

RAPORT

OCENA ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEJ INWESTYCJI NA NIETOPERZE *CHIROPTERA*

Raport dotyczący oceny oddziaływania planowanej farmy wiatrowej na środowisko w części dotyczącej nietoperzy wykonany na zlecenie Grupy PEP – Farma Wiatrowa 13 Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Warszawie, ul. Wiertnicza 169, 02-952 Warszawa, wpisanej do rejestru przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego przez Sąd Rejonowy dla M. St. Warszawy, XIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000329046, NIP: 9512281283, REGON: 141839680

Teren inwentaryzacji: województwo świętokrzyskie, powiat jędrzejowski, gmina Wodzisław, obszar pomiędzy miejscowościami Piskorzowice, Olbrachcice, Dębiany, Zawale Niegosławskie, Marianów, Niegosławice, Konary.

Wykonał:

mgr inż. Błażej Wojtowicz

Licencjonowany chiropterolog

w stopniu: instruktor/odławiacz/inwentaryzator

Warszawa, 10 stycznia 2011 roku



Spis treści

1. WSTĘP.....	3
2. OPIS TERENU BADAŃ.....	4
3. METODYKA I OPRACOWANIE MATERIAŁÓW.....	4
4. PODSTAWA PRAWNA.....	11
5. WYNIKI.....	13
6. OCENA ODDZIAŁYWANIA NA CHIROPTEROFAUNĘ.....	17
6.1. Analiza wpływu przedsięwzięcia na spójność i właściwe funkcjonowanie obszarów NATURA 2000.....	19
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).....	27
8.3. Karlik drobny <i>Pipistrellus pygmaeus</i> (Leach, 1825).....	29
8.4. Karlik większy <i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling et Blasius, 1839).....	30
8.5. Borowiec wielki <i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774).....	32
9. INFORMACJE DOTYCZĄCE AUTORA RAPORTU.....	35
9.1. Publikacje z zakresu chiropterologii.....	35
9.2. Zrealizowane badania, ekspertyzy, inwentaryzacje i monitoringi przyrodnicze.....	37
10. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA.....	39
11. LITERATURA I MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE.....	59

1. WSTĘP

Niniejsze opracowanie jest podsumowaniem ośmiomiesięcznych badań przeprowadzonych na obszarze wyznaczonym przez inwestora (ryc. 1) pod planowaną inwestycję: budowa farmy wiatrowej „Grupa PEP – Farma Wiatrowa 13”. 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 bezpośrednio z Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. 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 w większości uprawy rolne. Na większości terenu zadrzewienia i zakrzewienia śródpolne nie występują. Niewielki, około 70-letni drzewostan sosnowy (monokultura) znajduje się na działkach nr 451 i 447 o łącznej powierzchni 2ha. Zalesione są również pobliskie działki o numerach 38, 162, 455, 456. Ponadto na północ od miejscowości Piskorzowice na działkach nr 81/1, 81/2, 81/3 znajdują się również zalesienia (młodniki). Wzdłuż drogi Niegosławice-Przyłęk, po stronie południowo-zachodniej, rozciąga się obszar Natura 2000 Dolina Mierzawy (SOO, PLH260020).

Na badanym obszarze znajdują się zabudowania gospodarskie kilku wsi: Niegosławice, Konary, Strzeszkowice, Piskorzowice, Olbrachcice i Dębiany. Miejscowości te stanowią potencjalne miejsca dziennego bytowania i rozrodu dla synantropijnych gatunków nietoperzy.

3. METODYKA I OPRACOWANIE MATERIAŁÓW

Monitoring prowadzony był od 1.03 do 15.11.2010 roku. 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 okresami

nasłuchowymi 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
8–31 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: Batbox Baton oraz Batbox Duet (ryc. 1). Oba modele detektorów pracują 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 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. Poniżej zaprezentowane są akronimy użyte w niniejszym opracowaniu wraz ze

stopniem zagrożenia kolizją z turbinami lub śmiercią w wyniku barotraumy:

MDA - nocek rudy *Myotis daubentonii* - zagrożenie niewielkie

ESE - mroczek późny *Eptesicus serotinus* - zagrożenie duże

PYG - karlik drobny *Pipistrellus pygmaeus* - zagrożenie bardzo 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 wyraźnie od pozostałych przedstawicieli tej grupy) - zagrożenie niewielkie

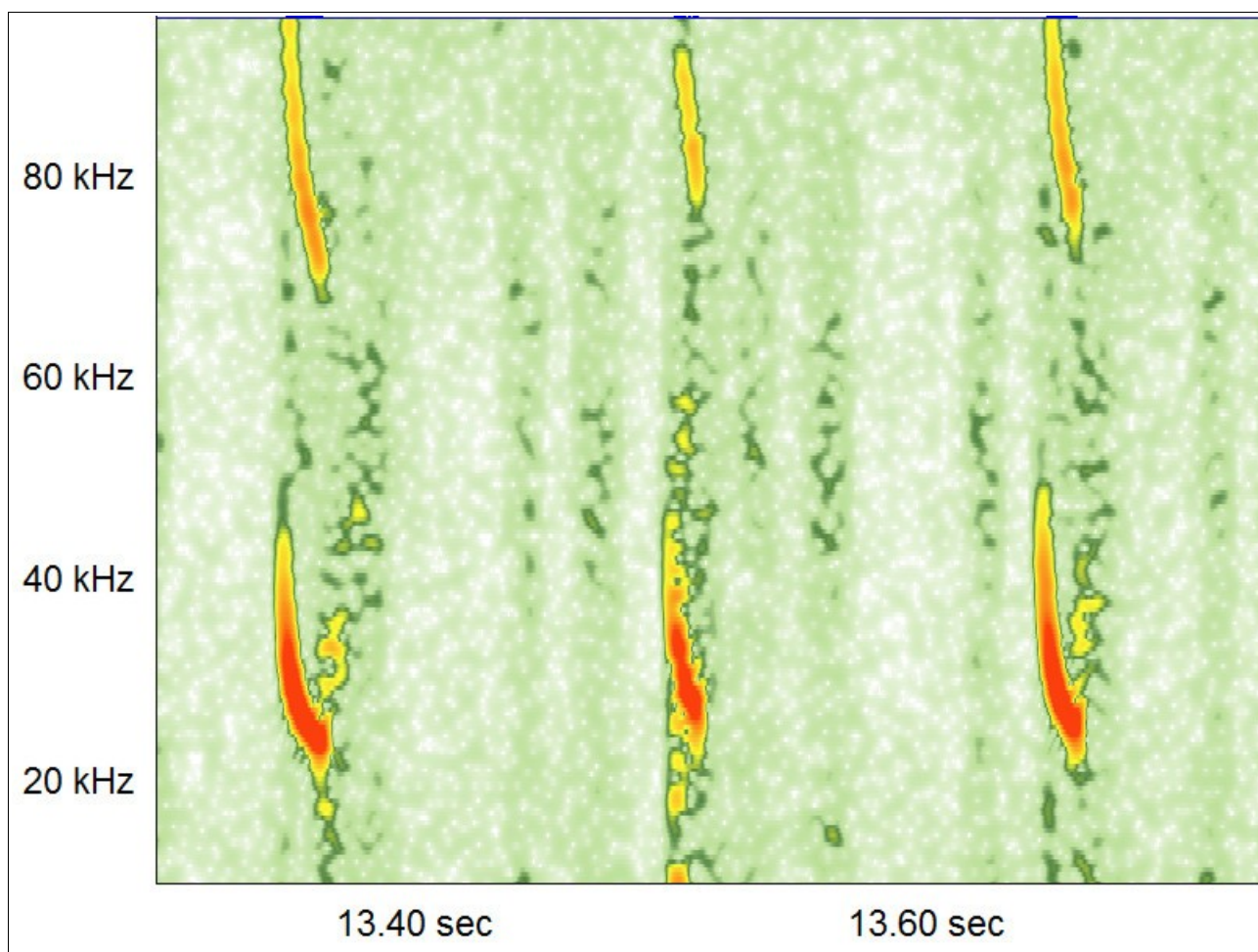
GRP - grupa *Pipistrellus* (gat. z rodzaju *Pipistrellus*) - zagrożenie bardzo duże

