Badania roczne w zakresie oddziaływania na nietoperze planowanej farmy wiatrowej w rejonie miejscowości Smarchowice Wielkie i Smarchowice Śląskie

(gm. Namysłów, woj. opolskie)

Lokalizacja: **Smarchowice Wielkie, Smarchowice Śląskie;**
gm. Namysłów
województwo opolskie

Zamawiający: **ProSilence Krzysztof Kręciproch**
Ul. Spychalskiego 13/112
45-716 Opole

Wykonawca: **mgr Magdalena Cielniak - chiropterolog**

Opole, lipiec 2014

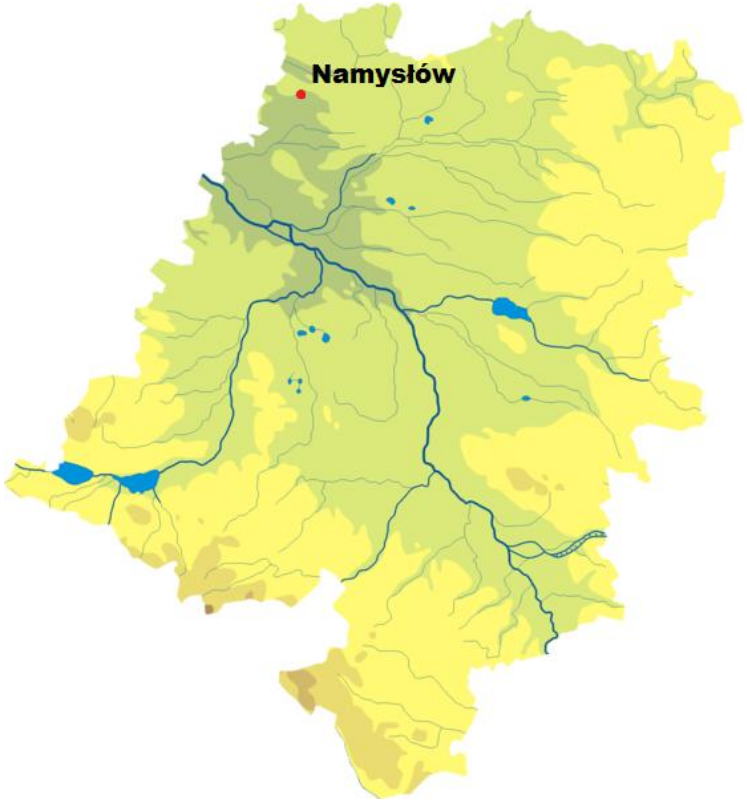
1. WSTĘP

W niniejszym opracowaniu omówione zostały wyniki monitoringu chiropterologicznego prowadzonego na terenie planowanej farmy wiatrowej w pobliżu Namysłowa (województwo opolskie). Do wstępnej oceny potencjalnych zagrożeń, jakie może stwarzać nietoperzom planowana inwestycja, wykorzystano obserwacje poczynione podczas wizji terenowej, dane kartograficzne, zdjęcia satelitarne, literaturę naukową dotyczącą znanych schronień i stwierdzeń gatunków, a także informacje na temat wędrówek nietoperzy oraz mapy ich rozmieszczenia. Badania aktywności nietoperzy na wskazanym obszarze były prowadzone w roku 2013, natomiast zimowe kontrole miejsc hibernacji zimą 2014 roku.

2. UWARUNKOWANIA TERENOWE

2.1. Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia

Planowana farma wiatrowa będzie położona w północno-zachodniej części województwa opolskiego, na terenie znajdującym się pomiędzy miejscowościami Smarchowice Śląskie i Smarchowice Wielkie, w odległości około 3km od Namysłowa.



Ryc. 1. Umiejscowienie planowanej farmy wiatrowej na terenie województwa opolskiego

Fizjograficznie obszar ten znajduje się w północno-wschodniej części Niziny Śląskiej i należy do makroregionu Równina Oleśnicka. Równina ta znajduje się w dorzeczu Widawy i Stobrawy, rozciągając się na wschód od Pradoliny Wrocławskiej i na południe od Wzgórz Trzebnickich. Podzielona jest na cztery mikroregiony, z których istotną dla niniejszego opracowania jest Równina Namysłowska. Jest ona najbardziej lesistą częścią Równiny Oleśnickiej. Powstanie farmy wiatrowej zaplanowano na terenie pozbawionym cieków i zbiorników wodnych. Budowa geologiczna wyklucza istnienie na tym obszarze naturalnych jaskiń i sztucznych sztolni, które mogłyby stanowić ważne miejsca hibernacji. Badany obszar ma zatem typowo nizinny charakter, co z punktu widzenia oddziaływania na nietoperze oznacza, że można oczekiwać aktywności gatunków charakterystycznych dla terenów nizinnych południowej Polski.

