się z punktami nasłuchowymi i przebiegały w identycznym środowisku bez zauważalnych i istotnych różnic w aktywności postanowiono je ze sobą połączyć. Dlatego też indeksy były obliczane łącznie dla dwóch kompleksów „punkt+transekt” (ryc. 4).

Wyznaczono ponadto trzy transekty pomocnicze przebiegające przez okoliczne miejscowości oraz jeden przebiegający przez niewielki las (ryc. 4). Na transektach tych rejestrowano ultradźwięki nieregularnie, głównie w celu ewentualnego wykrycia nietoperzy rojących się przy wylocie z kolonii

rozrodczych oraz w celach porównawczych (zagęszczenia osobników przelatujących i żerujących np. przy oświetleniu ulicznym, w lesie) w związku z tym nie wyznaczano dla nich indeksów aktywności.

W pierwszym okresie, tj. na wiosnę, przeprowadzono rekonesans terenowy, głównie w okolicznych miejscowościach oraz w zadrzewieniach i lasach, celem wytypowania potencjalnych miejsc dziennego pobytu i rozrodu nietoperzy. W okresie letnim przeprowadzono kontrole tych miejsc.

Wyliczono indeksy aktywności nietoperzy zarówno dla poszczególnych gatunków jak i dla wszystkich stwierdzonych nietoperzy łącznie. Zastosowano do tego celu następujący wzór:

$$\text{Wzór indeksu: } \mathbf{I_x = L_x * 60 / T}$$

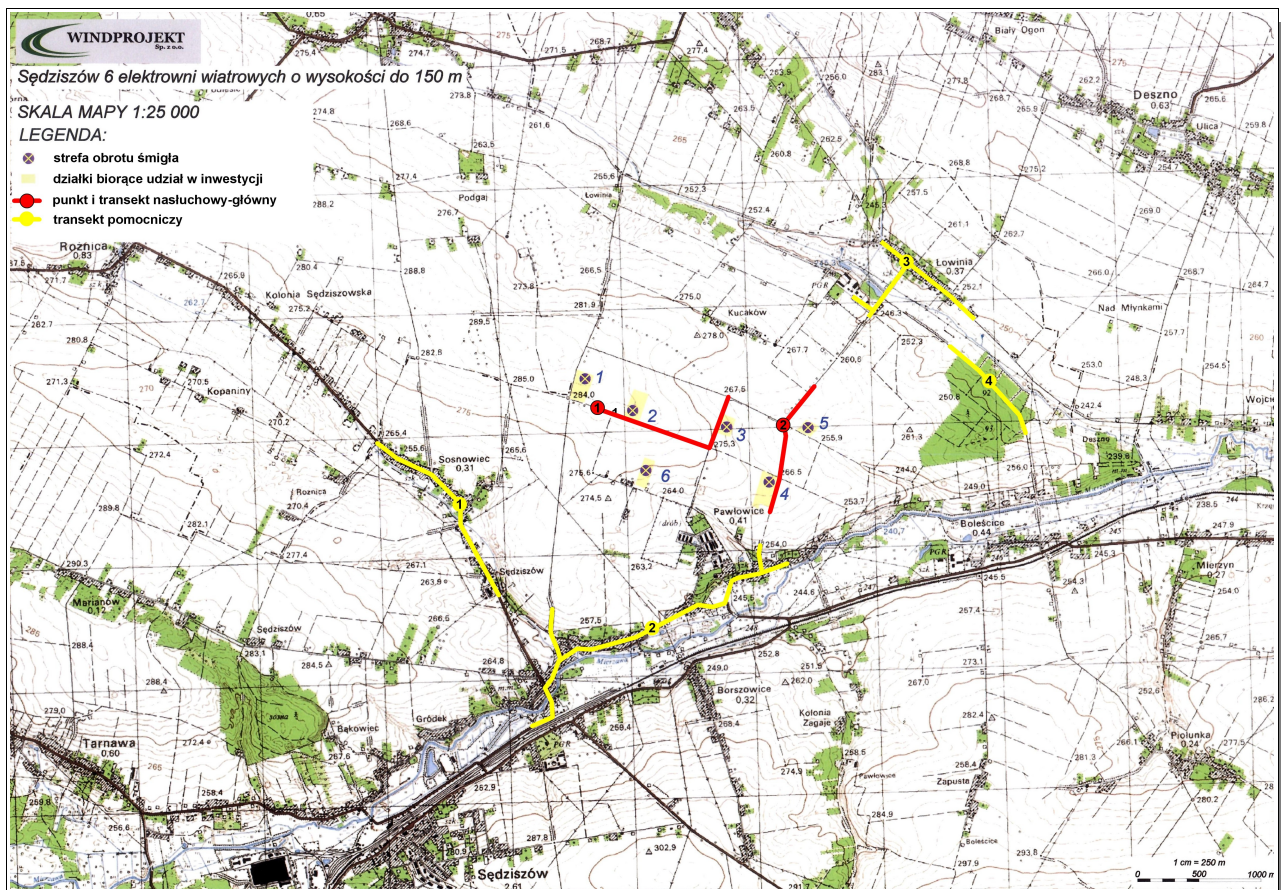
gdzie:

I_x - index aktywności dla gatunku lub grupy gatunków „x”;

L_x - liczba przelotów nietoperzy z gatunku lub grupy gatunków „x” stwierdzonych podczas nagrania w punkcie i na transekcje głównym.

T - łączny czas trwania analizowanego nagrania podany w minutach

Wyniki zaprezentowano w postaci tabeli zbiorczej oraz wykresów graficznych.



Ryc. 4 Położenie powierzchni badawczej wraz z planowaną lokalizacją wież, naniesionymi transektami i punktami nasłuchowymi.

4. 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 Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2010, Nr 213 poz. 1397),
- 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.),
- 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.

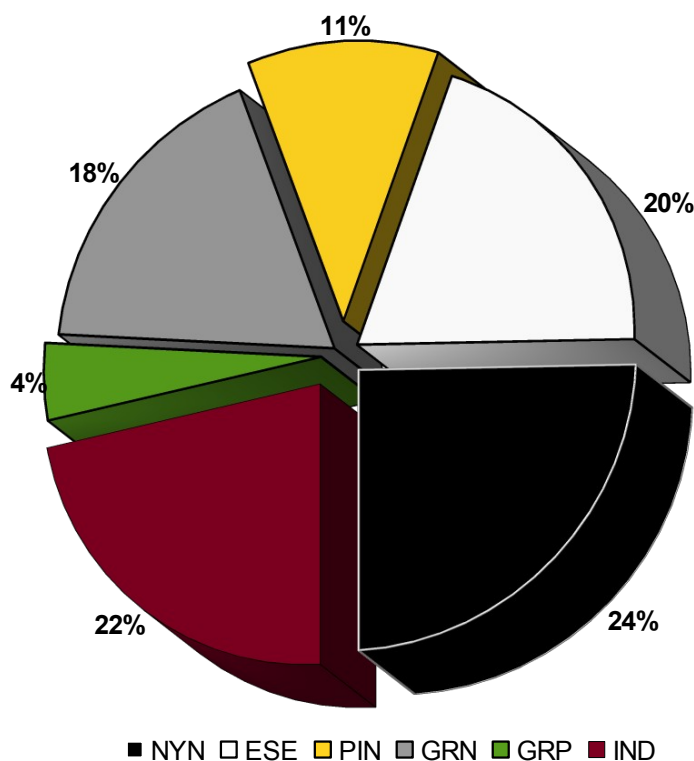
Decydujące znaczenie, z punktu widzenia celów niniejszej ekspertyzy posiada art. 6 Dyrektywy 92/43/EEC, na który składają się następujące postanowienia:

- 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 z dnia 27 kwietnia 2001 Prawo ochrony środowiska.

5. WYNIKI

Na badanym terenie stwierdzono występowanie tylko 4 gatunków nietoperzy, z czego 3 na punktach i transektach głównych: mroczka późnego *Eptesicus serotinus* (9 przelotów), karlika większego *Pipistrellus nathusii* (5 przeloty) i borowca wielkiego *Nyctalus noctula* (11 przelotów). Część nietoperzy oznaczono do grup gatunków (*Nyctalus* i *Pipistrellus*) oraz części nie udało się oznaczyć (*Chiroptera indeterminata*). Procentowy rozkład nietoperzy zarejestrowanych na transektach i punktach głównych obrazuje wykres poniżej (ryc. 5)



Ryc. 5 Procentowy rozkład gatunków nietoperzy stwierdzonych na punktach i transektach głównych w trakcie trwania monitoringu.