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

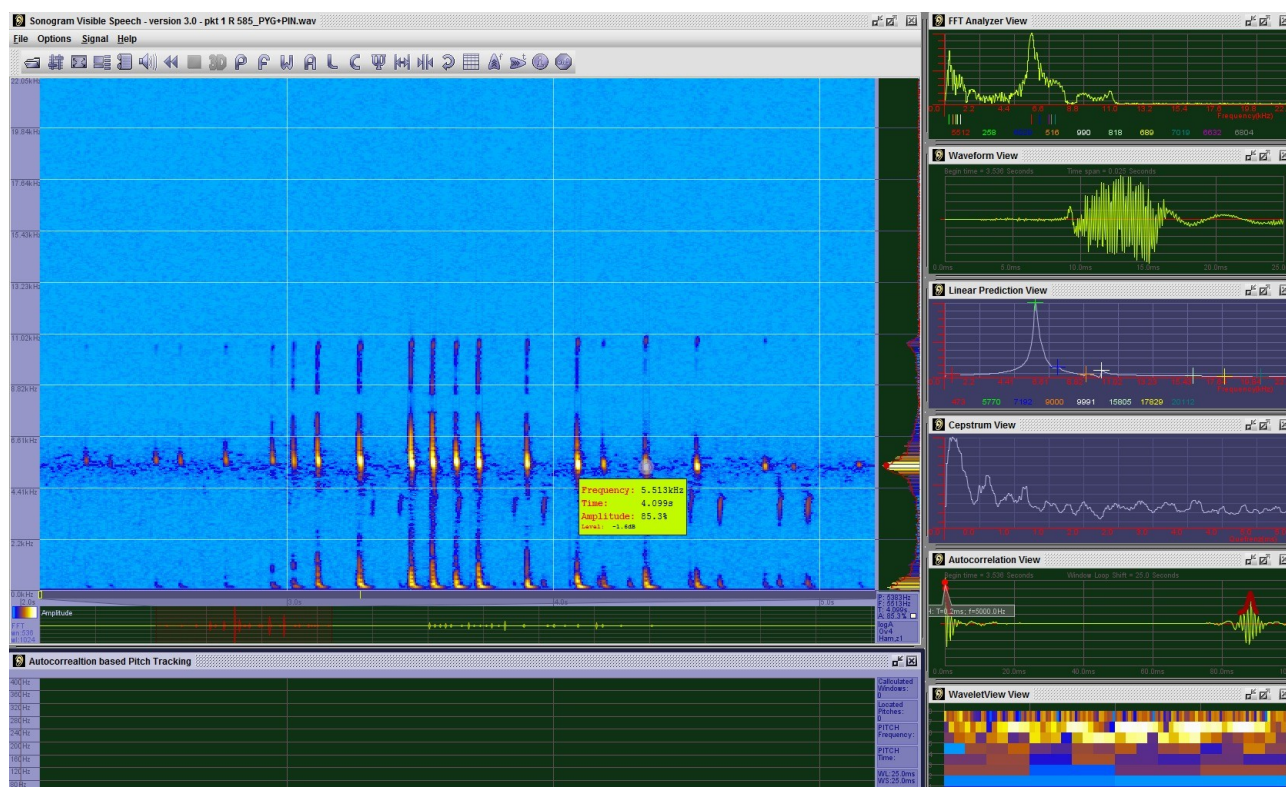
IND - nieoznaczone *indeterminans* - zagrożenie bardzo duże



Ryc. 1. Detektor BatBox Duet i cyfrowy rejestrator dźwięku ZOOM H2 podczas nagrywania 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 transekty (odcinki kontrolne), po których poruszano się rejestrując przetworzone ultradźwięki. Transekty główne, o łącznej długości 5,2 km (1,5 km; 1,7 km; 2,0 km) przebiegały tak, aby przecinały inwentaryzowany obszar przechodząc w sąsiedztwie planowanych lokalizacji wież (ryc. 4). Wydzielono jeden odcinek funkcjonalny o długości 0,5 km przebiegający skrajem młodnika zalesionych działek o numerach 81/1, 81/2, 81/3. Wyznaczono również dwa transekty pomocnicze przebiegające wzdłuż okolicznych miejscowości i jeden punkt pomocniczy na południowym skraju działki nr 451 (ryc. 4). Prowadzono na nich nasłuchy 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 i zadrzewieniach). Transekty główne podczas analizy i wyliczania indeksów aktywności potraktowano łącznie ze względu na jednolity charakter środowiska. Jedynie odcinek funkcjonalny, przebiegający skrajem młodników, analizowano oddzielnie. Wynika to z odmiennego biotopu w porównaniu z transektami głównymi.

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

Wyliczono indeksy aktywności nietoperzy dla transektów głównych łącznie (ryc. 5 i 6) oraz osobno dla odcinka funkcjonalnego (ryc. 7 i 8) zarówno dla poszczególnych gatunków jak i dla wszystkich stwierdzonych nietoperzy łącznie.

