

**RAPORT Z ROCZNEGO MONITORINGU
CHIROPTEROLOGICZNEGO PROWADZONEGO W OKOLICY
PROJEKTOWANEJ TURBINY WIATROWEJ W MIEJSCOWOŚCI
MSZCZONÓW**

Prace prowadzone od marca 2011 do stycznia 2012.



wykonał **Wojciech Pawenta**

DR NAUK BIOLOGICZNYCH, SPECJALISTA

W DZIEDZINIE ZOOLOGII ORAZ CHIROPTEROLOGII



Łódź, czerwiec 2012

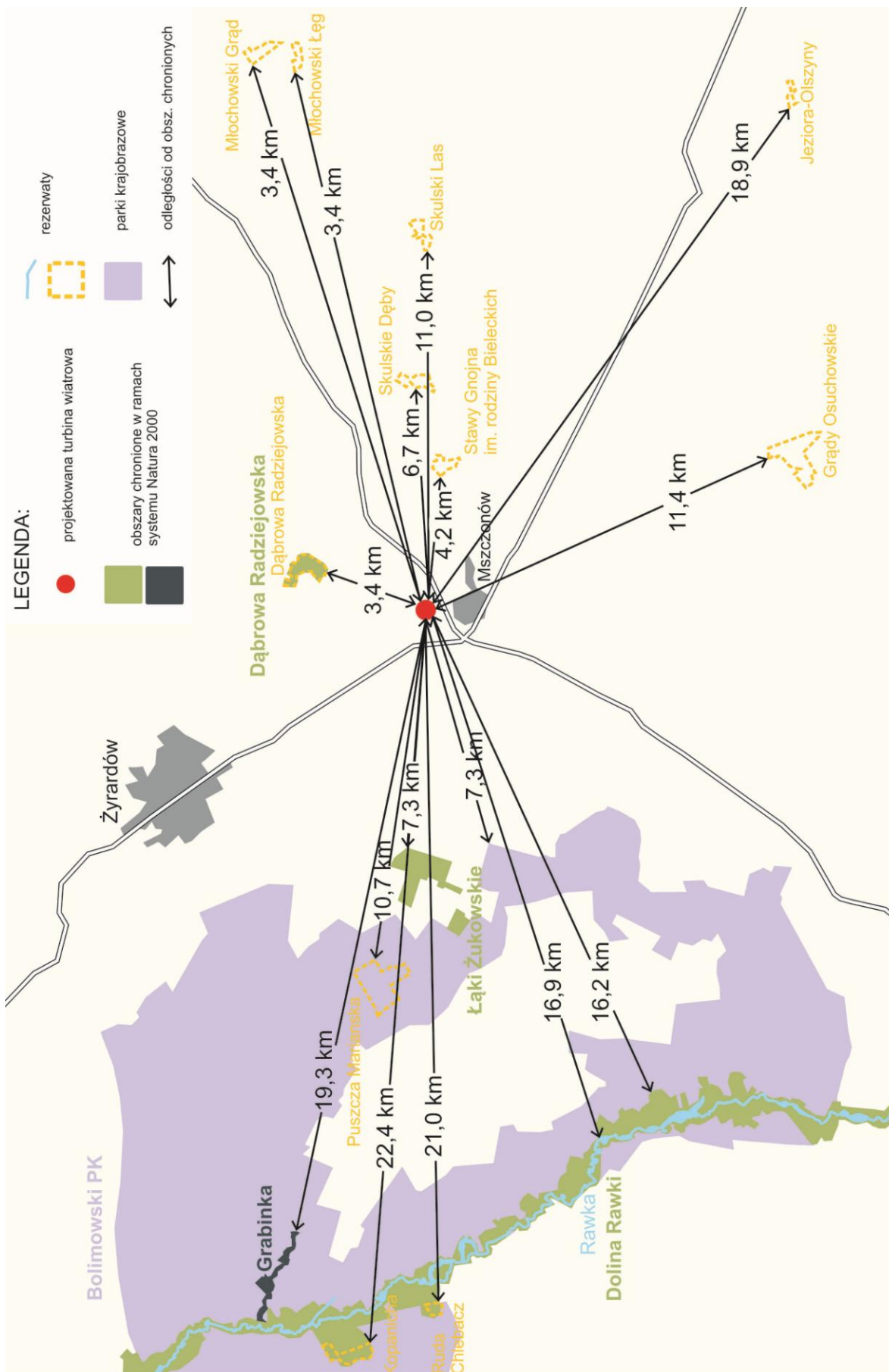
I. Wstęp i opis badanego terenu.