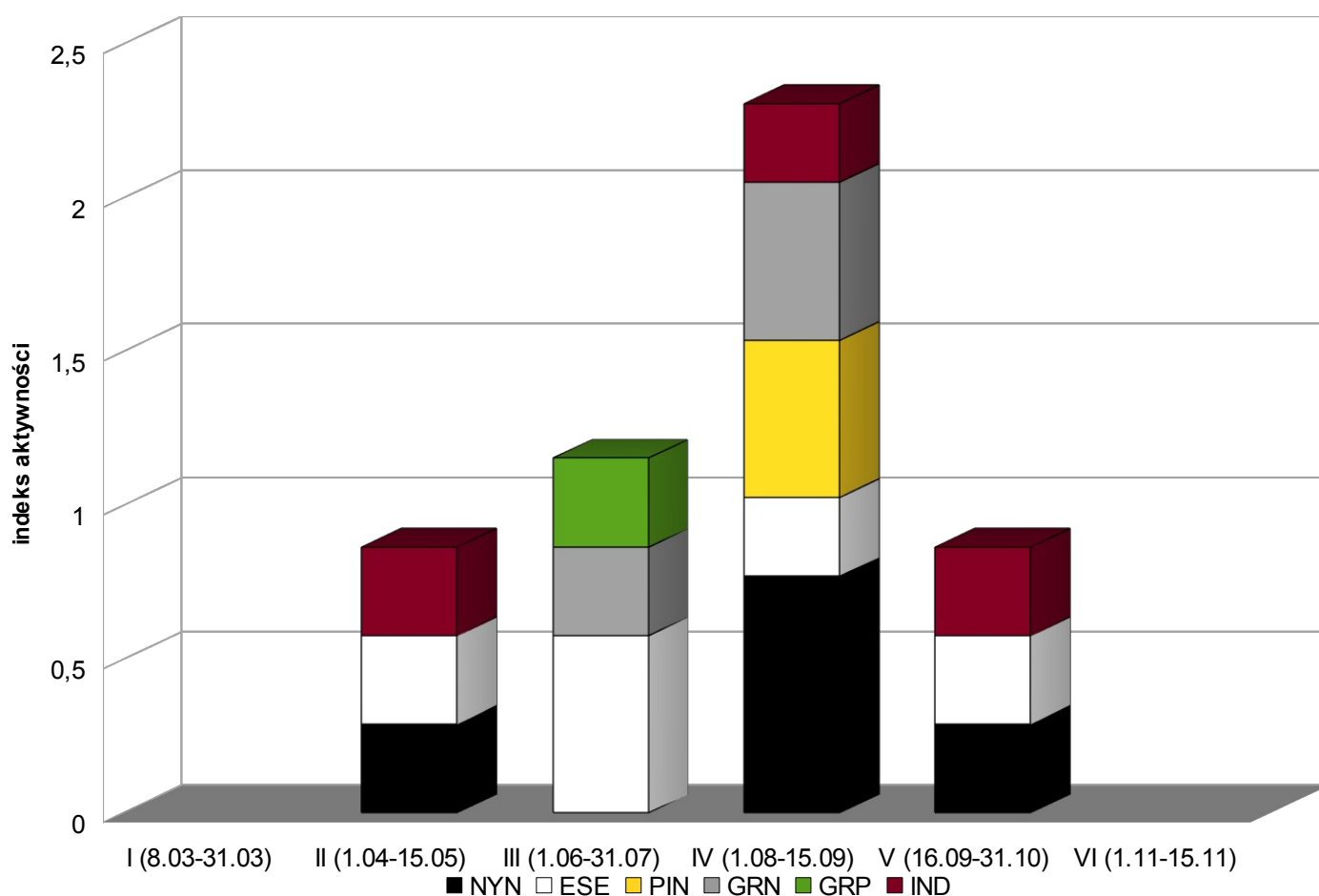
Na transektach i w punktach nasłuchowych głównych dominował borowiec wielki (24%) i mroczek późny (20%). W zdecydowanej większości badanych okresów indeksy aktywności są bardzo niskie, zarówno gatunkowe jak i łączne dla wszystkich nietoperzy (tab. 3). Rejestrowano głównie pojedyncze przeloty bez fazy charakterystycznej dla żerowania *feeding buzz*. W jednym tylko okresie, pomiędzy 1 sierpnia a 15 września, zarejestrowano relatywnie większą aktywność nietoperzy (ryc. 6-7). Jednak mimo to wyliczone indeksy są niskie i nie osiągają nawet połowy wartości po przekroczeniu której zalecane są działania minimalizujące (index >6 - wyłączenia, przesunięcia, etc. wg. Durr 2007).

Zmiany indeksów aktywności w kolejnych okresach fenologicznych z podziałem na poszczególne gatunki jak również dla wszystkich nietoperzy łącznie przedstawiają wykresy (ryc. 6-7) oraz tabela zbiorcza (tab. 3).

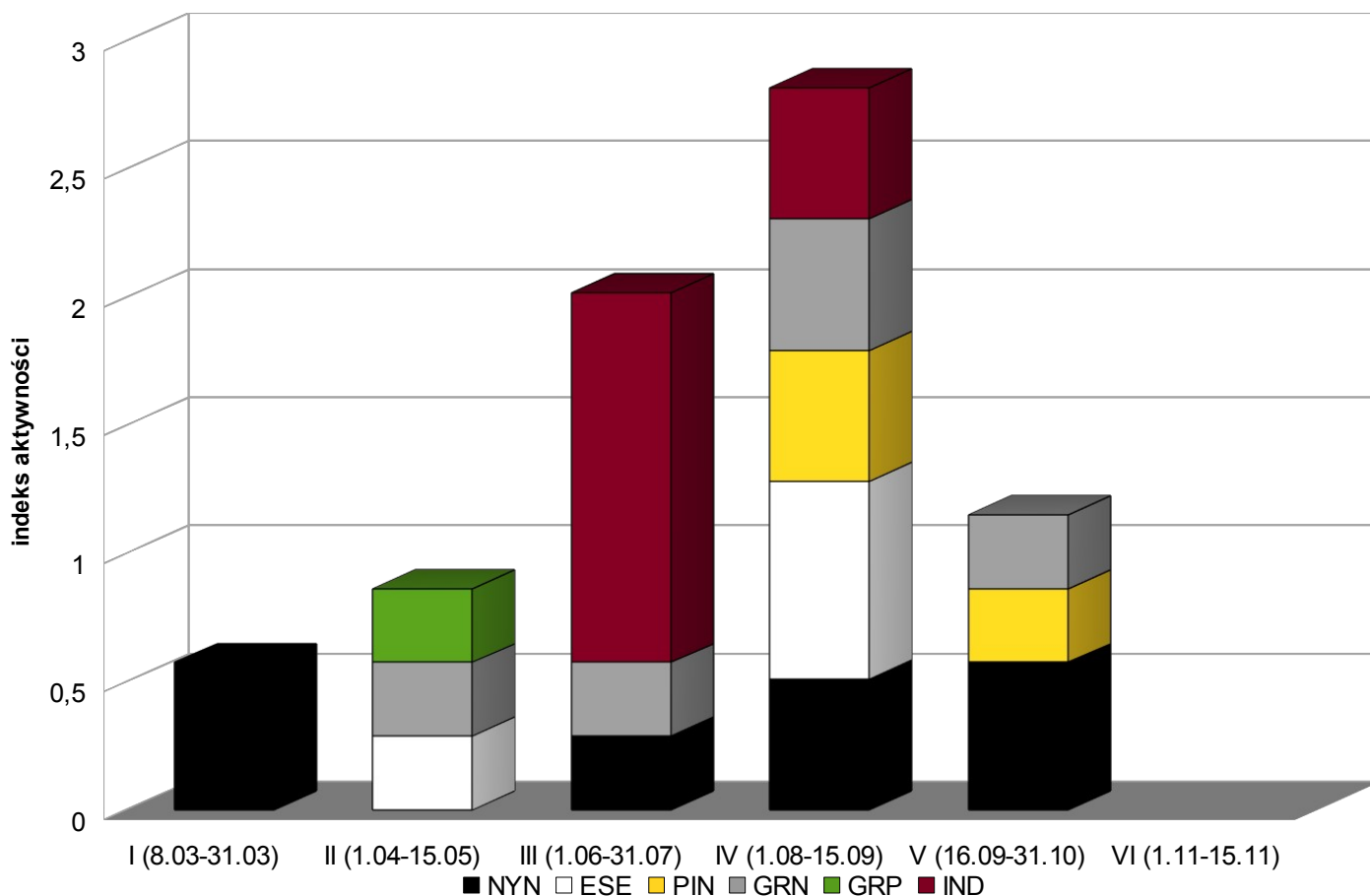
Na transektach pomocniczych stwierdzono nieznacznie większą aktywność tych ssaków. Na transektach 1, 2 i 3 obserwowano głównie nietoperze z grupy *Nyctalus*. Zarówno synantropijne mroczki późne jak i borowce wielkie chętnie korzystają z oświetlenia ulicznego wabiącego owady. Przy nagraniach tych generalnie ograniczono się do oznaczania większości osobników jedynie do grupy. Jest to podyktowane faktem, iż nietoperze należące do grupy *Nyctalus* w tych warunkach emitują dźwięki o bardzo zbliżonych parametrach (częstotliwość najwyższej energii, długość trwania pulsu, długość trwania pauzy, etc.). Zaznaczyć tu jednak należy, iż nasłuchy na transektach pomocniczych miały na celu przede wszystkim zlokalizowanie potencjalnych kolonii rozrodczych samic. Podczas wieczornych wylotów, a zwłaszcza porannych powrotów nietoperze roją się przy kryjówce co jest niezwykle pomocne. W wyniku wykonanych nasłuchów na badanej powierzchni nie udało się wykryć żadnych kolonii rozrodczych. Na transekcie numer 4 przebiegającym przez niewielki las (ryc. 4) nie stwierdzono znacząco wzmożonej aktywności tych ssaków. Poza nietoperzami z grupy *Nyctalus* obserwowano tutaj dwa przeloty osobników z grupy *Myotis*. Ponadto nad rzeką Mierzawą udało się zarejestrować nocka rudego *Myotis daubentonii*. Gatunek ten jest silnie związany z różnego rodzaju ciekami wodnymi i akwenami dzięki