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

gdzie

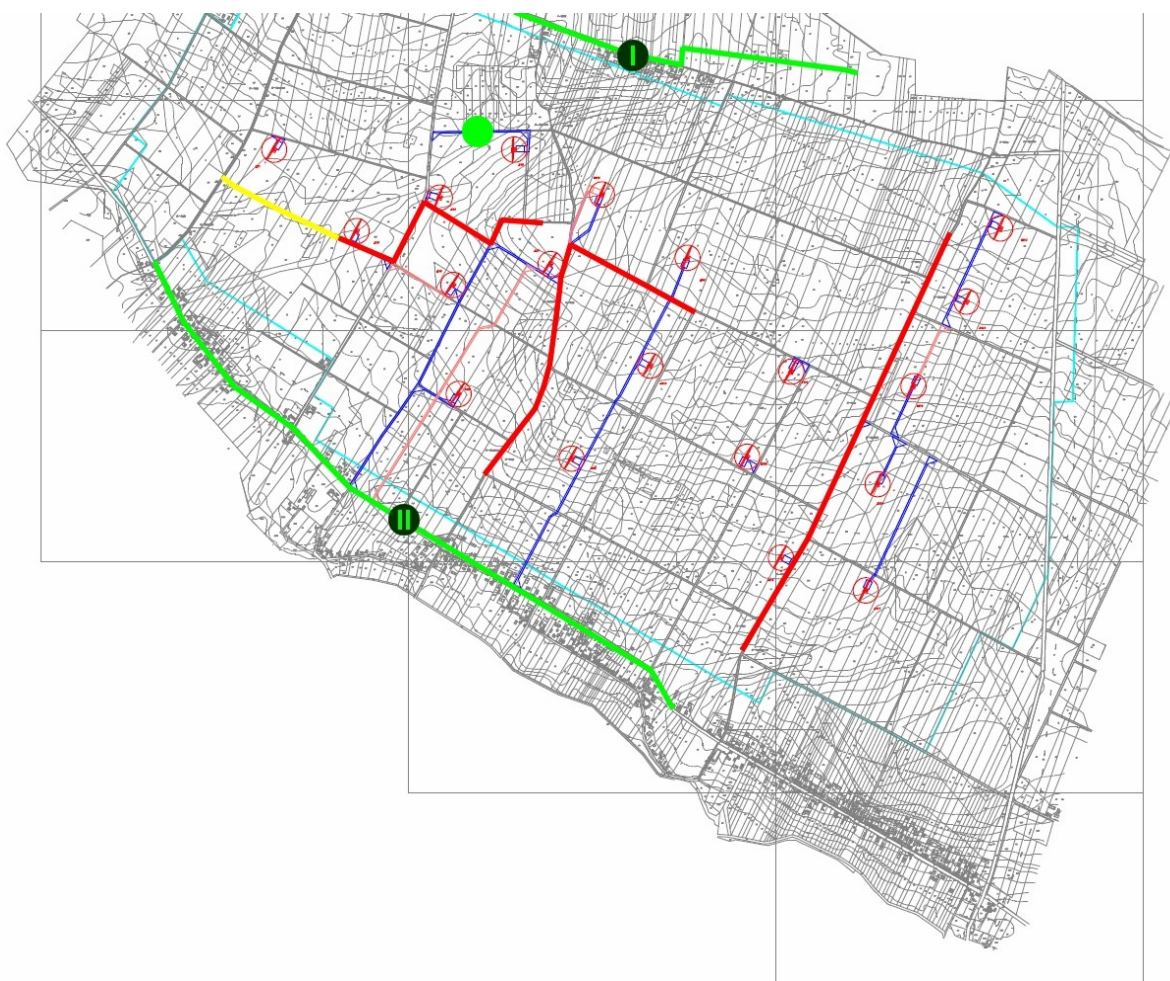
I_x - index aktywności dla gatunku lub grupy gatunków „x”;

L_x - liczba jednostek aktywności* nietoperzy z gatunku lub grupy

gatunków „x” stwierdzonych podczas nagrania na transektach głównych lub na odcinku funkcjonalnym.

T - łączny czas trwania analizowanego nagrania podany w minutach

*- jednostka aktywności jest to nieprzerwana sekwencja sygnałów echolokacyjnych jednego osobnika, o długości od jednego impulsu do 5 sekund. W przypadku zarejestrowania dłuższej sekwencji sygnałów nagranie jest dzielone na odcinki i sumowane.



Ryc. 4 Położenie powierzchni badawczej wraz z planowaną lokalizacją wież oraz naniesionymi transektami detektorowymi

- transekt przebiegający przez powierzchnię
- odcinek funkcjonalny
- transekt pomocniczy przebiegający przez okoliczne miejscowości
- I numer transektu pomocniczego
- punkt pomocniczy

4. PODSTAWA PRAWNA

Podstawę prawną niniejszej ekspertyzy stanowią:

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627, z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody (Dz. U. Nr 92 poz. 880, z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U.10.213.1397).
- 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 dziko występujących zwierząt objętych ochroną (Dz. U. Nr 220, poz. 2237)
- 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 prawodawstwie polskim znajdują się w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. (z późn. zmianami) o ochronie przyrody.

5. WYNIKI

Na badanym terenie stwierdzono występowanie co najmniej 5 gatunków nietoperzy, z czego 4 na transektach głównych i odcinku funkcjonalnym: mroczka późnego *Eptesicus serotinus*, karlika większego *Pipistrellus nathusii*, karlika drobnego *Pipistrellus pygmaeus* i borowca wielkiego *Nyctalus noctula*. Część nietoperzy oznaczono do grup gatunków *Nyctalus*, *Pipistrellus* i *Myotis*. Poza transektami, bezpośrednio nad rzeką Mierzawą stwierdzono dodatkowo nocka rudego *Myotis daubentonii*. Gatunek ten jest silnie związany z różnego rodzaju ciekami i akwenami dzięki czemu łatwy jest do oznaczenia. Lata nisko (kilka-kilkanaście centymetrów) nad taflą wody łowiąc owady w locie oraz rzadziej zbierając je z jej powierzchni.

Na transektach głównych (ryc. 4) dominowały nietoperze oznaczone do grupy *Nyctalus* oraz oznaczone do gatunku mroczek późny i borowiec wielki. Indeksy aktywności są jednak niskie, zarówno gatunkowe jak i łączne dla wszystkich gatunków (ryc. 5-6).