2.2. Ocena lokalizacji farmy na tle powierzchniowych form ochrony środowiska

Teren, na którym planowana jest inwestycja nie wchodzi w skład żadnego obszaru Natura 2000 i nie znajduje się w bliskiej odległości od takiego obszaru. Najbliżej położonym elementem sieci są, oddalone o około 9km, Lasy Barucickie o kodzie PLH160009. Stanowią one ochronę siedliskową o powierzchni 4394,5ha. W jego granicach znajduje się najstarszy w województwie opolskim drzewostan dębwo-bukowy, będący siedliskiem dla rzadkich gatunków chrząszczy: koziroga dębosza *(Cerambyx cerdo*) i pachnicy dębowej *(Osmoderma barnabita).* Znajdują się one w II załączniku Dyrektywy Siedliskowej i to ich obecność przyczyniła się do ustanowienia na tym terenie obszaru Natura 2000.

Natomiast biorąc pod uwagę nietoperze, planowana farma wiatrowa nie znajduje się w promieniu mniejszym niż 20km od elementów sieci Natura 2000, których przedmiotem ochrony są te ssaki. Najbliżej położonym elementem z listy rządowej, chroniącym zimowiska nietoperzy są piwnice w Cieszkowie położonym aż 65 km na północ od terenu inwestycji, Forty Nyskie oddalone o 70km na południe od terenu inwestycji oraz jaskinia Szachownica znajdująca się ok 75km na południowy wschód. Równie daleko położony jest najbliższy obszar obejmujący ochroną kolonie rozrodcze – w miejscowości Sulistrowiczki. Z uwagi na znaczną odległość planowanego przedsięwzięcia od tych miejsc, należy przypuszczać, że nie będzie miało ono wpływu na nietoperze z nimi związane.

Na terenie planowanej farmy nie znajdują się także żadne inne powierzchniowe formy ochrony przyrody. Najbliższym rezerwatem przyrody jest położony 9 km na południe Rezerwat Rogalice o powierzchni 6,06 ha powołany aby chronić naturalnego pochodzenia drzewostan olszy

czarnej. W odległości około 13 km na południowy zachód znajduje się Rezerwat Borucice z leśnymi zbiorowiskami łęgowymi i grądowymi.

W odległości 9km na południe znajduje się północna granica Stobrawskiego Parku Krajobrazowego. Obszar o powierzchni 52 636,5 ha położony jest w dorzeczu Stobrawy, Budkowiczanki, Bogacicy, Brynicy i Smortawy. Doliny tych rzek znajdują się cenne fragmenty parku z lasami grądowymi, łęgowymi, podmokłymi łąkami. W oddalonym o 3 km Namysłowie istnieje zespół przyrodniczo-krajobrazowy „Wyspa na rzece Widawie" chroniąca dolinę rzeki i porastające wyspę lasy łęgowe.

Powyższe formy ochrony przyrody nie zostały powołane ze względu na ochronę nietoperzy. Jednak będące przedmiotem ich ochrony zróżnicowane lasy mogą stanowić atrakcyjne miejsce dla żerujących nietoperzy.

2.3. Analiza siedlisk

Farma wiatrowa będzie składała się z dwóch skupień turbin wiatrowych przedzielonych fragmentami kompleksu Lasów Stobrawsko - Turawskich. W pobliżu miejscowości Smarchowice Śląskie umiejscowionych będzie 12 elektrowni, pozostałe 6 znajdzie się w okolicach Smarchowic Wielkich. Nietoperze zwykle unikają otwartych przestrzeni, koncentrując swoją aktywność w kompleksach leśnych, alejach i szpalerach drzew, a także przy zbiornikach i ciekach wodnych. Podczas przelotów pomiędzy kryjówkami, a miejscami żerowania trzymają się liniowych urozmaiceń krajobrazu np. granice zadrzewień, pasy wysokich zakrzewień czy doliny rzeczne. Elektrownie wiatrowe nie mogą być umieszczane we wnętrzu lasów oraz zadrzewień śródpolnych. Minimalna odległość pomiędzy skrajem skupień drzew o powierzchni większej niż 0,1 ha a turbiną nie powinna być mniejsza niż 200 m. Teren planowanej farmy stanowią użytki rolne, które z reguły nie stanowią siedlisk atrakcyjnych dla nietoperzy. Jednak ich umiejscowienie pośród pofragmentowanych kompleksów leśnych, które mogą stanowić żerowiska nietoperzy może wpływać na zwiększoną ich aktywność na omawianym obszarze. Zwłaszcza, że występuje tu niewiele liniowych elementów krajobrazu, które mogłyby zostać wykorzystane do przemieszczania się pomiędzy dziennymi kryjówkami, a miejscami żerowania. Jedyne aleje drzew na omawianym obszarze występują wzdłuż drogi łączącej Smarchowice Śląskie z Namysłowem. Usytuowane są pomiędzy dwoma fragmentami lasu i mogą same stanowić miejsca żerowania, a także trasę przelotu między żerowiskami. W związku z tym jedną z proponowanych lokalizacji dla elektrowni wiatrowej wykluczono już na wstępie, ponieważ znajduje się ona pomiędzy zadrzewieniami (widok

poniżej).