Nietoperze to objęta w Polsce prawną ochroną grupa ssaków. Mają one duże znaczenie dla zdrowia ekosystemów, są częścią biosfery nieodzowną do jej harmonijnego funkcjonowania. Elektrownie wiatrowe są inwestycjami, które mogą negatywnie oddziaływać na nietoperze. Śmiertelność nietoperzy na farmach wiatrowych jest konsekwencją kolizji z obracającymi się łopatami turbiny wiatrowej lub następuje w wyniku zbyt gwałtownej dekompresji zwierząt przelatujących w pobliżu wirnika - zjawisko barotraumatyzacji (Baerwald i in. 2008). Poziom śmiertelności nietoperzy na farmach wiatrowych w stosunku do niskiej rozrodczości tych zwierząt, może mieć duży wpływ na liczebność lokalnych populacji (Brinkmann 2006). Niewłaściwe usytuowanie turbin wiatrowych ma duży wpływ na poziom zagrożenia dla nietoperzy. W celu zminimalizowania negatywnego wpływu farm wiatrowych na nietoperze wprowadzono wymóg monitoringu na obszarach planowanych inwestycji. Celem niniejszego rocznego monitoringu chiropterologicznego było zbadanie aktywności nietoperzy w otoczeniu projektowanej turbiny wiatrowej w miejscowości Mszczonów w powiecie żyrardowskim, województwo mazowieckie.

Według podziału fizycznogeograficznego Polski (Kondracki, 2002) analizowany teren znajduje się na północnej krawędzi Wysoczyzny Rawskiej, na granicy Wzniesień Południowomazowieckich i Niziny Środkowomazowieckiej.

Projektowana turbina ma stanąć na terenie bardzo mało wartościowym przyrodniczo. Inwestycja ta ma zostać zlokalizowana na przemysłowym terenie kopalni odkrywkowej iłów „Budy Mszczonowskie”, w sąsiedztwie skrzyżowania ruchliwych tras – drogi nr 8 i nr 50.

Odległości od najbliższych obszarów objętych ochroną przedstawiono na mapie 1.



Mapa 1. Najbliższe obszary chronione.

II. Metodyka badań i stosowana aparatura.

Od marca do listopada 2011 na badanym terenie prowadzono nocne nasłuchy przy użyciu detektora ultradźwiękowego. Prowadzone one były na transekcie oraz dwóch punktach nasłuchowych. Punkt 1 znajdował się na skraju przemysłowego obszaru kopalni odkrywkowej na której ma zostać zlokalizowana turbina wiatrowa. Punkt drugi to najbliższe miejsce potencjalnie atrakcyjne dla nietoperzy – grupa wysokich drzew oraz znajdujące się w pobliżu latarnie wokół których gromadzą się owady.

Na punktach nasłuchy prowadzone były przez 10 minut. Podczas kolejnych kontroli zmieniana była kolejność w jakiej prowadzono nasłuchy w poszczególnych miejscach. Nasłuchy prowadzono w pierwszych czterech godzinach nocy. Podczas nasłuchów prowadzonych w maju, czerwcu, lipcu oraz dwóch nasłuchów sierpniowych i dwóch wrześniowych rejestracje powtórzono w tych samych miejscach, także nad ranem.

Na mapie 2 przedstawiono rozmieszczenie punktów nasłuchowych i transektu.



Mapa 2. Rozmieszczenie punktów nasłuchowych i transektu.

Nasłuchy ultradźwięków echolokacyjnych nietoperzy i ich rejestracja prowadzone były przy pomocy szerokopasmowego detektora AnaBat SD2 Bat Detector australijskiej firmy Titley Scientific oraz zestawu detektor pracujący w systemie "frequency division" Petterson D230 i rejestrator. Nagrania głosów nietoperzy zostały poddane analizie z wykorzystaniem programów komputerowych Analook oraz BatSound i Audicity. Analiza ta posłużyła do identyfikacji głosów nagranych nietoperzy oraz do oszacowania ich aktywności. Dla każdego z punktów nasłuchowych wyznaczono indeks aktywności, czyli wartość liczbową podawaną w jednostkach aktywności/godzinę. Indeksy aktywności zostały wyliczone oddzielnie dla poszczególnych gatunków oraz łącznie dla wszystkich nietoperzy. Za jednostkę aktywności przyjęto zarejestrowaną nieprzerwaną sekwencję sygnałów echolokacyjnych jednego osobnika, o długości od jednego impulsu do 5 sekund.

Stopień aktywności nietoperzy wyznaczono według skali zaproponowanej w projekcie Wytycznych Dotyczących Oceny Oddziaływania Elektrowni Wiatrowych na Nietoperze (Kepel i inni. 2011).

Tabela 1. Granice kategorii aktywności nietoperzy z poszczególnych grup gatunków.

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

Podane powyżej wartości oznaczają górne granice aktywności: A – niskich, B – umiarkowanych, C – wysokich. Aktywności większe niż C są bardzo wysokie.

Terminy kontroli i panujące warunki pogodowe przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Opis warunków pogodowych podczas nocy kontrolnych.