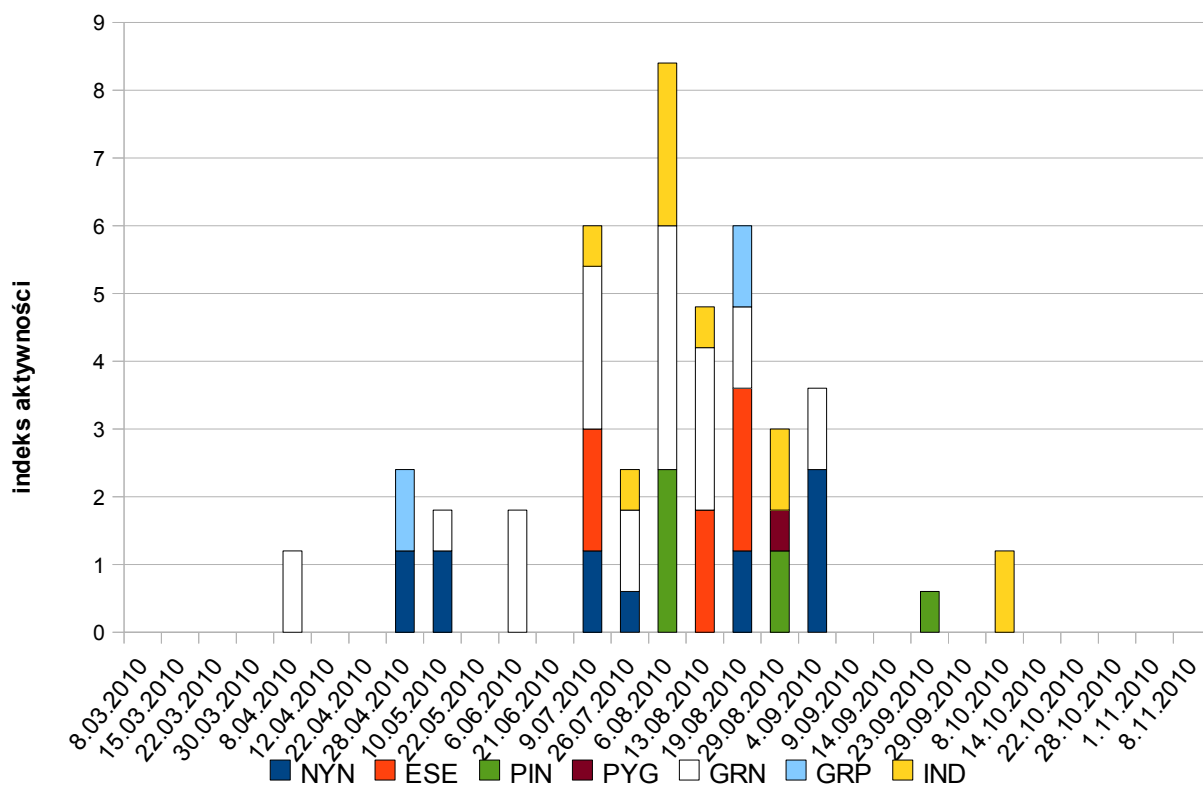
Na odcinku funkcjonalnym (ryc. 4) dominowały nietoperze z grupy *Myotis* (ryc. 7-8). Co ciekawe, za wyjątkiem wspomnianych wyżej nocków rudych obserwowanych bezpośrednio nad rzeką Mierzawą, było to jedyne miejsce gdzie rejestrowano przedstawicieli tej grupy. Indeksy z niektórych, wieczornych i całonocnych nasłuchów na odcinku funkcjonalnym są bardzo wysokie jednak średnie wartości wyliczane dla poszczególnych okresów fenologicznych już nie wyróżniają się wyjątkowo dużą wartością. Prawdopodobnie młodniki te wykorzystywane są przez nocki *Myotis* sp. jako teren żerowiskowy. Nie wykluczone, że rejestrowano jednego i tego samego osobnika powtarzającego trasy przelotów wzdłuż koron drzew gdyż nigdy nie zarejestrowano jednocześnie więcej niż jednego nietoperza.

Na transektach pomocniczych, przebiegających wzdłuż ulic

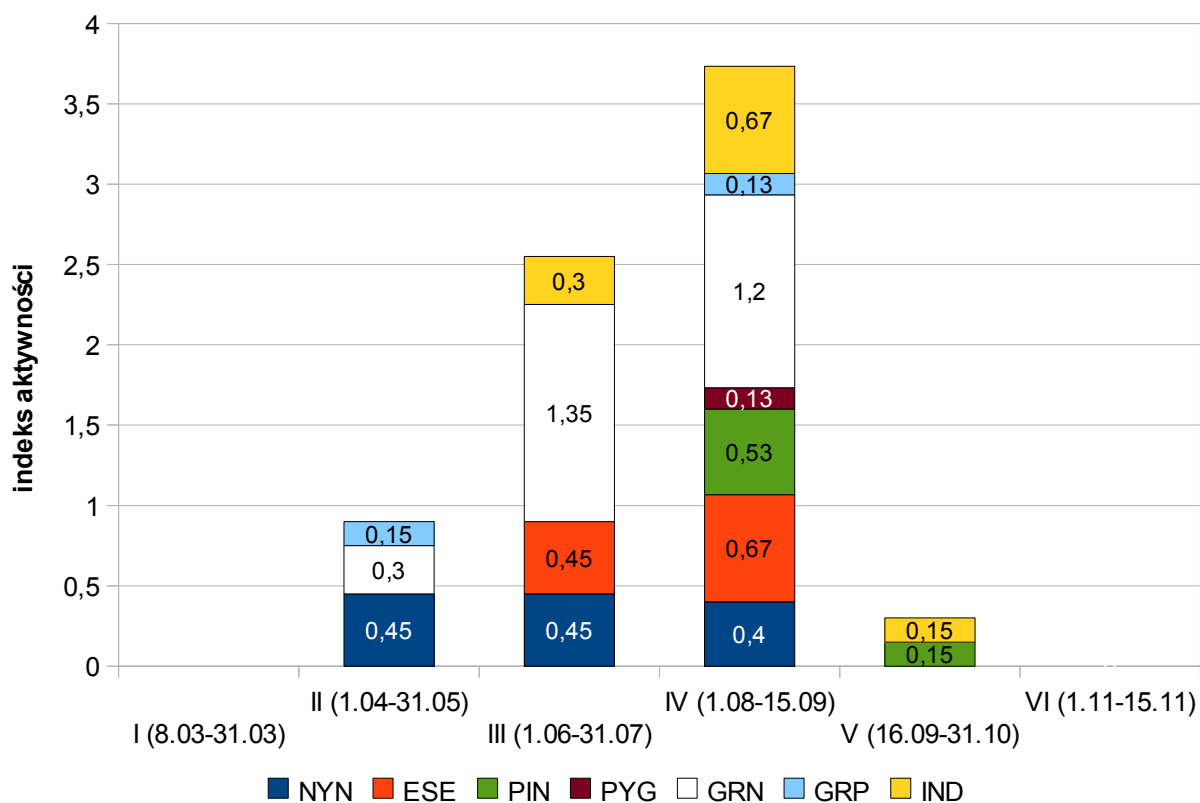
okolicznych miejscowości, stwierdzono tylko nietoperze z grupy *Nyctalus*. Na tych odcinkach ograniczono się do oznaczania wszystkich osobników jedynie do grupy. Jest to podyktowane faktem, iż większość nietoperzy należące do grupy *Nyctalus* w tych warunkach emituje dźwięki o bardzo zbliżonych parametrach (częstotliwość najwyższej energii, długość trwania pulsu, długość trwania pauzy, etc.). Mimo, iż na tych transektach prowadzono nasłuchy nieregularnie wydaje się, że na transekcji II (ryc. 4) zarejestrowano relatywnie większą, choć wciąż niską, aktywność nietoperzy w porównaniu z transektami głównymi. Może być to związane z bliskością Doliny Mierzawy. Zaznaczyć tu jednak należy, iż nasłuchy na tych transektach miały na celu przede wszystkim zlokalizowanie potencjalnych kolonii rozrodczych samic. Podczas wieczornych wylotów, jak i porannych powrotów nietoperze roją się przy kryjówce co jest niezwykle pomocne. Jednak w wyniku wykonanych nasłuchów jak i przeprowadzonego wywiadu środowiskowego na badanej powierzchni nie udało się wykryć żadnych kolonii rozrodczych tych ssaków. W porównawczym punkcie nasłuchowym oraz na transekcji I (ryc. 4) nie stwierdzono zwiększonej aktywności nietoperzy mogącej świadczyć o wykorzystywaniu tego obszaru w znacząco różnym stopniu w stosunku do transektów głównych.