Ryc. 2 Rozmieszczenie elektrowni wiatrowych planowanej farmy w gminie Namysłów. Krzyżykiem zaznaczono turbinę, której lokalizację wykluczono.

Podczas wędrówek nietoperzy głównymi punktami orientacyjnymi są rzeki i cieki wodne, stanowiące drogi migracyjne nietoperzy, a także atrakcyjne żerowiska ze względu na zwiększoną liczebność owadów w takich środowiskach. Na terenie planowanej farmy brak jest tego typu elementów krajobrazu. Brak również większych zbiorników wodnych, które mogłyby wykluczać postawienie elektrowni wiatrowych w ich okolicach.

Ryc.3. Widok na tereny przeznaczone pod budowę farmy wiatrowej (widok od strony Smarchowic Wielkich).

Ryc.4. Widok na miejscowość Smarchowice Wielkie. Zdjęcie wykonane z terenu objętego monitoringiem.

2.4. Analiza publikacji dotyczących chiropterofauny regionu

W literaturze brak informacji o nietoperzach terenu objętego opracowaniem oraz położonych w promieniu 20km od terenu badań. Nie posiadamy także wiedzy na temat ważniejszych kolonii rozrodczych i zimowisk nietoperzy. Spośród 25 notowanych w naszym kraju nietoperzy, aż 21 gatunków było znajdowanych martwych na farmach wiatrowych na terenie Europy. Na podstawie informacji o zasięgach ich występowania i preferencji siedliskowych, na obszarze obejmującym planowaną farmę wiatrową można spodziewać się obecności 19 z nich. Biorąc pod uwagę, że znane są jedynie sporadyczne stwierdzenia w Polsce karlika średniego *(Pipistrellus kuhlii)* oraz borowca olbrzymiego *(Nyctalus lasiopterus),* inwestycja ta może wywierać niekorzystny wpływ na 17 gatunków nietoperzy.

Śmiertelność nietoperzy wynikająca z kolizji z turbinami elektrowni wiatrowych różni się w zależności od gatunku. Zwyczaje wędrówkowe, taktyka lotu i sposób żerowania mają tu większe znaczenie niż rzeczywista liczebność i częstość występowania na danym obszarze. Gatunki osiadłe, pokonujące w czasie sezonowych wędrówek odległości nieprzekraczające kilkudziesięciu kilometrów, które dodatkowo unikają otwartych przestrzeni są w niewielkim stopniu narażone na kolizje z turbinami. Dlatego też gacek brunatny i nocek Natterera, które są jednymi z najliczniej występujących gatunków w naszym kraju, rzadko stają się ofiarami elektrowni wiatrowych.

Natomiast borowce, karlik większy i mroczek posrebrzany, które wykorzystują otwarte przestrzenie jako żerowiska należą do gatunków o bardzo wysokim stopniu narażenia na śmiertelność. Borowiec wielki, borowiaczek, karlik większy, karlik malutki i drobny, mroczek pozłocisty należą do długodystansowych migrantów, którzy pokonują znaczne odległości pomiędzy stanowiskami letnimi a zimowymi. Są one jednocześnie najbardziej narażone na negatywne oddziaływanie nieodpowiednio usytuowanej farmy wiatrowej.

Tabela 1. Gatunki nietoperzy możliwe do stwierdzenia na terenie proponowanej farmy wiatrowej (na podstawie Kepel i inni 2011).

NAZWA GATUNKOWA	STATUS OCHRONY	STOPIEŃ ZAGROŻENIA
nocek duży	**DS II**	niski
nocek rudy		niski
nocek wąsatek		niski
nocek Brandta		niski
nocek Bechsteina	**DS II, NT**	bardzo niski
nocek łydkowłosy	**DS II, EN**	niski
borowiec wielki		bardzo wysoki
borowiaczek	**VU**	bardzo wysoki
mroczek pozłocisty	**NT**	umiarkowany
mroczek posrebrzany	**LC**	bardzo wysoki
mroczek późny		umiarkowany
karlik malutki		wysoki
karlik drobny		wysoki
karlik większy		bardzo wysoki
gacek brunatny		bardzo niski
gacek szary		bardzo niski
mopek	**DS II DD**	niski

DSII – załącznik II dyrektywy Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 roku w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (dyrektywy siedliskowej)

Kategorie zagrożenia IUCN na czerwonej liście zwierząt: **NT –** bliski zagrożenia, **EN** - zagrożony, **VU** - narażony, **LC –** najmniejszej troski, **DD –** niedostateczne dane

3. METODY PROWADZENIA BADAŃ

Sposób prowadzenia badań terenowych ustalono w oparciu o zalecenia opisane w opracowaniu: „Wytyczne dotyczące oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze” (Kepel i inni 2011).

3.1. Okres prowadzonych obserwacji

Zgodnie z zaleceniami autorów wyżej wspomnianego dokumentu, kontrole terenowe powinny rozpocząć się tuż po 15 marca, aby możliwe było objęcie obserwacją okresu, w którym nietoperze masowo opuszczają schronienia zimowe. Poniżej znajduje się fragment tabeli pochodzącej z opracowania.