Data nasłuchów	Warunki pogodowe
18.III.2011	3 ⁰ C, pochmurnie, wiatr słaby, przelotny deszcz
24.III.2011	7 ⁰ C, pogodnie, wiatr silny
03.IV.2011	16 ⁰ C, pochmurnie, wiatr silny
08.IV.2011	8 ⁰ C, pochmurnie, wiatr bardzo silny, porywisty
16.IV.2011	16 ⁰ C, pogodnie, wiatr słaby
23.IV.2011	14 ⁰ C, pochmurnie, wiatr średni
01.V.2011	8 ⁰ C, pogodnie, wiatr słaby
09.V.2011	18 ⁰ C, pogodnie, wiatr słaby
16.V.2011	19 ⁰ C, pochmurnie, wiatr słaby
25.V.2011	14 ⁰ C, pogodnie, wiatr słaby
03.VI.2011	21 ⁰ C, pogodnie, wiatr słaby
17.VI.2011	19 ⁰ C, pogodnie, wiatr średni
29.VI.2011	20 ⁰ C, pogodnie, wiatr średni
14.VII.2011	21 ⁰ C, pochmurnie, wiatr słaby, przelotny deszcz
01.VIII.2011	19 ⁰ C, pogodnie, wiatr średni
08.VIII.2011	16 ⁰ C, pogodnie, wiatr średni
15.VIII.2011	20 ⁰ C, pochmurnie, wiatr słaby
22.VIII.2011	22 ⁰ C, pogodnie, wiatr silny
30.VIII.2011	16 ⁰ C, pogodnie, wiatr średni
06.IX.2011	16 ⁰ C, pogodnie, wiatr słaby
15.IX.2011	14 ⁰ C, pochmurnie, średni
22.IX.2011	17 ⁰ C, pogodnie, wiatr słaby
29.IX.2011	14 ⁰ C, pogodnie, bezwietrznie
06.X.2011	15 ⁰ C, pochmurnie, wiatr średni
13.X.2011	5 ⁰ C, pogodnie, wiatr średni
20.X.2011	5 ⁰ C, pochmurnie, wiatr średni
28.X.2011	8 ⁰ C, pogodnie, wiatr słaby
06.XI.2011	5 ⁰ C, pogodnie, wiatr średni
15.XI.2011	3 ⁰ C, pochmurnie, wiatr średni, przelotny deszcz

III. Wyniki badań terenowych.

Wyniki nasłuchów w czasie gdy nietoperze opuszczają zimowiska.

W marcu 2011 na omawianym terenie nie zarejestrowano aktywności nietoperzy.

Wyniki nasłuchów nietoperzy podczas wiosennych migracji i tworzenia kolonii rozrodczych – w kwietniu i maju 2011.

Średni indeks aktywności nietoperzy rejestrowanych w kwietniu i maju 2011 roku, uzyskano dla wszystkich transektów i punktu wyliczając średnią arytmetyczną indeksów z poszczególnych kontroli w tym okresie. Wcześniej odrzucono najniższą wartość uzyskaną podczas kwietniowych i majowych kontroli. Zgodnie z propozycją zamieszczoną w Wytycznych dotyczących oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze (2011) ze względu na to, że w okresie wiosennych migracji i karmienia młodych śmierć samicy zazwyczaj powoduje także śmierć jej tegorocznego potomstwa, indeksy aktywności przed porównaniem ze skalą aktywności pomnożono przez współczynnik 1,25. Wyniki dla poszczególnych grup gatunków przedstawiono w tabelach 3, 4, 5 oraz 6.

Tabela 3. Średnia aktywność borowców *Nyctalus* spp. w kwietniu i maju.

Miejsce nasłuchów	Zmodyfikowany średni indeks aktywności	Kategoria aktywności
Transekt	0,71	Aktywność niska
Punkt 1	0	Brak aktywności
Punkt 2	0	Brak aktywności

Tabela 4. Średnia aktywność mroczków *Eptesicus* spp. w kwietniu i maju.

Miejsce nasłuchów	Zmodyfikowany średni indeks aktywności	Kategoria aktywności
Transekt	0	Brak aktywności
Punkt 1	0	Brak aktywności
Punkt 2	2,14	Aktywność niska

Tabela 5. Średnia aktywność karlików *Pipistrellus* spp. w kwietniu i maju.

Miejsce nasłuchów	Zmodyfikowany średni indeks aktywności	Kategoria aktywności
Transekt	0	Brak aktywności
Punkt 1	0	Brak aktywności
Punkt 2	1,07	Aktywność niska

Tabela 6. Średnia aktywność wszystkich nietoperzy w kwietniu i maju.