Analizując poszczególne okresy fenologiczne nie zauważono wzmożonej aktywności nietoperzy w okresach najbardziej newralgicznych dla tych zwierząt tj. w szczytach migracji. Wprawdzie najwyższy indeks na transektach głównych (ryc. 6) przypada na IV okres lecz duży wpływ na tą wartość ma relatywnie wysoka aktywność podczas pojedynczej kontroli na początku sierpnia (ryc. 5).

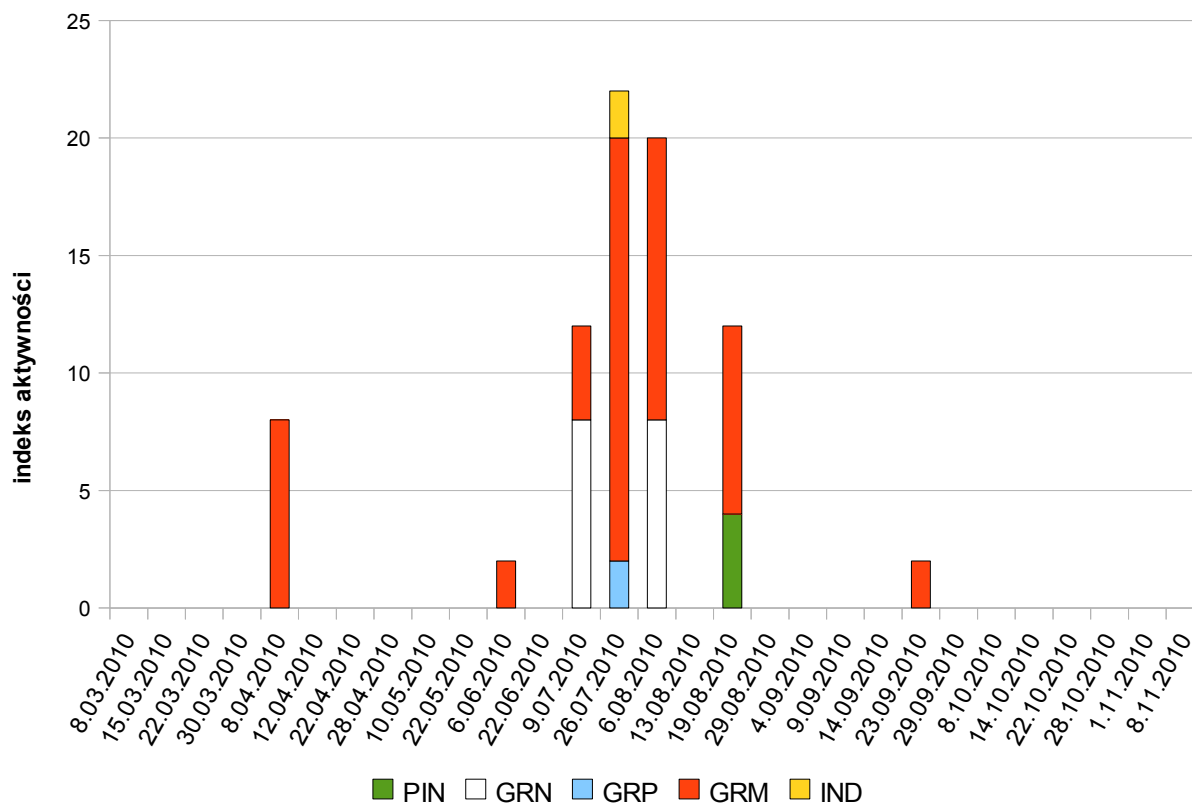
Na badanym terenie oraz w jego okolicy nie udało się wykryć potencjalnych miejsc hibernacji mogących stanowić istotne zimowiska nietoperzy.