Tab. 3. Minimalny zakres kontroli terenowych za pomocą detekcji i rejestracji ultradźwięków, na potrzeby raportów OOŚ i N2000 dla planowanych elektrowni i farm wiatrowych

OKRES PROWADZENIA NASŁUCHÓW	CZĘSTOTLIWOŚĆ I SPECYFIKA KONTROLI	GŁÓWNY RODZAJ BADANEJ AKTYWNOŚCI NIETOPERZY
15–31 marca*	kontrole „wieczorne”, raz w tygodniu (łącznie 2 kontrole)	opuszczanie zimowisk
1 kwietnia – 30 maja	w kwietniu kontrole „wieczorne”, raz w tygodniu; w maju 2 kontrole całonocne, przeprowadzone w odstępie co najmniej 7 dni (łącznie min. 6 kontroli)	wiosenne migracje, tworzenie kolonii rozrodczych
1 czerwca – 31 lipca	3 kontrole całonocne oraz jedna „wieczorna”, równomiernie rozłożone w czasie (w odstępie co najmniej 10 dni)	rozród; szczyt aktywności lokalnych populacji
1 sierpnia – 15 września	kontrole raz w tygodniu, w tym dwie kontrole całonocne (jedna w drugiej połowie sierpnia, druga we wrześniu), pozostałe „wieczorne” (łącznie min. 6 kontroli)	rozpad kolonii rozrodczych i początek jesiennych migracji, rojenie
16 września – 31 października	kontrole raz w tygodniu, we wrześniu jedna kontrola całonocna, pozostałe „wieczorne” (łącznie min. 6 kontroli)	jesienne migracje, rojenie
1-30 września	co najmniej 2-krotne nasłuchy na punktach lub transeptach, rozpoczynające się 2-4 godz. przed zachodem słońca, w celu stwierdzenia ew. migracji borowców wielkich	jesienne migracje, rojenie
1-15 listopad*	1 kontrola „wieczorna”	ostatnie przeloty, początek hibernacji

* W wyjątkowych sytuacjach, w przypadku niesprzyjających warunków pogodowych utrzymujących się przez te dwa tygodnie (np. wieczorne temperatury poniżej 0 °C) dopuszczalna jest rezygnacja z jednej, a nawet obu kontroli w tym okresie.

PROJEKT

Jednak w roku 2013 bardzo długa zima, z ujemnymi temperaturami utrzymującymi się aż do połowy kwietnia, oraz intensywne opady deszczu i śniegu uniemożliwiły zastosowanie się do tych zaleceń. Przeprowadzenie pierwszych badań terenowych możliwe było dopiero 12 kwietnia 2013 roku. W związku z tym dwie z zalecanych w kwietniu kontroli wieczornych zrealizowano na początku maja, a całonocne kontrole majowe były przeprowadzone w drugiej połowie maja.

W całym okresie monitoringu przeprowadzono łącznie 23 kontrole z użyciem detektora ultradźwięków: 15 kontroli „wieczornych" (4 godziny od zachodu słońca) oraz 8 kontroli całonocnych. Podczas kontroli całonocnych sygnały echolokacyjne nietoperzy były nagrywane w każdym punkcie dwukrotnie. Kontrola przeprowadzona 7 września rozpoczęła się około 3 godziny przed zachodem słońca, w celu ewentualnego stwierdzenia migracji borowców wielkich (zgodnie z zaleceniami). W listopadzie przeprowadzona została jedna kontrola, ale w tym okresie temperatury w ciągu nocy osiągały już wartości ujemne.

W dniu 23 lipca przeprowadzono dodatkową kontrolę na terenie pobliskich zabudowań w celu odnalezienia kolonii rozrodczych. Natomiast 2 lutego 2014 roku trwały poszukiwania miejsc zimowania.

W okresie obejmującym prowadzone badania najbardziej niesprzyjające nietoperzom warunki pogodowe dotyczyły czasu ich migracji. Wczesną wiosną, kiedy nietoperze opuszczają zimowe schronienia i rozpoczynają wiosenne migracje, czynnikiem ograniczającym były niskie temperatury, w ciągu nocy osiągające wartości ujemne oraz intensywne opady deszczu, a nawet deszczu ze śniegiem. Natomiast w okresie obejmującym wędrówki na stanowiska zimowe utrudnienie mogła stanowić wietrzna pogoda. Wiatry nie ustępowały od połowy września, aż do końca okresu badań, także przy wyborze dnia na prowadzenie nasłuchów trzeba było wybierać te o mniejszej sile wiatru i nie zawsze możliwe było zachowanie zalecanych odstępów pomiędzy kontrolami.