Miejsce nasłuchów	Zmodyfikowany średni indeks aktywności	Kategoria aktywności
Transekt	0,71	Aktywność niska
Punkt 1	0	Brak aktywności
Punkt 2	3,21	Aktywność umiarkowana

Wiosną 2011 roku w pobliżu projektowanej lokalizacji turbiny wiatrowej nie zanotowano wzmożonej aktywności nietoperzy w czasie migracji i tworzenia kolonii rozrodczych.

Wyniki nasłuchów prowadzonych w czerwcu i lipcu – w czasie rozrodu i szczytu lokalnej aktywności nietoperzy.

Średnie indeksy aktywności nietoperzy rejestrowanych w czerwcu i lipcu uzyskano obliczając średnią arytmetyczną indeksów z poszczególnych kontroli w tym okresie, odrzucając wcześniej najniższą wartość uzyskaną w tym okresie (jeśli jednakową, najniższą wartość ma kilka wyników, odrzuca się tylko jeden). Pojedynczą wartością do tych obliczeń jest indeks aktywności uzyskany na podstawie pojedynczego przejścia transektu (pojedynczego nasłuchu na punkcie). W przypadku kontroli całonocnych (gdy mamy dwie wartości – przejście „wieczorne” i „poranne”) do obliczania średniej bierzemy tylko jedną, wyższą wartość z danej nocy. Średnia ta, zmodyfikowana o współczynnik 1,25, dla została przedstawiona w tabelach 7, 8, 9 oraz 10.

Tabela 7. Średnia aktywność borowców *Nyctalus* spp. w czerwcu i lipcu.

Miejsce nasłuchów	Zmodyfikowany średni indeks aktywności	Kategoria aktywności
Transekt	1,67	Aktywność niska
Punkt 1	0	Brak aktywności
Punkt 2	5	Aktywność wysoka

Tabela 8. Średnia aktywność mroczków *Eptesicus* spp. w czerwcu i lipcu.

Miejsce nasłuchów	Zmodyfikowany średni indeks aktywności	Kategoria aktywności
Transekt	0	Brak aktywności
Punkt 1	2,5	Aktywność niska
Punkt 2	5	Aktywność wysoka

Tabela 9. Średnia aktywność karlików *Pipistrellus* spp. w czerwcu i lipcu.

Miejsce nasłuchów	Zmodyfikowany średni indeks aktywności	Kategoria aktywności
Transekt	0	Brak aktywności
Punkt 1	0	Brak aktywności
Punkt 2	10	Aktywność wysoka

Tabela 10. Średnia aktywność wszystkich nietoperzy w czerwcu i lipcu.

Miejsce nasłuchów	Zmodyfikowany średni indeks aktywności	Kategoria aktywności
Transekt	1,67	Aktywność niska
Punkt 1	2,5	Aktywność niska
Punkt 2	10	Aktywność wysoka

W okresie rozrodu w okolicach omawianej lokalizacji – na punkcie nasłuchowym 1 oraz transekcie, rejestrowano niską aktywność borowców wielkich *Nyctalus noctula* oraz

mroczków późnych *Eptesicus serotinus*. Wysoką aktywność, szczególnie karlików rejestrowano wokół kwitnących lip – punkt nasłuchowy 2.

Dodatkowo 30 czerwca oraz 15 lipca nad ranem prowadzono nasłuchy we wsiach Budy Mszczonowskie, Grabice Józefpolskie, Kuranów oraz na obrzeżach Mszczonowa. W Grabicach Józefpolskich zarejestrowano aktywność mroczków późnych, lecz nie udało się zlokalizować dokładnie ich kryjówek.

Wyniki nasłuchów prowadzonych w sierpniu i pierwszej połowie września – w czasie rozpadu kolonii rozrodczych, początku jesiennych migracji i rojenia.

Jednostronnie ucinany, jak przedstawiono powyżej, średni indeks aktywności nietoperzy rejestrowanych w tym okresie dla poszczególnych miejsc, gdzie prowadzono nasłuchy wraz z kategorią aktywności zaproponowaną w Wytycznych dotyczących oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze (2011) zaprezentowano w tabelach 11, 12, 13 i 14.

Tabela 11. Średnia aktywność borowców *Nyctalus spp.* w sierpniu i pierwszej połowie września.

Miejsce nasłuchów	Średni indeks aktywności	Kategoria aktywności
Transekt	0,67	Aktywność niska
Punkt 1	0	Brak aktywności
Punkt 2	1	Aktywność niska

Tabela 12. Średnia aktywność mroczków *Eptesicus spp.* w sierpniu i pierwszej połowie września.

Miejsce nasłuchów	Średni indeks aktywności	Kategoria aktywności
Transekt	0,67	Aktywność niska
Punkt 1	1	Aktywność niska
Punkt 2	2	Aktywność niska

Tabela 13. Średnia aktywność karlików *Pipistrellus spp.* w sierpniu i pierwszej połowie września.