czemu łatwy jest do oznaczenia podczas obserwacji bezpośrednich. Lata nisko (kilka-kilkanaście centymetrów) nad taflą wody łowiąc owady w locie oraz rzadziej zbierając je z jej powierzchni. Zachowanie to w połączeniu z nasłuchami daje pewność prawidłowego oznaczenia gatunku.

Na badanym terenie oraz w jego okolicy nie udało się wykryć potencjalnych miejsc hibernacji mogących stanowić istotne zimowiska nietoperzy. Dostępne dane literaturowe również wskazują, iż w najbliższej okolicy planowanej inwestycji nie ma dużych, ważnych zimowisk tych ssaków.



Ryc. 6. Sezonowe zmiany indeksu aktywności poszczególnych gatunków jak i wszystkich nietoperzy łącznie na punkcie i transekcie nasłuchowym głównym numer 1.



Ryc. 7. Sezonowe zmiany indeksu aktywności poszczególnych gatunków jak i wszystkich nietoperzy łącznie na punkcie i transekcie nasłuchowym głównym numer 2.

Tabela 3. Wyniki zbiorcze uzyskane w punktach i na transektach nasłuchowych głównych (ryc. 4) z podziałem na poszczególne okresy fenologiczne. N - liczba przelotów nietoperzy; min - czas podany w minutach; I - indeks aktywności nietoperzy.

OKRES	TRANSEKT+PUNKT 1			TRANSEKT+PUNKT 2			R A Z E M		
	N	min	I	N	min	I	N	min	I
I (8.03-31.03)	0	104	0	1	104	0,58	1	208	0,29
II (1.04-15.05)	3	208	0,87	3	208	0,87	6	416	0,87
III (1.06-31.07)	4	208	1,15	7	208	2,02	11	416	1,59
IV (1.08-15.09)	9	234	2,31	11	234	2,82	20	468	2,56
V (16.09-31.10)	3	208	0,87	4	208	1,15	7	416	1,01
VI (1.11-15.11)	0	52	0	0	52	0	0	104	0
RAZEM	19	1014	1,12	26	1014	1,54	45	2028	1,33

6. OCENA ODDZIAŁYWANIA NA CHIROPTEROFAUNĘ

Na badanej powierzchni (ryc. 4), podczas całego okresu badawczego zarejestrowano niską aktywność nietoperzy (ryc. 6-7, tab. 3). Nie stwierdzono dużych skupień charakterystycznych dla żerowisk i wyraźnych szlaków migracyjnych. Jest to z pewnością związane z mało atrakcyjnymi dla nietoperzy terenami otwartymi w najbliższej okolicy planowanej inwestycji. Lokalizacje turbin nie znajdują się na potencjalnej trasie pomiędzy dziennymi kryjówkami a żerowiskami. Również trasy sezonowych migracji najbardziej narażonych na szkodliwe oddziaływanie farm wiatrowych gatunków przebiegają najczęściej wzdłuż dolin rzeczny i kompleksów leśnych, których w bezpośrednim sąsiedztwie inwestycji brak. Podczas dwóch najbardziej newralgicznych okresów dla nietoperzy zagrożonych kolizjami, tj. sierpień-wrzesień (grupa *Pipistrellus*) i koniec sierpnia-październik (grupa *Nyctalus*) nie zanotowano istotnie wzmożonej aktywności mogącej świadczyć o szlakach migracyjnych pomiędzy kwaterami letnimi a zimowiskami. Z badań prowadzonych w zachodniej Europie i w Polsce (dane niepublikowane autora) wynika, że to właśnie wtedy najczęściej dochodzi do kolizji nietoperzy z łopatomy wirnika lub śmierci w wyniku barotraumy. Co prawda zarejestrowano nieznaczny wzrost aktywności w miesiącu sierpniu jednak jest to związane przypuszczalnie z rozpraszaniem się kolonii rozrodczych i w związku z tym zwiększeniem liczby nietoperzy o tegoroczne, lotne młode. Niedoświadczone, ciekawe świata osobniki prawdopodobnie chętnie eksplorują nowe, nieznanne im środowisko zapuszczając się w nie zawsze bezpieczne i sprzyjające nietoperzom biotopy w tym na ubogie w pokarm tereny otwarte.

Reasumując, analiza wyników uzyskanych w trakcie prowadzonych badań wskazuje, iż budowa, funkcjonowanie i ewentualna likwidacja farmy wiatrowej pomiędzy miejscowościami Pawłowice, Sosnowiec, Łowinia przy spełnieniu odpowiednich warunków (rozdział 7 Raportu) nie powinna mieć istotnego wpływu na chiropterofaunę. Należy tu jednak zaznaczyć, iż wg. hipotez i wstępnych obserwacji niektórych naukowców zajmujących się tą problematyką pozytywne wyniki monitoringu przedrealizacyjnego nie gwarantują bezkolizyjnej pracy turbin. Możliwe jest bowiem, iż nietoperze mogą

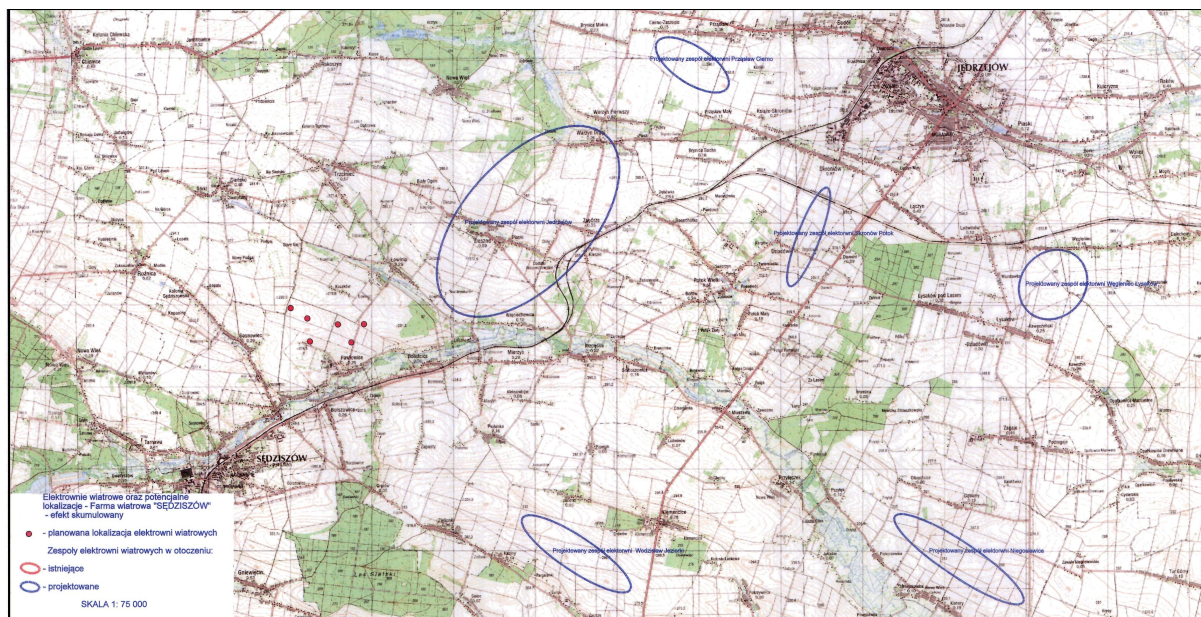
wykorzystywać turbiny jako nowe elementy krajobrazu do orientacji w przestrzeni oraz jako miejsca rojenia się owadów. Zaproponowane zalecenia powinny zminimalizować zarówno ewentualny, negatywny wpływ analizowanej inwestycji jak i zapobiec powstaniu w przyszłości oddziaływania skumulowanego omówionego szerzej w rozdziale 6.1 Raportu.