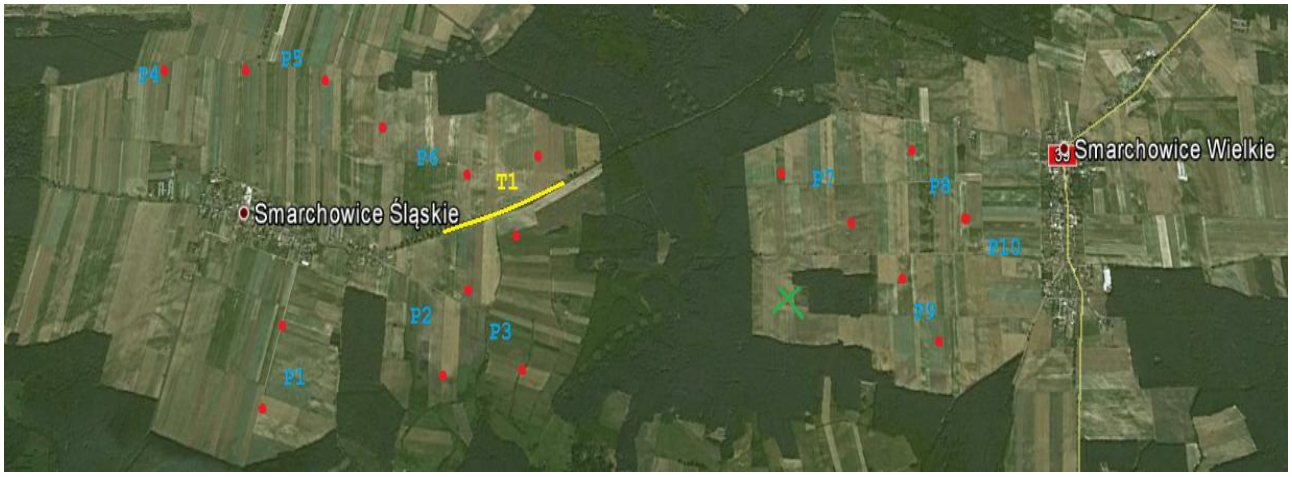
Tabela 2. Harmonogram nasłuchów detektorowych wraz z warunkami atmosferycznymi

LP	DATA	RODZAJ KONTROLI	TEMPERATURA [°C] początek/koniec kontroli	WIATR
1	12.04.2013	wieczorna	10/8	słaby
2	22.04.2013	wieczorna	16/12	słaby
3	1.05.2013	wieczorna	18/14	słaby
4	10.05.2013	wieczorna	18/11	brak
5	20.05.2013	nocna	19/6	brak
6	30.05.2013	nocna	20/8	brak

7	11.06.2013	wieczorna	21/14	brak
8	22.06.2013	nocna	22/12	brak
9	9.07.2013	nocna	17/11	brak
10	22.07.2013	nocna	31/20	brak
11	5.08.2013	wieczorna	32/25	brak
12	13.08.2013	nocna	25/13	brak
13	19.08.2013	wieczorna	27/21	brak
14	27.08.2013	wieczorna	23/16	brak
15	6.09.2013	nocna	23/8	brak
16	14.09.2013	wieczorna	16/11	słaby
17	17.09.2013	wieczorna	16/10	słaby
18	21.09.2013	nocna	14/8	średni
19	2.10.2013	wieczorna	17/9	słaby
20	10.10.2013	wieczorna	10/6	średni
21	15.10.2013	wieczorna	15/10	Słaby/średni
22	29.10.2013	wieczorna	19/14	średni
23	6.11.2013	wieczorna	11/4	słaby

3.2. Lokalizacja transektów i miejsc nasłuchowych

Planując rozmieszenie miejsc nasłuchowych i transektów, kierowano się zaleceniami wspomnianych wyżej wytycznych. Uwzględniony został nie tylko obszar mającej powstać farmy, ale także istotne siedliska znajdujące się w promieniu 1km od jego granic. Rejestracji dokonywano w 10 stałych punktach nasłuchowych oraz na 1 stałym transekcie. Jak już wspomniano, jednej z planowanych elektrowni nie brano pod uwagę podczas monitoringu, ponieważ znajduje się ona pomiędzy zadrzewieniami, co już na wstępie wyklucza to miejsce.



Ryc.6. Rozmieszczenie elektrowni wiatrowych (czerwone punkty), punktów nasłuchowych (P1-P10), oraz transektu T1.

Punkty nasłuchowe zlokalizowane są w pobliżu miejsc, gdzie będą znajdowały się elektrownie wiatrowe. Umiejscowione głównie wśród pół uprawnych, ale niektóre znajdują się blisko granicy lasu (P1, P2, P4). Punkt P10 znajduje się na przecięciu ewentualnej linii przelotu nietoperzy znajdujących dzienne schronienie wśród budynków, a polami na których ma powstać farma wiatrowa. Transekt T1 o długości 750 m biegnie wzdłuż drogi prowadzącej od lasu do miejscowości Smarchowice Śląskie. Brzegi drogi porośnięte są drzewami i krzewami, dlatego może być to trasa wędrówek wybierana przez nietoperze udające się z zabudowań Smarchowic Śląskich na żerowiska. Planowana farma znajduje się na bardzo rozległym terenie, dlatego przemieszczanie się pomiędzy niektórymi jej elementami odbywa się samochodem. Nagrania rozpoczynano od punktów nasłuchowych, za każdym razem zaczynając od innego. Długość nagrań w każdym punkcie nasłuchowym wynosiła od 10 do 15 minut. Transekty pokonywano pieszo, prowadząc nagrania w trybie ciągłym, również zmieniając ich kolejność.