Miejsce nasłuchów	Średni indeks aktywności	Kategoria aktywności
Transekt	0	Brak aktywności
Punkt 1	0	Brak aktywności
Punkt 2	2	Aktywność niska

Tabela 14. Średnia aktywność wszystkich nietoperzy w sierpniu i pierwszej połowie września.

Miejsce nasłuchów	Średni indeks aktywności	Kategoria aktywności
Transekt I	1,33	Aktywność niska
Transekt II	1	Aktywność niska
Punkt	6	Aktywność umiarkowana

15 września dodatkowo przeprowadzono nasłuchy na dwie godziny przed zachodem słońca.

Nie zarejestrowano migrujących borowców.

Wyniki nasłuchów prowadzonych w drugiej połowie września i w październiku – w czasie jesiennych migracji i rojenia.

Średni indeksy aktywności nietoperzy rejestrowanych we wrześniu i w październiku uzyskano obliczając średnią arytmetyczną indeksów z poszczególnych kontroli w tym okresie, odrzucając wcześniej najniższą wartość. Pojedynczą wartością do tych obliczeń jest indeks aktywności uzyskany na podstawie pojedynczego przejścia transektu lub pojedynczego nasłuchu na punkcie. Średni indeks aktywności nietoperzy rejestrowanych w tym okresie dla poszczególnych miejsc gdzie prowadzono nasłuchy wraz z kategorią aktywności zaproponowaną w Wytycznych dotyczących oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze (2011) zaprezentowano w tabelach 15, 16 i 17.

Tabela 15. Średnia aktywność borowców *Nyctalus spp.* w drugiej połowie września i w październiku.

Miejsce nasłuchów	Średni indeks aktywności	Kategoria aktywności
Transekt	0	Brak aktywności
Punkt 1	0	Brak aktywności
Punkt 2	1,2	Aktywność niska

Tabela 16. Średnia aktywność mroczków *Eptesicus spp.* w drugiej połowie września i w październiku.

Miejsce nasłuchów	Średni indeks aktywności	Kategoria aktywności
Transekt	0,8	Aktywność niska
Punkt 1	0	Brak aktywności
Punkt 2	1,2	Aktywność niska

Tabela 17. Średnia aktywność wszystkich nietoperzy w drugiej połowie września i w październiku.

Miejsce nasłuchów	Średni indeks aktywności	Kategoria aktywności
Transekt	0,8	Aktywność niska
Punkt 1	0	Brak aktywności
Punkt 2	2,4	Aktywność niska

W 2011 roku nie zarejestrowano podwyższonej aktywności nietoperzy w czasie, gdy odbywają one jesienne wędrówki. Prawdopodobnie w pobliżu tego miejsca nie przebiegają trasy migracyjne, które byłyby intensywnie wykorzystywane przez nietoperze.

Wyniki nasłuchów w listopadzie 2011 roku – w czasie ostatnich przelotów między kryjówkami początku hibernacji.

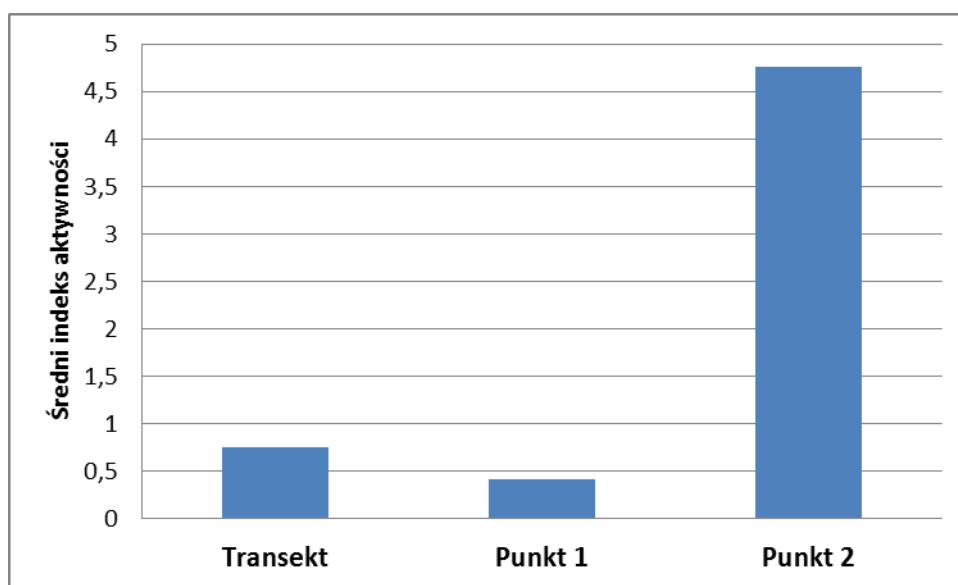
Na żadnym z transektów ani na punkcie nie zarejestrowano aktywności echolokacyjnej nietoperzy w tym okresie.