6.1. Analiza możliwości wystąpienia oddziaływania skumulowanego z innymi przedsięwzięciami

Istotnym aspektem oceny oddziaływania na środowisko w części dotyczącej nietoperzy jest tzw. oddziaływanie skumulowane. Polega ono na sumie oddziaływań wszystkich inwestycji w najbliższej okolicy mogących mieć istotny, negatywny wpływ na nietoperze. Należy brać pod uwagę nie tylko farmy wiatrowe ale również inne duże przedsięwzięcia jak np. budowa nowych autostrad, tras szybkiego ruchu czy trakcji kolejowych, ale również przebudowy, remonty i udrożnienie już istniejącej infrastruktury (zwiększenie ruchu pojazdów). Z informacji zebranych przez autora wynika, iż w najbliższej okolicy nie znajdują się pracujące ani będące na etapie budowy farmy wiatrowe. Nie ma również innych, dużych inwestycji będących w trakcie realizacji, a mogących w znaczący sposób wpłynąć na populacje nietoperzy. Natomiast w bliskim sąsiedztwie znajdują się dwie farmy wiatrowe będące na etapie planowania (ryc. 8). Jedna zlokalizowana jest za doliną Mierzawy w kierunku południowo-wschodnim, na Garbie Wodzisławskim w odległości około 5 km. Zostaną tam wybudowane 24 turbiny. Przeprowadzono na tym terenie roczny monitoring chiropterologiczny z którego wynika, że aktywność nietoperzy jest bardzo niska w całym badanym okresie. Prawdopodobnie jest to związane z silnym wywyższeniem terenu i typowo rolnym charakterem środowiska bez żadnych zadrzewień i szpalerów przydrożnych drzew. Przy zastosowaniu zaleconych środków ostrożności nie przewiduje się negatywnego wpływu tej farmy na lokalne populacje nietoperzy ani na gatunki odbywające dalekie wędrówki sezonowe. Kolejną, planowaną inwestycją znajdującą się w sąsiedztwie jest farma wiatrowa, w skład której wchodzić będzie 11-12 siłowni, z czego 5 zlokalizowanych pomiędzy miejscowością Łowinia a Deszno a więc

relatywnie blisko – około 2 km w kierunku północno-wschodnim. Wyniki monitoringu wskazują na podobną, niską aktywność nietoperzy zwłaszcza przy wspomnianych 5 turbinach między Łowinią a Desznem. Nieco większą liczbę przelotów, zwłaszcza w okresie letnio-jesiennych migracji, stwierdzono przy turbinach na północ od miejscowości Deszno jednak nawet tam indeksy aktywności nie były krytycznie wysokie. W związku z powyższym również na tej farmie nie przewiduje się istotnego, negatywnego oddziaływania turbin na nietoperze przy zachowaniu zalecanych środków ostrożności. Poza opisanymi wyżej inwestycjami planowane są jeszcze cztery inne – obok miejscowości Prząsław, Skroniów, Węgleniec i Dębiny (ryc. 8). Jednak duża odległość dzieląca te inwestycje, bariery w postaci rozległych, otwartych terenów rolnych oraz brak obszarów leśnych i korytarzy ekologicznych łączących te tereny dają małe prawdopodobieństwo wystąpienia oddziaływania skumulowanego.

Na podstawie monitoringu przedrealizacyjnego oraz najlepszej, dostępnej wiedzy nie przewiduje się wystąpienia oddziaływania skumulowanego. Zważywszy jednak na fakt dużego zagęszczenia farm wiatrowych w okolicznych gminach należy zadbać o rzetelne wykonanie monitoringu porealizacyjnych przez wykwalifikowanych chiropterologów a wyniki analizować łącznie z uwzględnieniem możliwości wystąpienia oddziaływania skumulowanego i w razie konieczności zastosować odpowiednie środki zapobiegawcze.



Ryc. 8. Rozmieszczenie projektowanych farm wiatrowych w okolicy planowanej inwestycji.

6.2. Analiza wpływu przedsięwzięcia na spójność i właściwe funkcjonowanie obszarów NATURA 2000

Spośród obszarów Natura 2000, gdzie gatunki nietoperzy są w zainteresowaniu Wspólnoty najbliższej znajduje się Specjalny Obszar Ochrony siedlisk Ostoja Gaj (PLH260027). Jedynym gatunkiem z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej wymienionym w Standardowym Formularzu Danych (SDF) jest nocek Bechsteina *Myotis bechsteinii* – kategoria D (populacja nieistotna). Nietoperz ten jest silnie związany z lasem i w okresie aktywności pozahibernacyjnej nie wylatuje na tereny otwarte. Poluje latając nisko nad ziemią (1-5 m) lub rzadziej w koronach drzew. Granice ostoi znajdują się około 12 km w kierunku wschodnim od planowanej lokalizacji inwestycji. Jednak należy zaznaczyć, iż nocka Bechsteina stwierdzono tylko w jednej (północnej) z dwóch, nie połączonych ze sobą korytarzami ekologicznymi, części ostoi. Dystans pomiędzy oboma fragmentami wynosi około 6,5 km a pomiędzy nimi znajduje się miasto Jędrzejów. Czyli *de facto* stwierdzone w SDF miejsce występowania nocka Bechsteina oddalone jest od badanej powierzchni o około 14 km i przedzielone jest otwartymi terenami rolnymi oraz miejscowościami. Na badanej powierzchni nie zarejestrowano tego gatunku.

Reasumując, na podstawie analizy dostępnej wiedzy budowa, eksploatacja oraz ewentualna likwidacja planowanej inwestycji nie będzie miała wpływu na spójność i właściwe funkcjonowanie obszarów Natura 2000 w części dotyczącej nietoperzy. Pomijając status jaki został przyznany tej populacji (D – nieistotna) to planowana lokalizacja farmy wiatrowej znajduje się z dala od północnej części Ostoi Gaj i rozdzielona jest mało atrakcyjnymi terenami rolnymi oraz szeregiem miejscowości. Jednocześnie brak jest liniowych elementów krajobrazu w postaci szpalerów drzew czy zakrzewień łączących teren planowanej inwestycji z ww. ostoją. Również biologia analizowanego gatunku w połączeniu z uwarunkowaniami środowiskowymi i fizjograficznymi wskazuje na brak możliwości wystąpienia negatywnego oddziaływania farmy na populację tego nietoperza.

Tabela 4. Szczegółowe informacje dotyczące obszaru Natura 2000 Ostoja Gaj

Nazwa obszaru	OSTOJA GAJ	Kod obszaru	PLH 260027	Powierzchnia	466,6 ha
Forma ochrony w ramach sieci Natura 2000			SOO (Specjalny Obszar Ochrony)		
Opis obszaru	<p>Ostoja Gaj zabezpiecza dwa kompleksy leśne z udziałem dobrze i bardzo dobrze zachowanych grądów Tilio-Carpinetum w odmianie małopolskiej z dużym udziałem gatunków ciepłolubnych, chronionych i zagrożonych. Obok tego wykształcają się fragmenty niezwykle rzadkich zbiorowisk o charakterze ekstrazonalnym w Polsce, świetlistych dąbrów Potentillo albae-Quercetum. Zarówno grąd jak i świetlista dąbrowa stanowią ostoję występowania bardzo rzadkiego storczyka, wpisanego do załącznika II Dyrektywy Siedliskowej, obuwika pospolitego <i>Cypripedium calceolus</i>.</p> <p>W północnej części obszaru dwukrotnie w ciągu kilkunastu lat stwierdzano obecność <i>Myotis bechsteinii</i>. Obszar jest też miejscem żerowiskowym <i>Myotis myotis</i>, którego kolonia rozrodcza znajduje się prawdopodobnie w pobliskim klasztorze.</p>				
Gatunki nietoperzy wymienione w SDF* „Natura 2000”	<p>z załącznika II Dyrektywy Rady 92/43/EWG: <i>Myotis bechsteinii</i></p>				
Oddalenie obszaru Natura 2000 od terenu inwestycji	12 km, przy czym fragment północny ze stwierdzonym występowaniem <i>M. bechsteinii</i> - 15 km	Bariery ekologiczne	Otwarte tereny rolne, kilka miejscowości w tym miasto Jędrzejów, droga krajowa nr 7		

* - standardowy formularz danych

7. ZALECENIA

1. Należy wnioskować do gminy aby w planie zagospodarowania przestrzennego wprowadzono zakaz zalesiania gruntów rolnych w obszarze planowanej inwestycji, wprowadzania zadrzewień i zakrzewień zwłaszcza o charakterze ciągłym (np. szpalerów przydrożnych drzew) oraz tworzenia otwartych zbiorników wodnych w promieniu minimum 200 metrów od każdej turbiny. Jest to warunek istotny do spełnienia celem zapobiegania powstawania nowych korytarzy ekologicznych, żerowisk oraz tras migracji nietoperzy.
2. Nie należy wprowadzać zadrzewień i zakrzewień zwłaszcza o charakterze ciągłym j.w. oraz należy zapobiegać ich samoistnemu powstawaniu w wyniku naturalnej dyspersji na gruntach dzierżawionych przez inwestora w tym przy drogach dojazdowych do turbiny.
3. Niezbędne jest przeprowadzenie monitoringu poinwestycyjnego w zgodzie z wytycznymi aktualnymi na rok uruchomienia i funkcjonowania farmy.
4. Nie należy oświetlać wież światłem białym mogącym wabić owady (fototaksja dodatnia) co zapobiegnie koncentracji głównego pokarmu nietoperzy. Zalecenie to nie dotyczy oświetlenia wymaganego innymi przepisami prawa np. lotniczego. W tym przypadku zaleca się zastosowanie oświetlenia o najmniejszej, dopuszczalnej przez te przepisy mocy oraz zmniejszenie do minimum częstotliwości błysków.
5. Należy zachować odległość 200 m od turbin do lasów i nie będących lasem skupień drzew o powierzchni 0,1 ha i większej.