3.3. Metody identyfikacji nietoperzy oraz określania ich aktywności

Do rejestracji ultradźwięków emitowanych przez nietoperze wykorzystano detektor Pettersen D230 pracujący w trybie frequency division (badanie podstawowe) oraz heterodyne (pomocniczo). Detektor znajdował się na wysokości około 1,5m nad ziemią. W celu identyfikacji poszczególnych gatunków, sporządzone nagrania analizowano za pomocą oprogramowania BatSound Version 4.14. Prowadzono także obserwacje wizualne latających nietoperzy, które mogą stanowić dodatkowe narzędzie pozwalające na określenie poziomu ich aktywności na wyznaczonym terenie.

Indeks aktywności nietoperzy dla każdego punktu nasłuchowego obliczono według wzoru:

$$I_x = L_x * 60 / T$$

gdzie:

I_x – indeks aktywności dla gatunku lub grupy gatunków „x";

L_x – liczba jednostek aktywności nietoperzy z gatunku lub grupy gatunków „x" stwierdzonych w czasie pojedynczego ciągłego nagrania na tym odcinku transektu lub w tym punkcie (lub podczas wszystkich branych pod uwagę nagrań);

T – czas danego nagrania (lub wszystkich branych pod uwagę nagrań) podany w minutach.

Indeks aktywności pozwala w sposób liczbowy przedstawić poziom aktywności nietoperzy na godzinę. Może być obliczony dla poszczególnych punktów nasłuchowych, funkcjonalnych odcinków transektu, dla całego obszaru lub jego fragmentu. Jednostka aktywności jest nieprzerwaną sekwencją sygnałów jednego osobnika, trwającą do 5 sekund. W miarę możliwości oblicza się je osobno dla poszczególnych gatunków lub grup gatunków. Ponieważ w okresie wiosennych migracji i karmienia młodych, śmierć samicy powoduje zazwyczaj śmierć jej potomstwa, otrzymane w tym okresie indeksy aktywności mnoży się przez współczynnik 1,25.

Dla poszczególnych okresów fenologicznych oraz dla każdego z punktów i transektów wyliczone zostały średnie indeksy aktywności. Uzyskano je na podstawie poszczególnych indeksów aktywności, po uprzednim odrzuceniu wartości najniższej. Do uzyskania średniego indeksu aktywności w danym okresie fenologicznym posłużyły wartości uzyskane dla konkretnych dni (z wyjątkiem wartości najniższych). W przypadku kontroli całonocnych do obliczeń wykorzystywano wyższą wartość. Otrzymane wyniki zostały zestawione z tabelą granic aktywności dla poszczególnych grup gatunków pochodzącą z „wytycznych".

Tab. Granice kategorii aktywności nietoperzy z poszczególnych grup gatunków

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

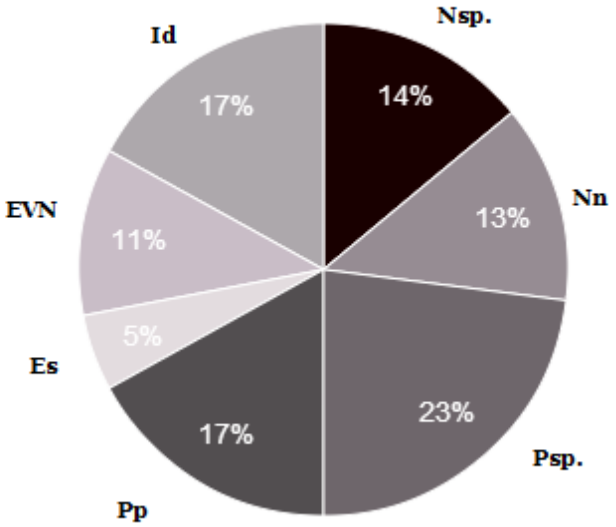
Podane tu wartości oznaczają górne granice aktywności: A – niskich, B – umiarkowanych, C – wysokich (aktywności > C są bardzo wysokie)

4. WYNIKI

4.1. Kontrole detektorowe i obserwacje

Podczas kontroli detektorowych przeprowadzonych w całym okresie badań na obszarze planowanej farmy wiatrowej, zaobserwowano nietoperze rodzaju *Nyctalus, Pipistrellus, Eptesicus* oraz gatunki niezidentyfikowane ze względu na słabą jakość nagrań. Dobra jakość nagrań w niektórych przypadkach pozwoliła na oznaczenie do gatunku borowca wielkiego *(Nyctalus noctula* - Nn*)* i karlika malutkiego *(Pipistrellus pipistrellus* - Pp*)* oraz mroczka późnego *(Eptesicus serotinus* - Es*)*. Pozostałe sygnały przypisane zostały nietoperzom należącym do grupy *Eptesicus/Vespertilio/Nyctalus* (EVN).