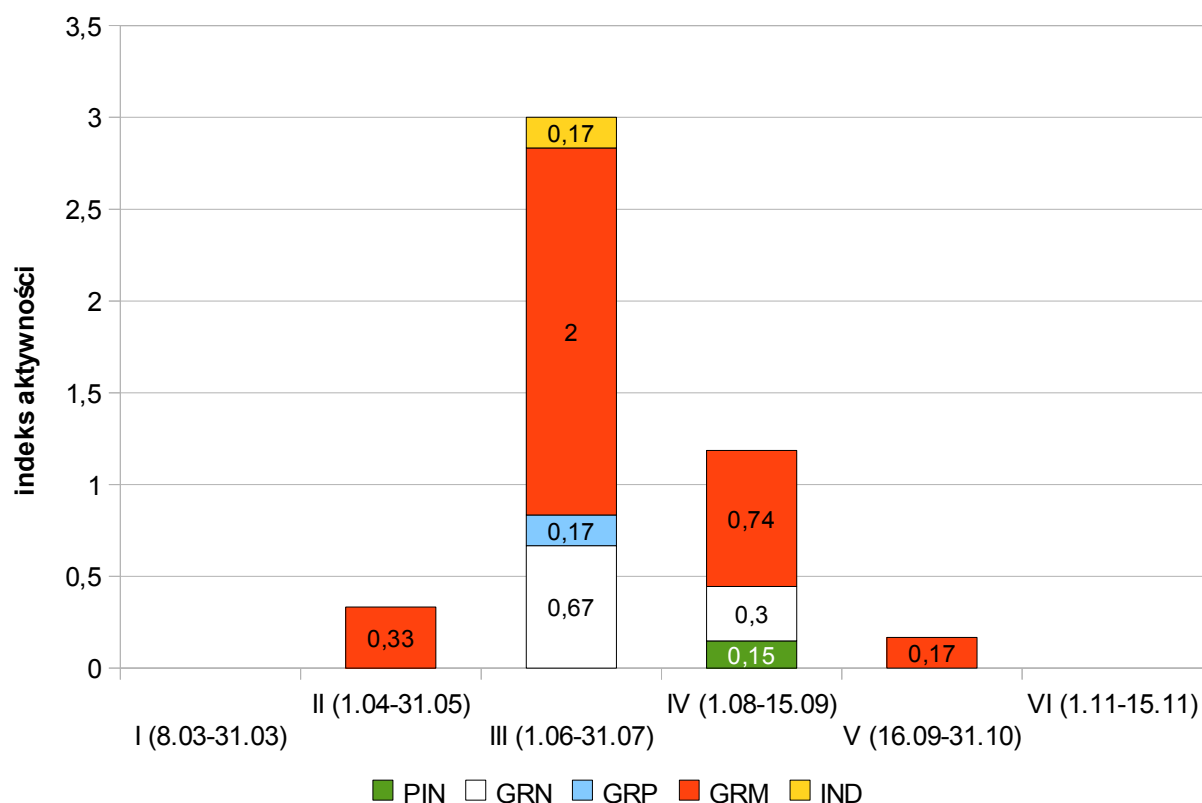
Ryc. 5. Sezonowe zmiany indeksu aktywności poszczególnych gatunków jak i wszystkich nietoperzy łącznie na transektach głównych z podziałem na poszczególne kontrole.



Ryc. 6. Sezonowe zmiany indeksu aktywności poszczególnych gatunków jak i wszystkich nietoperzy łącznie na transektach głównych z podziałem na okresy nasłuchowe (tab. 1).



Ryc. 7. Sezonowe zmiany indeksu aktywności poszczególnych gatunków jak i wszystkich nietoperzy łącznie na odcinku funkcjonalnym z podziałem na poszczególne kontrole.



Ryc. 8. Sezonowe zmiany indeksu aktywności poszczególnych gatunków jak i wszystkich nietoperzy łącznie na odcinku funkcjonalnym z podziałem na okresy nasłuchowe (tab. 1).

6. OCENA ODDZIAŁYWANIA NA CHIROPTEROFAUNĘ

Na badanej powierzchni (ryc. 1), podczas całego okresu badawczego, na transektach głównych zarejestrowano niską aktywność nietoperzy. Nie stwierdzono dużych skupień charakterystycznych dla żerowiska i szlaków migracyjnych tych ssaków. Jest to z pewnością związane z mało atrakcyjnymi dla nietoperzy terenami otwartymi intensywnie użytkowanymi rolniczo znajdującymi się z dala od większych kompleksów leśnych. Dodatkowo powierzchnia umiejscowiona jest na wzniesieniu (max. 265 m) względem pobliskiej doliny Mierzawy (min. 210 m). Jak wykazano wyżej indeksy aktywności w poszczególnych okresach nasłuchowych miały małe wartości. W pierwszym i szóstym okresie nie stwierdzono nietoperzy wcale. Największe wartości indeksów przypadły na okres trzeci i czwarty. Jednak, jak wspomniano w wynikach, relatywnie wyższa wartość indeksu w okresie IV podyktowana jest większą w stosunku do późniejszych kontroli aktywnością nietoperzy z grupy *Nyctalus* w trakcie wieczornych nagrań dnia 6.08.2010. Jest to okres przed rozpoczęciem migracji, a jak wykazały dotychczasowe badania prowadzone w Europie to właśnie podczas przemieszczania się pomiędzy kwaterami letnimi i zimowymi najczęściej dochodzi do kolizji nietoperzy ze śmigłami siłowni wiatrowych lub śmierci w efekcie barotraumy.

Na funkcjonalnym odcinku transektu stwierdzono dużą aktywność nietoperzy z grupy *Myotis* (z wykluczeniem *Myotis myotis*). Nietoperze prawdopodobnie wykorzystują to miejsce jako żerowisko. Gatunki należące do tej grupy unikają terenów otwartych. Najczęściej polują w lasach i zadrzewieniach latając na niewielkich wysokościach. Przemieszczają się pomiędzy dziennymi kryjówkami a żerowiskiem wykorzystując głównie szpalery przydrożnych drzew i inne liniowe elementy krajobrazu. W związku z biologią jak również wynikami uzyskanymi w efekcie przeprowadzonych badań poinwestycyjnych na farmach w

Zachodniej Europie nietoperze tej grupy uznane zostały za mało narażone na kolizje z turbinami.

Istotnym aspektem oceny oddziaływania na środowisko w części dotyczącej nietoperzy jest tzw. efekt skumulowany. Polega on 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 ma ani pracujących ani będących na etapie budowy farm wiatrowych. Nie ma również innych, dużych inwestycji będących w trakcie realizacji, a mogących w znaczący sposób wpłynąć na populacje nietoperzy. W odległości około 6 km na zachód obok miejscowości Wodzisław oraz około 7 km na północny zachód obok miejscowości Jędrzejów za ruchliwą drogą krajową nr 7 planowane są dwie farmy wiatrowe. Jednak duża odległość dzieląca te inwestycje, bariery w postaci rozległych, otwartych terenów rolnych oraz brak obszarów leśnych dają znikome prawdopodobieństwo wystąpienia efektu skumulowanego.

Analiza wyników uzyskanych w trakcie prowadzonych badań wykazuje, iż budowa, funkcjonowanie i ewentualna likwidacja farmy elektrowni wiatrowych pomiędzy miejscowościami Piskorzowice, Olbrachcice, Dębiany, Zawale Niegosławskie, Marianów, Niegosławice, Konary przy spełnieniu odpowiednich warunków (str. 23) nie powinna mieć istotnego wpływu na chiropterofaunę. Należy tu jednak zaznaczyć, iż wg. hipotez 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 (str. 23) powinny zminimalizować zarówno ewentualny, negatywny wpływ analizowanej inwestycji jak i zapobiec powstaniu w przyszłości efektu skumulowanego.

Z uzyskanych danych wynika, iż teren pod planowaną farmę wiatrową nie jest atrakcyjny dla nietoperzy i jest w niewielkim stopniu przez nie wykorzystywany. Realny wpływ farmy i jej zagrożenia dla nietoperzy wykazane zostaną w monitoringu porealizacyjnym.