8. OPIS GATUNKÓW STWIERDZONYCH PODCZAS MONITORINGU. BIOLOGIA, WYSTĘPOWANIE, ZAGROŻENIA ORAZ STATUS OCHRONNY

8.1. Nocek rudy *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817)

Przynależność systematyczna

Gromada: Ssaki *Mammalia*

Rząd: Nietoperze *Chiroptera*

Podrząd: *Microchiroptera*

Rodzina: Mroczkowate *Vespertilionidae*

Cechy rozpoznawcze

Nocek rudy jest nietoperzem małym (długość przedramienia 33-42 mm). Futro na grzbiecie jest brązowe a na brzuchu brudnobiałe lub szarawe. Uszy, najkrótsze wśród przedstawicieli rodzaju *Myotis*, oraz błony lotne ma ciemne. Jedynie nasada ucha oraz pysk są słabo pigmentowane, cieliste co jest pomocne przy oznaczaniu gatunku podczas hibernacji. Koziółek jest krótki (sięga najczęściej do 1/3 długości ucha), nożowatego kształtu, lekko wygięty do przodu i zaokrąglony na końcu. Ostroga bardzo długa, bez płątka, sięga 3/4 błony ogonowej. Poza nockiem rudym jedynie nocek łydkowłosy posiada podobnej długości ostrogi ale jest nietoperzem zdecydowanie większym. Podobnie bardzo duże stopy są charakterystyczne dla tych dwóch gatunków. Jest to związane z ich biotopem i techniką polowania.

Biologia gatunku

Nocek rudy jest silnie związany ze środowiskiem wodnym. Jest wyspecjalizowany w polowaniu nisko nad taflą wody. Spotkać go można zarówno nad niewielkimi oczkami wodnymi, małymi rzeczkami i ciekami wodnymi jak i nad dużymi rzekami, jeziorami i stawami rybnymi. Odżywia się w zdecydowanej większości muchówkami z rodziny ochotkowatych. Potrafi schwytać niewielką rybę wyciągając ją spod powierzchni wody ale zdarza się to niezwykle rzadko. Na dzienne kryjówki wybiera najczęściej dziuple drzew,

pęknięcia w pniach oraz szczeliny małych mostów budowanych z betonowych płyt, gdzie tworzy czasem dość liczne kolonie. Samica rodzi jedno, rzadziej dwa młode w połowie czerwca. Intensywne rojenie odbywa się przy kryjówkach zimowych na jesieni (wrzesień-listopad) ale kopulacja może się odbywać całą zimę. Samce często kopulują z przypadkowymi samicami nawet będącymi w stanie odrętwienia. Na zimowiska wybiera jaskinie i sztolnie, natomiast na niżu fortyfikacje, piwnice, ziemianki, studnie. Stwierdzono również zimowanie tego nietoperza w szczelinach pod mostami. Nocek rudy jest nietoperzem osiadłym odbywającym krótkodystansowe wędrówki do miejsc zimowania.

Występowanie, zagrożenia, ochrona

Nocek rudy jest jednym z najpospolitszych krajowych gatunków. Występuje na terenie całego kraju. Na jego liczebność ma wpływ dostępność zbiorników wodnych, rzek, cieków etc. Tak więc lokalnie, w terenach lesistych z deficytem wód powierzchniowych może być spotykany rzadko. Niemniej gatunek ten uznawany jest w Polsce za pospolity i niezagrożony. Na zimowiskach jest najczęściej notowanym nockiem. Jego największe europejskie hibernakulum znajduje w fortyfikacjach Międzyrzeckiego Rejonu Umocnionego gdzie rekordowa liczba w 1991 roku przekroczyła 17 tysięcy osobników. Zagrożeniem dla nocka rudego jest wycinanie drzew dziuplastych oraz remonty mostów podczas których likwidowane są szczeliny między betonowymi płytami. Zanieczyszczenie wód (ścieki komunalne, nawozy) i w konsekwencji eutrofizacja prawdopodobnie przyczyniły się do wzrostu liczebności nocka rudego poprzez zwiększenie bazy pokarmowej. Jednak w dalszej perspektywie zjawisko to może prowadzić do zarastania zbiorników wodnych i zmniejszenia dostępności żerowisk. Zagrożenia podczas hibernacji są podobne do omawianych wcześniej. Do tego dochodzi likwidacja starych piwnic, zasypywanie studni, remonty oraz zagospodarowanie starych podziemi co wiąże się ze zmianami mikroklimatu. Ochrona i minimalizowanie skutków opisanych działań może polegać na instalowaniu cegieł dziurawek zwłaszcza w piwnicach o gładkich, betonowych ścianach. Podobnie w przypadku remontowanych mostów. W Polsce takie działania ochronne były podejmowane

i przynosiły bardzo dobre efekty.

Status ochronny gatunku:

Prawo międzynarodowe

Konwencja Berneńska – Załącznik II

Konwencja Bońska – Załącznik II

Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik IV

EUROBATS – Załącznik I

Prawo krajowe

ochrona gatunkowa w Polsce – ochrona ścisła

ochrona strefowa – zimowiska, w których w ciągu 3 kolejnych lat, choć raz stwierdzono ponad 200 nietoperzy

strefa ochrony całorocznej – pomieszczenia i kryjówki zajmowane przez nietoperze

Kategorie IUCN

Czerwona lista IUCN (2007) – LR/Ic – gatunek mniejszego ryzyka / najmniejszej troski

8.2. Mroczek późny *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774)

Przynależność systematyczna

Gromada: Ssaki *Mammalia*

Rząd: Nietoperze *Chiroptera*

Podrząd: *Microchiroptera*

Rodzina: Mroczkowate *Vespertilionidae*

Cechy rozpoznawcze

Jeden z największych krajowych nietoperzy. Długość przedramienia wynosi od 48 do 57 mm. Futro na grzbiecie koloru ciemnobrązowego z jaśniejszymi końcówkami, na brzuchu rozjaśnione. Ubarwienie grzbietu bywa zmienne ale zawsze jest jaśniejsze od ciemno pigmentowanego pyska. Uszy są krótkie, ciemne i stosunkowo szerokie. Krótki koziółek kształtu rogalikowatego sięga do 1/3 długości ucha. Ostroga z wąskim płatkem bez poprzecznej chrząstki

sięga do połowy błony ogonowej. Skrzydła ma ciemne, szerokie i tępo zakończone.

Biologia gatunku

Mroczek późny jest gatunkiem wybitnie synantropijnym. Na swoje ofiary chętnie poluje przy zabudowaniach korzystając z oświetlenia ulicznego wabiącego owady. Równie chętnie jednak lata przy ścianie drzewostanów, parków, wzdłuż szpalerów drzew przydrożnych oraz nad szerokimi, leśnymi drogami nawet z dala od zabudowań. Rzadko spotykany jest nad polami i łąkami z małą ilością zadrzewień i zakrzewień. Chwyta głównie duże owady. W lecie samice tworzą kolonie rozrodcze w szczelinach na strychach budynków (budynki mieszkalne, szkoły, kościoły, etc.). Samce dzień spędzają w podobnych kryjówkach lecz nie tworzą kolonii tylko przebywają najczęściej w pojedynkę. W czerwcu lub na początku lipca samica rodzi najczęściej jedno młode, bardzo rzadko bliźniaki. Intensywne rojenie odbywa się na jesieni ale do kopulacji dochodzi prawdopodobnie przez całą zimę. Na temat godów tego pospolitego nietoperza niewiele wiadomo. Mało jest też informacji o hibernacji tego gatunku. Wiadomo, że jest to nietoperz zimnolubny i na hibernakulum wybiera miejsca, gdzie czasowo temperatura może spadać poniżej zera. Prawdopodobnie często zimuje na strychach budynków w głębokich szczelinach ponieważ w typowych dla nietoperzy zimowiskach (piwnice, fortyfikacje, sztolnie, jaskinie) spotykany jest sporadycznie. Największym zimowiskiem podziemnym w Polsce jest fort zarzeczny Twierdzy Osowiec nad Biebrzą.