Analizowane sygnały najczęściej przypisywano rodzajowi *Pipistrellus* (razem 40% nagrań), z czego 17% należało do karlika malutkiego. Ze względu na słabą jakość nagrań, wynikającą prawdopodobnie z dużej odległości od nagrywanego osobnika, spory udział wśród wszystkich nagrań miały sygnały, których nie udało się zidentyfikować (Id).



Ryc.7. Procentowy udział poszczególnych gatunków/grup gatunków nietoperzy na badanym obszarze.

Tabela 3. Aktywność nietoperzy na poszczególnych punktach nasłuchowych/transektach w całym okresie badań

PUNKT NASŁUCHOWY /TRANSEKT	NOTOWANE GATUNKI/GRUPY GATUNKÓW	LICZBA REKORDÓW	ŚREDNI INDEKS AKTYWNOŚCI WSZYSTKICH NIETOPERZY
P1	5Pp, 4Psp., 1Es, 2EVN, 1Id	13	3
P2	2Pp, 4Psp., 4EVN, 1Id	11	2,6
P3	2Pp, 4Psp., 1Esp	7	2,4
P4	3Pp, 2Psp, 1EVN	6	1,5
P5	1Es, 2Id	3	0,9
P6	1Pp, 1Psp., 2Nn, 3Nsp., 1Id	8	1,9
P7	1Psp., 1Nn, 2Id	4	1,2
P8	4Nn, 3Nsp., 1Es, 3Id	11	4,7
P9	1Nn, 4Nsp., 1EVN	6	1,2
P10	1Psp., 1Nn, 2Nsp., 1ENV, 1Id	6	1,5
T1	2Pp, 3Psp., 1EVN, 5Id	11	3,6

OZNACZENIA: [Pp – *Pipistrellus pipistrellus*, Psp. - rodzaj *Pipistrellus*, Es – *Eptesicus serotinus*, Esp. - rodzaj *Eptesicus*, Nn– *Nyctalus noctula*, Nsp. - rodzaj *Nyctalus*, EVN – grupa *Eptesicus/Vespertilio/Nyctalus*]

Poniżej znajdują się tabele prezentujące szczegółowe wyniki uzyskane w poszczególnych okresach fenologicznych.

Tabela 4. Wyniki nasłuchów detektorowych uzyskane w miesiącach kwiecień-maj

PUNKT NASŁUCHOWY TRANSEKT	WIOSENNE MIGRACJE, TWORZENIE KOLONII ROZRODCZYCH						
	12.04.2013	**22.04.2013**	**1.05.2013**	**10.05.2013**	**20.05.2013**	**30.05.2013**	**INDEKS AKTYWNOŚCI**
P1	–	–	2Pp	–	2Pp/Psp	–/–	3,3
P2	–	–	Psp	–	Pp/–	Psp/–	2,5
P3	–	–	–	–	Psp/–	–/–	0,8
P4	–	–	–	Pp	–/–	–/–	0,8
P5	–	–	–	–	–/–	–/–	0
P6	–	–	–	–	Nsp./–	–/–	0,8
P7	–	–	–	–	Nn/–	Psp/–	1,7
P8	–	Id	–	–	Id/–	Nn/–	2,5
P9	–	–	–	–	–/–	EVN/–	0,8
P10	–	–	–	–	–/–	–/–	0
T1	–	Pp	–	Psp.	EVN/–	–/–	2,5
INDEKS AKTYWNOŚCI	**0**	**0,9**	**1,4**	**0,9**	**4**	**1,8**	**ŚREDNI INDEKS AKTYWNOŚCI 1,8**

Tabela 5. Wyniki nasłuchów detektorowych uzyskane w miesiącach czerwiec-lipiec

PUNKT NASŁUCHOWY TRANSEKT	ROZRÓD, SZCZYT AKTYWNOŚCI LOKALNYCH POPULACJI				
	11.06.2013	**22.06.2013**	**9.07.2013**	**22.07.2013**	**INDEKS AKTYWNOŚCI**
P1	–	–/Psp	–/Es	–/EVN	3,8
P2	–	–/–	EVN/–	–/Pp	2,5
P3	2Pp	–/–	2Psp/–	–/–	5
P4	–	2Pp/–	–/–	–/–	2,5
P5	–	Es/–	–/–	–/–	1,3
P6	–	–	–/–	–/–	0
P7	–	Id/–	–/–	–/–	1,3
P8	–	–/–	Nsp./–	3Nn, Es/–	6,3
P9	–	–/–	–/–	–/–	0
P10	–	–/–	–/Id	Nn, Nsp./–	3,8
T1	Psp	2Id/Pp	–/–	Id/–	6,3
INDEKS AKTYWNOŚCI	**0,9**	**3,6**	**2,7**	**4,1**	**ŚREDNI INDEKS AKTYWNOŚCI 3,5**