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

Spośród obszarów Natura 2000, gdzie gatunki nietoperzy są w zainteresowaniu Wspólnoty, najbliższej badanej powierzchni znajduje się Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk (SOO): Ostoja Gaj (PLH260027 - około 5 km na północny zachód). Jedynym gatunkiem wymienionym w Standardowym Formularzu Danych (SDF) jest norek Bechsteina *Myotis bechsteinii*. 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. W dodatku nietoperza tego stwierdzono tylko w jednej (północnej) z dwóch części ostoi oddalonych od siebie o 6,5 km i przedzielonych miastem Jędrzejów. Czyli *de facto* stwierdzone w SDF miejsce występowania norka Bechsteina oddalone jest od badanej powierzchni o około 13 km. Na badanym obszarze nie zarejestrowano tego gatunku.

Około 5km na wschód rozciąga się Ostoja Nidziańska (SOO - PLH260003). Jedynym gatunkiem z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej wymienionym w SDF jest mopek *Barbastella barbastellus*. Gatunek ten jest mocno związany z lasami. Poluje

nisko, najczęściej do 10 m nad ziemią wśród drzew i krzewów lub tuż nad ich koronami. Na żerowiska wybiera lasy lub zadrzewione i zakrzewione łąki oraz nieużytki. Unika rozległych terenów otwartych. Również na dzienne kryjówki wybiera najczęściej szczeliny pod korą drzew, pęknięcia w pniach czy też szpary za okiennicami starych budynków zlokalizowanych w lasach lub w bliskim sąsiedztwie lasu. Odległości pomiędzy letnimi kryjówkami a hibernakulum są stosunkowo niewielkie, do 30 km. Z danych opublikowanych z tego obszaru istnieje tylko informacja z lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku o hibernacji tego gatunku w Jaskini Skorocickiej oddalonej od planowanej inwestycji o blisko 30 km. Na monitorowanym obszarze przeznaczonym pod inwestycję nie zarejestrowano tego nietoperza.

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. Planowana lokalizacja farmy wiatrowej znajduje się z dala od analizowanych ostoj naturalnych i rozdzielona jest rozległymi, mało atrakcyjnymi terenami rolnymi oraz miastem. Jednocześnie brak jest liniowych elementów krajobrazu w postaci szpalerów drzew czy zakrzewień łączących teren planowanej inwestycji z ww. ostojami. Również biologia analizowanych gatunków w połączeniu z uwarunkowaniami środowiskowymi i fizjograficznymi wskazuje na brak negatywnego wpływu planowanej inwestycji na sieć Natura 2000.

Tabela. 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	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 Cypripedium calceolus. 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.				
Gatunki nietoperzy wymienione w SDF* „Natura 2000”	z załącznika II Dyrektywy Rady 92/43/EWG: <i>Myotis bechsteinii</i>				
Oddalenie obszaru Natura 2000 od terenu inwestycji	5 km, przy czym fragment północny ze stwierdzonym występowaniem <i>M. bechsteinii</i> - 13 km	Bariery ekologiczne	Otwarte tereny rolne, szereg miejscowości w tym miasto Jędrzejów, droga krajowa nr 7		

* - standardowy formularz danych

Tabela. Szczegółowe informacje dotyczące obszaru Natura 2000 Ostoja Nidziańska

Nazwa obszaru	OSTOJA NIDZIAŃSKA	Kod obszaru	PLH 260003	Powierzchnia	27621.5 ha
Forma ochrony w ramach sieci Natura 2000			SOO (Specjalny Obszar Ochrony)		
Opis obszaru	<p>Obszar stanowi fragment rejonu Ponidzia w Małopolsce. Obejmuje naturalną dolinę Nidy i fragmenty przylegających do niej płaskowyżów. Krajobraz jest tu bardzo urozmaicony. Rzeka Nida silnie meandruje tworząc liczne starorzecza. W środkowej części biegu Nidy utworzył się rozległy kompleks wilgotnych i podmokłych łąk, bagien i starorzeczy. Przy małym spadku koryta rzeki, co roku tworzą się tu rozlewiska i rozwijają zbiorowiska szuwarowe i utrzymują łąki kośne. Lessowe, lekko faliste obszary płaskowyżów porożcinane są licznymi wąwozami, parowami oraz suchymi dolinami. Na odlesionym obszarze zlokalizowane są dwa duże kompleksy stawów rybnych, będące ostoją wielu gatunków ptaków. W centrum Ponidzia mamy do czynienia z typową rzeźbą krasową związaną z występowaniem pokładów gipsu. Charakteryzuje ją występowanie licznych jaskiń, lejów krasowych, wywierzysk i ślepych dolinek. Wapienne i gipsowe wzgórza oraz zbocza wąwozów porastają murawy kserotermiczne, a dolinki zajęte są przez zbiorowiska łąkowe. Na NE od miejscowości Szczerbaków znajduje się niewielki płat halofilnych szuwarów i łąk, zniszczony przez odwodnienie i próby orki, lecz możliwy do renaturyzacji. Obszar ostoi jest słabo zalesiony. Występujące tutaj zbiorowiska leśne to przede wszystkim lasy świeże z fragmentami siedlisk borowych i olsowych.</p>				
Gatunki nietoperzy wymienione w SDF* „Natura 2000”	z załącznika II Dyrektywy Rady 92/43/EWG: <i>Barbastella barbastellus</i>				
Oddalenie obszaru Natura 2000 od terenu inwestycji	5 km, przy czym Jaskinia Skorocicka, miejsce stwierdzenia <i>B. barbastellus</i> - 28 km	Bariery ekologiczne	Otwarte tereny rolne, szereg miejscowości, droga wojewódzka 768		

* - standardowy formularz danych

7. ZALECENIA

1. Należy wnioskować do gminy aby w planie zagospodarowania przestrzennego wprowadzono zakaz zalesiania gruntów rolnych w obszarze planowanej inwestycji. Jest to warunek konieczny do spełnienia celem zapobiegania powstawania nowych korytarzy ekologicznych, żerowisk oraz tras migracji nietoperzy.
2. Nie należy wprowadzać zadrzewień i zakrzewień zwłaszcza o charakterze ciągłym oraz należy zapobiegać ich samoistnemu powstawaniu w wyniku naturalnej dyspersji na gruntach dzierżawionych przez inwestora w tym przy drogach dojazdowych do elektrowni wiatrowych.
3. Niezbędne jest przeprowadzenie monitoringu poinwestycyjnego w zgodzie z wytycznymi aktualnymi na rok uruchomienia i funkcjonowania farmy.
4. Wieże należy stawiać w odległości minimum 200 metrów od lasów i zadrzewień, szczególnie dotyczy to działek o numerach 81/1, 81/2, 81/3.
5. 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.