Występowanie, zagrożenia, ochrona

Mroczek późny występuje równomiernie na terenie całego kraju. Jest jednym z najpospolitszych i najbardziej synantropijnych nietoperzy. Uznany jest za niezagrożony. Jego występowanie zależne jest od dostępności kryjówek w postaci odpowiednich strychów. Zagrożeniem jest likwidacja starej zabudowy, remonty i uszczelnienie strychów oraz stosowanie chemicznych substancji konserwujących. Zatem ochrona może polegać jedynie na próbie zachowania jak największej liczby potencjalnych miejsc rozrodu i dziennego pobytu oraz

stosowanie podczas remontów substancji bezpiecznych dla zwierząt.

Status ochronny gatunku:

Prawo międzynarodowe

Konwencja Berneńska – Załącznik II

Konwencja Bońska – Załącznik II

Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik IV

EUROBATS – Załącznik I

Prawo krajowe

ochrona gatunkowa w Polsce – ochrona ścisła

ochrona strefowa – zimowiska, w których w ciągu 3 kolejnych lat, choć raz stwierdzono ponad 200 nietoperzy

strefa ochrony całorocznej – pomieszczenia i kryjówki zajmowane przez nietoperze

Kategorie IUCN

Czerwona lista IUCN (2007) – LR/Ic – gatunek mniejszego ryzyka / najmniejszej troski

8.3. Karlik większy *Pipistrellus nathusii* (Keyserling et Blasius, 1839)

Przynależność systematyczna

Gromada: Ssaki *Mammalia*

Rząd: Nietoperze *Chiroptera*

Podrząd: *Microchiroptera*

Rodzina: Mroczkowate *Vespertilionidae*

Cechy rozpoznawcze

Mały nietoperz z przedramieniem o długości 31-37 mm. Futro na grzbiecie koloru ciemnobrązowego, na brzuchu jaśniejsze. Ucho małe z koziółkiem rogalikowatego kształtu sięgającym 1/3 długości ucha. Pysk i uszy ciemne. Ostroga z płatkami i poprzeczną chrząstką sięga do połowy długości błony ogonowej. Ponieważ wymiary przedramion pokrywają się częściowo z

poprzednimi gatunkami najpewniejszą cechą rozpoznawczą jest długość 5-ego palca (zawsze powyżej 42 mm).

Biologia gatunku

Karlik większy jest związany z terenami leśnymi obfitującymi w wody powierzchniowe. Najliczniej występuje na pojezierzach i w pobliżu dolin rzecznych ale również w drzewostanach z dużą ilością różnego rodzaju zbiorników wodnych. Jest to bardzo istotny czynnik środowiska ponieważ nietoperz ten poluje głównie nad wodami na muchówki z rodziny ochotkowatych. Poza tym żeruje nad leśnymi drogami przy koronach drzew. Ofiary chwytą w locie. Na dzienne kryjówki oraz kolonie rozrodcze wybiera dziuple drzew, skrzynki dla ptaków i nietoperzy oraz coraz częściej budynki. Na wiosnę samice tworzą liczne kolonie rozrodcze nawet po kilkaset osobników. Młode (1-2) przychodzą na świat w drugiej połowie czerwca. Gody rozpoczynają się już w lipcu i trwają do września. Samce tworzą terytoria gdzie wabią samice z otworu kryjówki (dziupla, skrzynka dla nietoperzy). W ten sposób często powstają haremy złożone z kilku samic. Karlik większy jest długodystansowcem i pokonuje wiele kilometrów na zimowiska przemieszczając się najczęściej wzdłuż wybrzeży morskich i dolin rzecznych. Osobniki z Polski, Litwy, Łotwy i Niemiec zimują w Holandii, Włoszech i we Francji. W Polsce stwierdzono zimowanie tego gatunku tylko raz.

Występowanie, zagrożenie, ochrona

Karlik większy występuje na terenie całego kraju lecz bardzo nierównomiernie. Na pojezierzach jest gatunkiem dominującym podczas gdy na terenach wyżynnych, ubogich w wody powierzchniowe, występuje nielicznie. Krajowa populacja uznana jest za stabilną. Do ważniejszych zagrożeń można zaliczyć zmniejszanie się ilości naturalnych schronień. Można to rekompensować wywieszaniem skrzynek dla nietoperzy, z których gatunek ten chętnie korzysta.

Status ochronny gatunku:

Prawo międzynarodowe

Konwencja Berneńska – Załącznik II

Konwencja Bońska – Załącznik II

Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik IV

EUROBATS – Załącznik I

Prawo krajowe

ochrona gatunkowa w Polsce – ochrona ścisła

ochrona strefowa – zimowiska, w których w ciągu 3 kolejnych lat, choć raz stwierdzono ponad 200 nietoperzy

strefa ochrony całorocznej – pomieszczenia i kryjówki zajmowane przez nietoperze

Kategorie IUCN

Czerwona lista IUCN (2007) – LR/Ic – gatunek mniejszego ryzyka / najmniejszej troski

8.4. Borowiec wielki *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774)

Przynależność systematyczna

Gromada: Ssaki *Mammalia*

Rząd: Nietoperze *Chiroptera*

Podrząd: *Microchiroptera*

Rodzina: Mroczkowate *Vespertilionidae*

Cechy rozpoznawcze

Jeden z największych krajowych nietoperzy. Długość przedramienia 47–58,5mm. Futro bardzo krótkie, o jednolitym, rudym zabarwieniu porastające również część błon lotnych. Młode osobniki mają futro nieco ciemniejsze. Uszy, pysk i błony lotne ciemne. Skrzydła długie i bardzo wąskie. Koziółek bardzo krótki, szeroki o grzybkowatym kształcie. Ostroga sięga do połowy błony ogonowej i wyposażona jest w płatek z wyraźną poprzeczną chrząstką.

Biologia gatunku

Gatunek pospolity na terenie całego kraju. Jest to nietoperz terenów otwartych. Poluje najchętniej w dolinach rzecznych, nad zbiornikami wodnymi, nad łąkami i pastwiskami, ale również nad szerokimi leśnymi drogami i na skraju drzewostanów. Chętnie żeruje, podobnie jak mroczek późny, w zabudowaniach przy oświetleniu ulicznym wabiącym owady. Pokarm jest bardzo zróżnicowany i wydaje się zależny od dostępności na żerowisku. Chwyta zarówno duże owady np. chrabąszcze majowe jak i drobne muchówki. Potrafi latać bardzo wysoko. Samice na wiosnę tworzą liczne kolonie rozrodcze najczęściej w dziuplach drzew, choć ostatnio obserwuje się proces synantropizacji i kolonie spotykane są coraz częściej w szczelinach budynków. Samce korzystają z podobnych typów schronień ale przebywają najczęściej pojedynczo. Gody trwają od sierpnia do października. Podobnie jak karliki, samce borowców tworzą haremy samic wabiąc je „śpiewem” do wybranej uprzednio dziupli. Gatunek ten odbywa dalekie, sezonowe wędrówki na zimowiska przemieszczając się najczęściej wzdłuż wybrzeży morskich i dolin rzecznych. Najczęściej hibernuje w dziuplach drzew w zachodniej i południowej Europie. Ostatnio jednak notowane są coraz częstsze przypadki zimowania również w Polsce.

Występowanie, zagrożenie, ochrona

Borowiec wielki jest gatunkiem pospolitym na terenie całego kraju. Jego populacje uważa się za stabilną. Podczas badań detektorowych na otwartych przestrzeniach, w dolinach rzecznych, nad szerokimi drogami leśnymi jest wraz z mroczkiem późnym najliczniej rejestrowanym nietoperzem. Zagrożenia dla tego gatunku to ubytek potencjalnych kryjówek, zwłaszcza drzew dziuplastych. Jednak w ostatnich latach obserwuje się synantropizację i wchodzenie tego nietoperza w szczeliny budynków. Tam jednak czyhają kolejne zagrożenia. Remonty i wypełnianie szczelin izolacją zagrażają koloniom rozrodczym jak i coraz częściej hibernującym nietoperzom. Można temu zapobiegać instalując specjalne, duże, płaskie skrzynie wbudowywane pod izolację budynku.