W pobliżu lokalizacji projektowanej turbiny nie ma obiektów, które mogłyby być znaczącymi zimowiskami dla nietoperzy. Na badanym obszarze nie ma obiektów militarnych, sztolni, tuneli czy jaskiń, które byłyby miejscami hibernacji dla dużych grup nietoperzy.

5 stycznia 2012 przeprowadzono rozmowy z mieszkańcami wsi Budy Mszczonowskie, Grabice Józefpolskie i Kuranów oraz przeszukano wybrane studnie oraz piwnice w poszukiwaniu zimujących nietoperzy. Poszukiwania te były bezowocne.

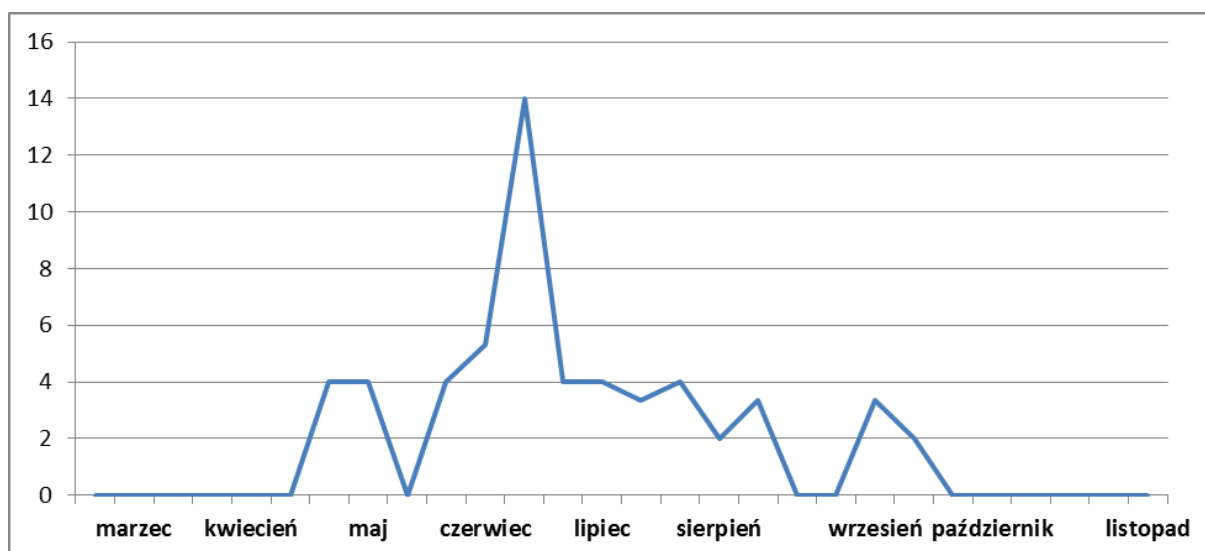
IV. Podsumowanie.

W okolicy projektowanej turbiny – punkt nasłuchowy 1 oraz transekt rejestrowano bardzo niski poziom aktywności nietoperzy. Na drugim punkcie nasłuchowym, w sąsiedztwie drzew oraz latarni które przywabiają owady, a za nimi nietoperze rejestrowano wysoką aktywność nietoperzy. Na wykresie pierwszym przedstawiono porównanie średniego poziomu aktywności podczas całego okresu badań.



Wykres 1.

Okolice drugiego punktu nasłuchowego są przez nietoperze wykorzystywane głównie w czerwcu i lipcu. Wokół znajdujących się tam kwitnących w tym czasie lip rejestrowano liczne żerujące karliki.



Wykres 2. Średni poziom aktywności nietoperzy podczas poszczególnych nocy kontrolnych.

W otoczeniu kopalni odkrywkowej rejestrowano incydentalne przeloty mroczków późnych oraz borowców wielkich.

Mroczek późny *Eptesicus serotinus* to nietoperz synantropijny. Jeden z pospolitszych w Polsce gatunków. Jako tereny łowieckie służą mu ścierniska, sady, parki, pastwiska, obrzeża lasów, zbiorniki wodne, a także wnętrza wsi i miast. W środkowej Europie jego kolonie rozrodcze znajdują się prawie wyłącznie w budynkach. Mroczki późne są z reguły osiadłe. Ich populacje w Polsce wydają się stabilne. Jest to gatunek o umiarkowanym stopniu zagrożenia śmiertelnością związaną z pracą elektrowni wiatrowych (Rydell i inni 2010. Rodrigues i inni 2008, Rodrigues 2011, Kepel i inni 2011).