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. Koziołek jest krótki (sięga najczęściej do 1/3 długości ucha), nożowatego kształtu, lekko wygięty do przodu i zaokrąglony na końcu. Ostroga bardzo długa, bez płatków, 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.

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 drobny *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825)

Przynależność systematyczna

Gromada: Ssaki *Mammalia*

Rząd: Nietoperze *Chiroptera*

Podrząd: *Microchiroptera*

Rodzina: Mroczkowate *Vespertilionidae*

Cechy rozpoznawcze

Najmniejszy nietoperz krajowej chiropterofauny. Nieznacznie większy, bliźniaczo podobny jest karlik malutki *Pipistrellus pipistrellus*. Oba gatunki do niedawna były uznawane za jeden i ten sam. Dopiero nasłuchy detektorowe (*P. pipistrellus* echolokuje na częstotliwości 45 kHz natomiast *P. pygmaeus* na 55 kHz) dały podstawy do szczegółowych badań w wyniku których udało się wyodrębnić oba gatunki. Długość przedramienia u karlika malutkiego wynosi od 26 do 34 mm. Futro na grzbiecie jest barwy brązowej z jaśniejszymi końcówkami, na brzuchu jaśniejsze. Uszy, pysk i błony lotne ciemne, choć nieco jaśniejsze niż u karlika malutkiego. Skrzydła wąskie.

Biologia gatunku

Karlik drobny związany jest z terenami leśnymi. Poluje najczęściej na skraju lasu, na leśnych drogach, na śródleśnych łąkach przy koronach drzew, w zadrzewieniach i zakrzewieniach dolin rzecznych i zbiorników wodnych. Niechętnie wylatuje na duże, otwarte

przestrzenie. Chwyta drobne owady nie przekraczające 5 mm długości. Gatunek występuje nieregularnie na terenie Polski. Samice tworzą bardzo liczne kolonie rozrodcze po kilkaset osobników, najczęściej w ścianach budynków lub w dziuplach drzew. Ponadto spotkać je można w budkach dla ptaków i nietoperzy. Okres godowy przypada na późne lato i jesień. Samce w tym czasie tworzą haremy złożone z samic zwabionych słyszalnymi dla ucha ludzkiego dźwiękami socjalnymi. W trakcie kopulacji dochodzi jedynie do zaplemnienia. Samica przechowuje nasienie przez okres hibernacji i do zapłodnienia dochodzi dopiero wiosną. Samica rodzi 1 lub 2 młode. Karlik drobny podejmuje okresowe, długodystansowe migracje na zimowiska. Hibernuje w południowej i zachodniej Europie w dziuplach drzew oraz w nadziemnych częściach budynków. W Polsce zimą spotykany sporadycznie.

8.4. 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 koziołkiem 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

8.5. 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. Koziołek 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. 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.
2. Kowalski M., Krasnodębski I., Sachanowicz K., Drożdż R., Wojtowicz B. 1998 Występowanie gacka szarego (*Plecotus austriacus*) w Puszczy Kozienickiej. Kulon 3,1
3. 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.
4. 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.
5. Kowalski M., Wojtowicz B., Ignaczak M. 2003. Metodyka odłowów nietoperzy w sieci. XVII Ogólnopolska Konferencja Chiropterologiczna, Janów Lubelski, 07-09 listopada 2003.
6. 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.

7. 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.
8. 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)
9. Lesiński G., Fuszara E., Kolwalski M., Wojtowicz B., 2001: The parti-coloured bat *Vespertilio murinus* in Warsaw, Poland. Myotis 39: 21-25
10. Lesiński G., J. Gulałowska, M. Kowalski, E. Fuszara, B. Wojtowicz, 2006. Nietoperze Wysoczyzny Płońskiej. Nietoperze 6 (1-2)
11. 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.
12. Lesiński G., Kowalski M., Wojtowicz B., Gulałowska J., Szarlik A., Nitkiewicz T., 2006: Zimowanie mroczka posłocistego *Eptesicus nilsonii* w rejonie Kotliny Biebrzańskiej. Nietoperze 6 (1-2): 11-18.
13. 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.
14. 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).
15. Popczyk B., Baumann A., Lisowska A., Wojtowicz B., Kowalski M. 2003. Funkcjonowanie Kliniki dla nietoperzy w Warszawie. Materiały Konferencyjne, XVII OKCh, Janów Lubelski: 13.
16. 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
17. Wojtowicz B., 2000. Chiropterofauna Gminy Tuczno. Praca magisterska. Wydział Nauk o Zwierzętach SGGW, Warszawa.
 18. 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.
 19. Wojtowicz B., Duszczyk M., 2000. Nietoperze Tuczna i okolic. Materiały konferencyjne, XIV Ogólnopolska Konferencja Chiropterologiczna, Rogów, 10-12 XI 2000. Łódź: 34
 20. Wojtowicz B., 2001. Znaczenie małych zbiorników wodnych dla nietoperzy w monokulturach sosnowych Puszczy Kozienickiej. Materiały XV Ogólnopolskiej Konferencji Chiropterologicznej, Gdańsk-Sobieszewo, 9-11 listopada 2001: 53
 21. 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 Podeblotcie (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 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 [2010]

- 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 [2010]
- 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” [2010]

10. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA



Ryc. 9. Numery punktów fotograficznych na badanej powierzchni.

Punkt 1









Punkt 2











Punkt 3









Punkt 4









Punkt 5









11. 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.
- 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.
- 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
 - Głowaciński Z. (red.). 2002. *Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce*. Polska Akademia Nauk, Instytut

Ochrony Przyrody, Kraków.

- 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 (wersja II, grudzień 2009). Dokument wydany przez Porozumienie dla Ochrony Nietoperzy
- Kondracki J. 2002. Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
- Kowalski K., 1954. Jaskinie Polski (Les cavernes de la Pologne) III. Warszawa, PWN, 192 pp., 2 pls.
- Kowalski K., 1965. Jaskinie Polski. Wiedza Powszechna, seria: Przyroda Polska, Warszawa, 144 pp.
- 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 Ministerstwa Środowiska <http://www.mos.gov.pl/>
- 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., Dzieciotowski R., Wylęgała P., Szubert A., Sidło P.: Propozycja optymalnej sieci obszarów Natura 2000 w Polsce - „Shadow List”, Warszawa 2004 r.
- 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
- 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,*

radiotelemetry, 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 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko Dz.U.04.257.2573 zm. Dz.U.05.92.769
- Ruprecht A. L. 1983. Rząd: Nietoperze *Chiroptera*. W: Atlas rozmieszczenia ssaków w Polsce. Pucek Z. & Raczyński J. (red.). PWN, Warszawa: 62-82
- 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.lkp.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.