Status ochronny gatunku:

Prawo międzynarodowe

Konwencja Berneńska – Załącznik II

Konwencja Bońska – Załącznik II

Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik IV

EUROBATS – Załącznik I

Prawo krajowe

ochrona gatunkowa w Polsce – ochrona ścisła

ochrona strefowa – zimowiska, w których w ciągu 3 kolejnych lat, choć raz stwierdzono ponad 200 nietoperzy

strefa ochrony całorocznej – pomieszczenia i kryjówki zajmowane przez nietoperze

Kategorie IUCN

Czerwona lista IUCN (2007) – LR/Ic – gatunek mniejszego ryzyka / najmniejszej troski

9. INFORMACJE DOTYCZĄCE AUTORA RAPORTU

9.1. Publikacje z zakresu chiropterologii

1. Fuszara E., Fuszara M., Kowalski M., Lesiński G., Cygan J. P., Nitkiewicz T., Szarlik A., Wojtowicz B., 2010. Population changes in natterer's bat *Myotis nattereri* and daubenton's bat *M. daubentonii* in winter roosts of central Poland. *Pol. J. Ecol.* 58: 769–782.
2. Kepel A. (red.), Ciechanowski M., Furmankiewicz J., Gottfried T., Górawska M., Ignaczak M., Jaros R., Jaśkiewicz M., Kasprzyk K., Kmiecik P., Kowalski M., Popczyk B., Szkudlarek R., Urban R., Wojtaszyn G., Wojtowicz B. 2009. Tymczasowe wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze (wersja II, grudzień 2009). Dokument wydany przez Porozumienie dla Ochrony Nietoperzy
3. Kowalski M. (ed.), Bartmańska K., Bartmański P., Bochen R., Chilińska A., Gulatowska J., Piskorski M., Popczyk B., Wojtowicz B. 2003. Survey of bat occurrence and threats to bats in the Middle Bug Valley and adjacent forest complexes from Hrubieszów to Nur (Ostrów Mazowiecka county). Wildlife Society "Stork" for EkoFundusz, Warsaw.
4. Kowalski M., Krasnodębski I., Sachanowicz K., Drożdż R., Wojtowicz B. 1998 Występowanie gacka szarego (*Plecotus austriacus*) w Puszczy Kozienickiej. *Kulon* 3,1
5. Kowalski M., Wojtowicz B. 2004: [Myotis myotis \(Borkhausen, 1779\)](#) [Nocek duży \[The large mouse-eared bat \]](#). In: Gatunki zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 - podręcznik metodyczny [Animal species (excluding birds). Handbooks of habitats and species conservation Nature 2000 - methodological manual]. P. Adamski, R. Bartel, A. Bereszyński, A. Kepel, Z. Witkowski (eds.), Ministerstwo Środowiska, Warszawa, [Ministry of Environment, Warsaw] 6: 363-367.
6. KOWALSKI M., WOJTOWICZ B., BOCHEN R., CHILIŃSKA A. 2002.

- Nietoperze Chełmskiego Parku Krajobrazowego. Abstrakty XVI Ogólnopolskiej Konferencji Chiropterologicznej, Piechowice 15-17 XI 2002: 19-20.
7. Kowalski M., Wojtowicz B., Ignaczak M. 2003. Metodyka odłowów nietoperzy w sieci. XVII Ogólnopolska Konferencja Chiropterologiczna, Janów Lubelski, 07-09 listopada 2003.
 8. Kowalski, M., G. Lesiński, B. Wojtowicz & T. Nitkiewicz 2003. Zimowe stanowiska nocka łydkowłosego *Myotis dasycneme* (Boie, 1825) w północnej części Podlasia [Winter localities of the pond bat *Myotis dasycneme* in the northern part of Podlasie]. *Nietoperze* 4 (2): 162-166.
 9. Kowalski, M., I. Krasnodębski, K. Sachanowicz, R. Drózd & B. Wojtowicz 1996. Skład gatunkowy, wybiórczość kryjówek i miejsc żerowania nietoperzy w Puszczy Kozienickiej. *Kulon* 1 (1-2): 25-41.
 10. Lesiński G., B. Wojtowicz, G. Błachowski, M. Kowalski, M. Siuchno, A. Szarlik, 2006. Największa zimowa kolonia mroczka późnego *Eptesicus serotinus* w obiekcie podziemnym w Polsce. *Nietoperze* 6 (1-2)
 11. Lesiński G., Fuszara E., Kolwalski M., Wojtowicz B., 2001: The parti-coloured bat *Vespertilio murinus* in Warsaw, Poland. *Myotis* 39: 21-25
 12. Lesiński G., J. Gulatowska, M. Kowalski, E. Fuszara, B. Wojtowicz, 2006. *Nietoperze Wysoczyzny Płońskiej*. *Nietoperze* 6 (1-2)
 13. Lesiński G., Kowalski M., Wojtowicz B., Gulatowska J., Lisowska A. 2007 Bats on forest islands of different size in an agricultural landscape. *Folia. Zool.* 56: 153-161.
 14. Lesiński G., Kowalski M., Wojtowicz B., Gulatowska J., Szarlik A., Nitkiewicz T., 2006: Zimowanie mroczka pozłocistego *Eptesicus nilsonii* w rejonie Kotliny Biebrzańskiej. *Nietoperze* 6 (1-2): 11-18.
 15. Lesiński G., Wojtowicz B., Kowalski M. 2003. Występowanie i ekologia nocka wąsatka *Myotis mystacinus* i nocka Brandta *Myotis brandtii* w Polsce. XVII Ogólnopolska Konferencja Chiropterologiczna, Janów Lubelski, 07-09 listopada 2003.
 16. PISKORSKI M., GWARDJAN M., KOWALSKI M., WOJTOWICZ B., URBAN

- M., BOCHEN R. 2001. Nietoperze Lasów Strzeleckich [Bats of the Strzelce Forest]. Abstrakty XV Ogólnopolskiej Konferencji Chiropterologicznej, Gdańsk-Sobieszewo 9-11 XI 2001: 46-47. In: CIECHANOWSKI M., SACHANOWICZ K., PRZESMYCKA A., JARZEMBOWSKI T. & IWICKA B. (eds.): Abstracts of the Xth Polish Bat Research Conference, PTOP "Salamandra", Gdańsk, 64 pp (in Polish, with an abstract in English).
17. Popczyk B., Baumann A., Lisowska A., Wojtowicz B., Kowalski M. 2003. Funkcjonowanie Kliniki dla nietoperzy w Warszawie. Materiały Konferencyjne, XVII OKCh, Janów Lubelski: 13.
 18. Popczyk B., Lesiński G., Baumann A., Wojtowicz B. 2008. Kuhl's pipistrelle, *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817) or *Pipistrellus lepidus* Blyth, 1845, in Central Poland - accidental record or a result of expansion? *Nyctalus* (N.F.). Berlin 13, Heft 4, S. 279-281
 19. Wojtowicz B., 2000. Chiropterofauna Gminy Tuczo. Praca magisterska. Wydział Nauk o Zwierzętach SGGW, Warszawa.
 20. Wojtowicz B., Duszczyk M. Największe zimowisko karlika malutkiego *Pipistrellus pipistrellus* w Polsce [The biggest winter colony of *Pipistrellus pipistrellus* in Poland]. *Nietoperze* 2 (1): 142-143.
 21. Wojtowicz B., Duszczyk M., 2000. Nietoperze Tuczo i okolic. Materiały konferencyjne, XIV Ogólnopolska Konferencja Chiropterologiczna, Rogów, 10-12 XI 2000. Łódź: 34
 22. Wojtowicz B., 2001. Znaczenie małych zbiorników wodnych dla nietoperzy w monokulturach sosnowych Puszczy Kozienskiej. Materiały XV Ogólnopolskiej Konferencji Chiropterologicznej, Gdańsk-Sobieszewo, 9-11 listopada 2001: 53
 23. Wojtowicz B., et al. 2003. Nietoperze Doliny Bugu i przyległych kompleksów leśnych. XVII Ogólnopolska Konferencja Chiropterologiczna, Janów Lubelski, 07-09 listopada 2003.

9.2. Zrealizowane badania, ekspertyzy, inwentaryzacje i monitoringi przyrodnicze

- Badanie składu gatunkowego, wybiórczości kryjówek i miejsc żerowania nietoperzy *Chiroptera* w Puszczy Kozienickiej. [1991-1996]
- Rozpoznanie rozmieszczenia i składu gatunkowego drobnych ssaków na terenie Kozienickiego Parku Krajobrazowego. Raport do planu ochrony Kozienickiego Parku Krajobrazowego [2001-2002]
- Inwentaryzacja przyrodnicza Nadleśnictwa Kielce w ramach powszechnej inwentaryzacji przyrodniczej Lasów Państwowych - FAUNA. [2007]
- Inwentaryzacja ssaków *Mammalia* w promieniu 10 km od Elektrowni Kozienice oraz w obszarach Bagna Orońskie (PLH140023) i Podebłocie (PLH140033). Raport dot. oddziaływania na środowisko planowanej inwestycji polegającej na rozbudowie jednego z bloków technologicznych [2008].
- Inwentaryzacja ssaków *Mammalia* oraz płazów *Amphibia* i gadów *Reptilia* w pierścieniu od 10 do 15 km od planowanej inwestycji w Elektrowni Kozienice. Raport dot. oddziaływania na środowisko planowanej inwestycji polegającej na rozbudowie jednego z bloków technologicznych [2009]. W teren inwentaryzacji wchodziły obszary NATURA 2000: Ostoja Kozienicka (OSO PLB140013), Puszcza Kozienicka (SOO PLH14_15), Dolina Środkowej Wisły (OSO PLB140004)
- Inwentaryzacja teriologiczna, w tym chiropterologiczna, do planowanej inwestycji "Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 801 relacji Warszawa - Karczew - Wilga - Maciejowice - granica województwa mazowieckiego, na odcinku od km 16+892 do km 19+190 na terenie gminy Józefów powiatu otwockiego województwa mazowieckiego"
- Inwentaryzacja nietoperzy na trasach czterech wariantów planowanej autostrady A-2 Warszawa - Kukuryki.
- Raport o oddziaływaniu planowanej farmy wiatrowej na środowisko w części dotyczącej nietoperzy w związku z planowaną inwestycją "Budowa farmy elektrowni wiatrowych w miejscowościach Miedzna i Jartypory" wykonany

na podstawie rocznego monitoringu chiropterologicznego [2009]