Borowiec wielki *Nyctalus noctula* to typowy nietoperz migrujący. Jako kryjówki wykorzystuje dziuple drzew. Pierwotnie związany był z lasami liściastymi. Obecnie zasiedla wiele siedlisk aż po miasta, o ile jest w nich dostatecznie dużo drzew i latających owadów. Elektrownie wiatrowe stanowią duże zagrożenie dla borowców wielkich, szczególnie w czasie sezonowych wędrówek.

Wokół kwitnących lip oraz latarni w sąsiedztwie drugiego punktu nasłuchowego żerowały głównie karliki malutkie *Pipistrellus pipistrellus*. Jest to gatunek bardzo plastyczny pod względem doboru siedliska, w dużym stopniu synantropijny. Jest to gatunek osiadły. Pod względem pokarmu karlik malutki jest generalistą, w jego pokarmie dominują muchówki. Pojedyncze zwierzęta mogą godzinami latać na małej przestrzeni, np. wokół latarni ulicznej

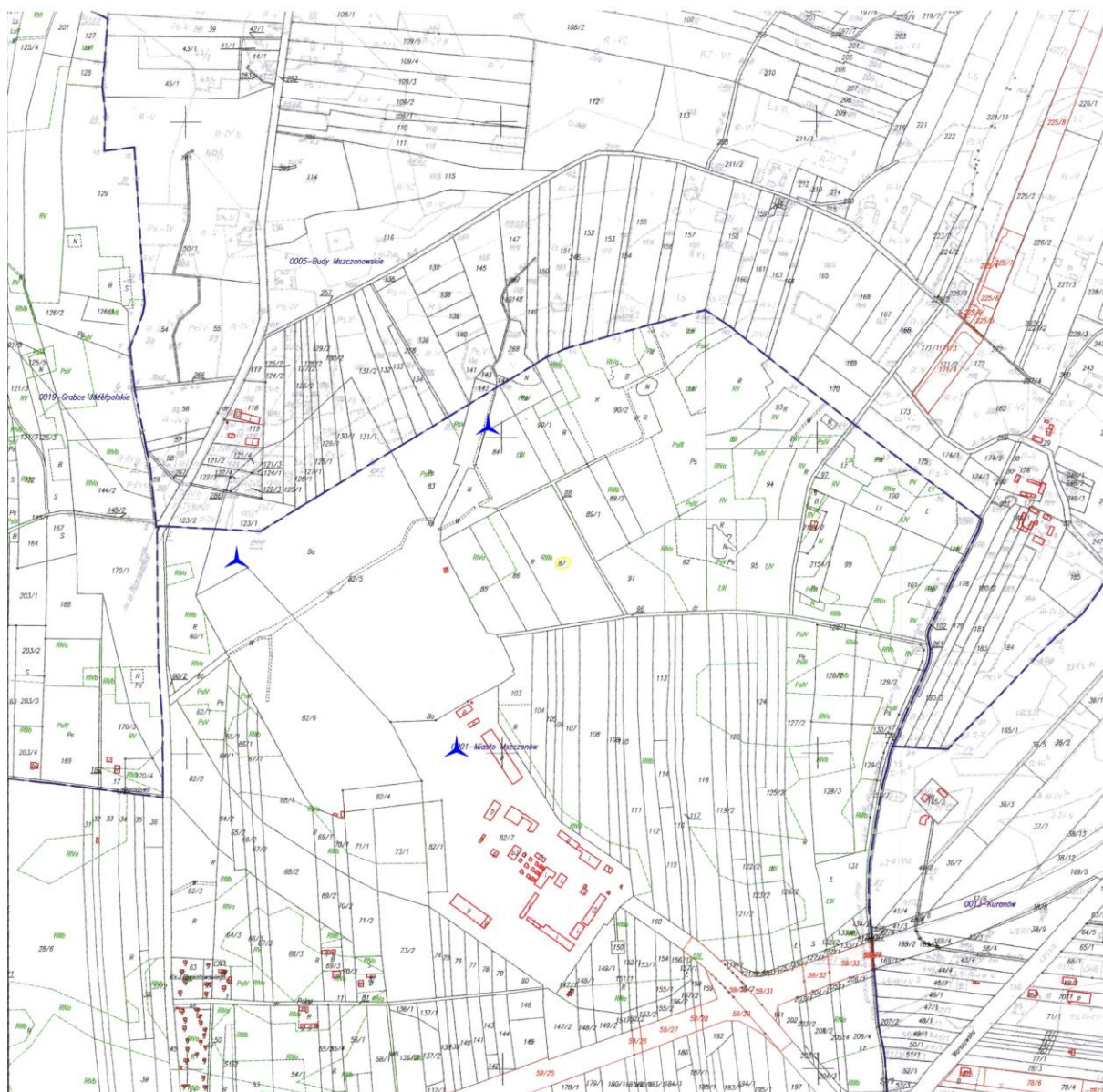
(Dietz i inni 2009). Dla karlików malutkich elektrownie wiatrowe stanowią duże zagrożenie (Rydell i inni 2010, Rodrigues i inni 2008, Rodrigues 2011, Kepel i inni 2011).