- Raport o oddziaływaniu planowanej inwestycji na środowisko w części dotyczącej nietoperzy w związku z planowaną budową farmy wiatrowej w okolicy miejscowości Grabowo (gmina Grabowo) wykonany na podstawie rocznego monitoringu chiropterologicznego [2009]
- Raport o oddziaływaniu planowanej inwestycji na środowisko w części dotyczącej nietoperzy w związku z planowaną budową farmy wiatrowej w okolicach miejscowości Łazarze (gmina Rajgród) wykonany na podstawie rocznego monitoringu chiropterologicznego [2009]
- Raport o oddziaływaniu planowanej inwestycji na środowisko w części dotyczącej nietoperzy w związku z planowaną budową farmy wiatrowej w okolicach miejscowości Boguszyce (gmina Łomża) wykonany na podstawie rocznego monitoringu chiropterologicznego [2009]
- Inwentaryzacja chiropterologiczna wraz z opinią i zaleceniami dla 20 budynków mieszkalnych w zasobach SM "Ustronie" w Radomiu
- Raport o oddziaływaniu planowanej inwestycji na środowisko w części dotyczącej nietoperzy w związku z planowaną budową farmy wiatrowej w okolicach miejscowości Wodzisław (gmina Wodzisław) wykonany na podstawie rocznego monitoringu chiropterologicznego
- Inwentaryzacja ssaków, ze szczególnym uwzględnieniem nietoperzy w pasie DK nr 16 i 7 w okolicy Ostródy oraz na przecięciu DK Nr 7 z obszarem Natura 2000 „Dolina Drwęcy”
- Raport o oddziaływaniu planowanej inwestycji na środowisko w części dotyczącej nietoperzy w związku z planowaną budową farmy wiatrowej w okolicach miejscowości Piskorzowice (gmina Wodzisław) wykonany na podstawie rocznego monitoringu chiropterologicznego
- Ocena oddziaływania planowanej inwestycji „Przebudowa i rozbudowa bocznic kolejowej ze stacji kolejowej Modlin oraz budowa stacji/przystanku kolejowego na terenie Portu Lotniczego w Modlinie” na środowisko w części dotyczącej nietoperzy. Raport OOS.

10. 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 Virginia: An Assessment 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.
- AHLÉN, I., and H. J. BAAGØE. 1999. Use of ultrasound detectors for bat studies in Europe - experiences from field identification, surveys and monitoring. *Acta Chiropterologica* 1:137-150.
- Baagøe H. J. 2004 *Eptesicus serotinus* – *Breitflügelfledermaus*. In: F. Krapp (red.): *Handbuch der Säugetiere Europas, Fledertiere II*: 519-560.
- Baerwald E. F., Edworthy J., Holder M., Barclay R. M. R. 2009. A Large-Scale Mitigation Experiment to Reduce Bat Fatalities at Wind Energy Facilities. *Journal of Wildlife Management* 73(7):1077–1081.
- Baerwald E. F., 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
- Barataud M. 1996. *Acoustic identification of French bats*. Sittelle. Mans. Pp 47.
- Behnke M., Kistowski M., Tyszecki A., System ocen oddziaływania na środowisko w granicach obszarów Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 - w wybranych krajach Unii Europejskiej oraz w Polsce, Biuro Projektowo-Doradcze EKO-KONSULT, Gdańsk 2004 r.
- Bogdanowicz W. 1999 *Nyctalus noctula*. W: The atlas of European mammals. A. J. Mitchell-Jones, G. Amori, W. Bogdanowicz, B. Kryštufek, P. J. H. Reijnders, F. Spitzenberger, M. Stubbe, J. B. M. Thissen, V. Vohralík, J. Zima (red). T & A.D. Poyser Natural History, London: 136–137
- 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.

- Ciechanowski M., Piksa K. 2004: [Nocek Bechsteina *Myotis bechsteinii* \(Kuhl, 1819\)](#). In: Gatunki zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 - podręcznik metodyczny. P. Adamski, R. Bartel, A. Bereszyński, A. Kepel, Z. Witkowski (eds.), Ministerstwo Środowiska, Warszawa, 6: 357-362.
- 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 Helversen O. 2004. *Illustrated identification key to the bats of Europe*. Electronic publication Version 1.0.
- Dietz Ch., von Helversen O., Nill D. 2007. *Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. Biologie, Kennzeichen, Gefährdung*.
- Downs N. C., Racey P. A. 2006. The use of habitat features in mixed farmland in Scotland. *Acta Chiropterologica* 8: 169-185
- Dürr v. T. 2007. Möglichkeiten zur Reduzierung von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen in Brandenburg. *Nyctalus(N.F.)*, Berlin 12, Heft 2-3: 238-252.
- 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
- 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 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 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
- Gubała J. 1996. Nietoperze z jaskiń regionu świętokrzyskiego: obserwacje z lat 1994-1996. W: 30 Symp. Sekcji Speleol. PTP im.

Kopernika, mat. symp., s.21-22, Kielce-Bocheniec.

- 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.), Ciechanowski M., Furmankiewicz J., Gottfried T., Górawska M., Ignaczak M., Jaros R., Jaśkiewicz M., Kasprzyk K., Kmieciak P., Kowalski M., Popczyk B., Szkudlarek R., Urban R., Wojtaszyn G., Wojtowicz B. 2009. Tymczasowe wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze (wersja II, grudzień 2009). Dokument wydany przez Porozumienie dla Ochrony Nietoperzy
- Kondracki J. 2002. *Geografia regionalna Polski*. Wydawnictwo Naukowe 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. 2006. *Wpływ antropogenicznych przekształceń krajobrazu na strukturę i funkcjonowanie zespołów nietoperzy w Polsce*. Wydawnictwo SGGW Warszawa
- Lesiński G. 2008. Linear landscape elements and bat casualties on roads - an example. *Annales Zoologici Fennici* 45: 277-280
- 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., Kowalski M., Wojtowicz B., Gulatowska J., Lisowska A. 2007 Bats on forest islands of different size in an agricultural landscape. *Folia Zool.* 56: 153–161.
- Limpens H. J. G. A., Kapteyn K. 1991. Bats, their behaviour and linear landscape elements. *Myotis* 29: 39-48
- 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, strona internetowa Ministerstwa Środowiska <http://www.mos.gov.pl/>
- 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 Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska <http://gdos.gov.pl/>
- Pisarski Z., 2001. Obszary chronione w Polsce. IOŚ, Warszawa.
- Porozumienie EUROBATS:
http://www.mos.gov.pl/kategoria/2512_porozumienie_eurobats
- Rachwald A. 1995. *Wybrane zagadnienia metodyki terenowych badań nad nietoperzami. I. Poszukiwanie kryjówek, odłowy, znakowanie, środki ostrożności.* Prz. Zool. 39: 35-45
- Rachwald A. 1996. *Wybrane zagadnienia metodyki terenowych badań nad 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: 51 ss.
- 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
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28 września 2004 r. w sprawie gatunków chronionych dziko występujących zwierząt objętych ochroną Dz.U. nr 220 poz. 2237.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie

określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U.10.213.1397).

- Ruprecht A. L. 1983. Rząd: Nietoperze *Chiroptera*. W: Atlas rozmieszczenia ssaków w Polsce. Pucek Z. & Raczyński J. (red.). PWN, Warszawa: 62-82
- Rydell J., Bach L., Dubourg-Savage M.-J., Green M., Rodrigues L., *et al.* 2010. Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. *Acta Chiropterologica*, 12(2): 261–274
- Sachanowicz. K. Ciechanowski. M. 2005. *Nietoperze Polski*. Multiko Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
- Schanowicz K., Ciechanowski M., Piksa K. 2006. Distribution patterns, species richness and status of bats in Poland. *Vespertilio* 9-10: 151-173.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz. 880.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku - Prawo ochrony środowiska Dz. U. Nr 62, poz. 627, z późniejszymi zmianami
- Zarządzanie obszarami Natura 2000.
<http://www.kp.org.pl/n2k/zarzadzanie>
- 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.