Okoliczne tereny chronione, takie jak na przykład „Dąbrowa Radziejowska” (mapa1) są zapewne atrakcyjne dla nietoperzy i intensywnie przez nie wykorzystywane. Nie ma jednak podstaw by sądzić, że będą one szczególnie intensywnie przelatywać na teren mała dla nich atrakcyjnej kopalni odkrywkowej i by omawiana turbina stanowiła dla nietoperzy wykorzystujących te tereny chronione szczególne zagrożenie.

Ze względu na niewielką aktywność nietoperzy zarejestrowaną podczas rocznego monitoringu chiropterologicznego w otoczeniu miejsca projektowanej turbiny oraz niską wartość przyrodniczą odkrywkowej kopalni iłów jej lokalizacja prawdopodobnie nie będzie stanowiła znaczącego zagrożenia dla populacji nietoperzy.

Analiza możliwości wystąpienia oddziaływania skumulowanego.

Ponieważ otoczenie projektowanej turbiny wiatrowej nie jest intensywnie wykorzystywane przez nietoperze w czasie, gdy odbywają one wiosenne oraz jesienne migracje, prawdopodobnie nie znajduje się ona na trasie intensywnych wędrówek tych zwierząt. Wydaje się, że inwestycja ta nie będzie stanowiła istotnej bariery dla nietoperzy. Lokalizacja tej turbiny nie zwiększy skumulowanego ryzyka zagrożenia dla nietoperzy z innymi turbinami które mogłyby ewentualnie zostać zlokalizowane na terenie omawianej kopalni iłów. Rejestrowaną podczas monitoringu poinwestycyjnego ewentualną śmiertelność nietoperzy należy oceniać wspólnie z sąsiednimi inwestycjami.



Mapa 3. Lokalizacje sąsiednich planowanych inwestycji.

Zalecenia.

- Niezalesianie terenów, na których stanie turbina, i niewprowadzanie ciągów zieleni w jej pobliże.
- Unikanie oświetlenia turbiny światłem białym.
- Prowadzenie przez co najmniej 3 lata monitoringu chiropterologicznego w trakcie pierwszych 5 lat funkcjonowania farmy wiatrowej.

Zgodnie z zaleceniami EUROBATS (Rodrigues i in. 2008) należy wprowadzić monitoring poinwestycyjny na obszarze nowopowstałej farmy wiatrowej. Monitoring przediwestycyjny pozwala zmniejszyć ryzyko utworzenia farmy wiatrowej w miejscu nieodpowiednim ze względu na ochronę nietoperzy, nie gwarantuje jednak bezkolizyjnej pracy elektrowni wiatrowej (Horn i in. 2008).

Monitoring poinwestycyjny powinien trwać min. 3 lata i powinien obejmować:

- obserwacje aktywności nietoperzy przy turbinie prowadzone przy użyciu detektora ultradźwiękowego.
- monitoring śmiertelności nietoperzy, przy turbinie wiatrowej w maksymalnie 5-cio dniowych odstępach, polegających na poszukiwaniu martwych osobników.

Zasady monitoringu poinwestycyjnego muszą być zgodne z obowiązującymi w przyszłości standardami, które mogą się zmienić do czasu ukończenia inwestycji.

VI. Literatura i inne materiały źródłowe.

Tymczasowe wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze (wersja II, grudzień 2009). Porozumienie dla Ochrony Nietoperzy. 2009

<http://natura2000.gdos.gov.pl>

Baerwald E.F., D'Amours G.H., Klug B.J., Barclay R.M.R. 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* Vol. 18, 16: 695-696.

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, Germany.

Dietz Ch., Helversen O., Nill D. 2009. Nietoperze Europy i Afryki północno-zachodniej. Multico, Warszawa

Horn J. W., Arnett E. B., Kunz T. H. 2008. Behavioral responses of bats to operating wind turbines. *Journal of Wildlife Management* 72 (1): 123-132

Kepel A., Ciechanowski M., Jaros R. 2011 Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze. Projekt. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska.

Kondracki J. 2002 Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa

Rodrigues L. i in. 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS, Publication Series No. 3 (English version). EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany ss: 51.

Rodrigues L. (red.) 2011. Report of the IWG on Wind Turbines and Bat Populations. 16th Meeting of the EUROBATS Advisory Committee, Tbilisi, Georgia, 4 – 6 April 2011.

Rydell J., Bach L., Dubourg-Savage M.-J., Green M., Rodrigues L., Hendenström A. 2010. Bat mortality at wind farms in northwestern Europe. *Acta Chiropterologica* 12: 261- 274.