Tabela 6. Wyniki nasłuchów detektorowych uzyskane w okresie sierpień – 15 września

PUNKT NASŁUCHOWY TRANSEKT	ROZPAD KOLONII ROZRODCZYCH I POCZĄTEK JESIENNYCH MIGRACJI, ROJENIE						
	5.08.2013	**13.08.2013**	**19.08.2013**	**27.08.2013**	**6.09.2013**	**14.09.2013**	**INDEKS AKTYWNOŚCI**
P1	–	2Psp/Pp	–	–	EVN/–	–	2
P2	–	EVN/–	–	–	Psp., Id/–	EVN	2,7
P3	–	Psp./–	–	–	Esp./–	–	1,3
P4	Psp., EVN	–/–	–	–	–/–	–	1,3
P5	2Id	–/–	–	–	–/–	–	1,3
P6	Nn, Pp	Nsp./–	–	Psp.	Nsp./–	–	3,3
P7	–	–/–	Id	–	–/–	–	0,7
P8	Nn, Nsp	–/–	4Nsp.	Nsp./Id	–/–	–	5,3
P9	–	–/–	Psp., EVN	2Nn	–/–	–	2,7
P10	–	–/–	–	Nsp.	–/–	–	0,7
T1	Id	–/–	Id	–	Psp/–	–	2
INDEKS AKTYWNOŚCI	**3,3**	**1,8**	**2,9**	**2,2**	**2,2**	**0,4**	**ŚREDNI INDEKS AKTYWNOŚCI 2,5**

Tabela 7. Wyniki nasłuchów detektorowych uzyskane w okresie 15 września – 15 listopada

PUNKT NASŁUCHOWY TRANSEKT	JESIENNE MIGRACJE ROJENIE, OSTATNIE PRZELOTY							
	17.09.2013	21.09.2013	2.10.2013	10.10.2013	25.10.2013	29.10.2013	6.11.2013	INDEKS AKTYWNOŚCI
P1	–	–	–/–	Id	–	–	–	0,6
P2	–	–	–/–	Psp., Id	–	–	–	1,1
P3	–	–	–/–	–	–	–	–	0
P4	–	Psp./–	–/–	–	–	–	–	0,6
P5	–	–	–/–	–	–	–	–	0
P6	Id	Nn/–	–/–	–	Id	–	–	1,7
P7	–	–	–/–	–	–	–	–	0
P8	–	–	Nn/–	–	–	–	–	0,6
P9	–	–	–/–	–	–	–	–	0
P10	–	–	–/–	–	–	–	–	0
T1	–	–	–/–	–	Id	–	–	0,6
INDEKS AKTYWNOŚCI	**0,4**	**0,7**	**0,4**	**1,1**	**0,7**	**0**	**0**	**ŚREDNI INDEKS AKTYWNOŚCI 0,6**

OZNACZENIA: Nn – *Nyctalus noctula*, Nsp. - *Nyctalus sp.*, Es – *Eptesicus serotinus*, Esp – *Eptesicus sp.*, Pp – *Pipistrellus pipistrellus*, Psp – *Pipistrellus sp.*, EVN – *Eptesicus/Vespertillio/Nyctalus*, Id – sygnały niezidentyfikowane

Średni indeks aktywności osiągał w poszczególnych okresach fenologicznych wartości niskie, za wyjątkiem czerwca i lipca, kiedy jego wartość przekroczyła granicę wartości umiarkowanych. W większości punktów nasłuchowych średnie indeksy aktywności osiągały wartości mieszczące się w zakresie wartości niskich. W punkcie P8 średni indeks aktywności dla całego okresu badań osiągnął wartość będącą w zakresie wartości umiarkowanych (Ix=4,5). Biorąc pod uwagę poszczególne okresy fenologiczne, podczas obserwacji prowadzonych w czerwcu i lipcu znalazł się już w zakresie wartości wysokich (Ix=6,3). Podczas jasnych nocy prowadzone były dodatkowe obserwacje, dzięki którym udało się stwierdzić, że większość sygnałów rejestrowanych w okolicach punktu P8 należy do jednego osobnika, żerującego nad polami pomiędzy jedną, a drugą granicą zadrzewień.

Indeks aktywności osiągał dla wszystkich nietoperzy wartości umiarkowane także na transekcie (Ix=3,6). Z obserwacji wynika, że nietoperze były bardziej aktywne na prawym odcinku transektu, który znajdował się bliżej granicy lasu. Rejestrowane tam sygnały były słabej jakości, zatem nagrane nietoperze znajdowały się w znacznej odległości od detektora. Prawdopodobnie wychwycono osobniki żerujące wzdłuż zadrzewień.

Podczas dodatkowych nasłuchów prowadzonych 27 września przed zachodem słońca nie stwierdzono migracji borowca wielkiego, która mogła być w tym okresie stwierdzana.

4.2. Kontrole letnie

W dniach 13 lipca w Smarchowicach Wielkich oraz 14 lipca w Smarchowicach Śląskich i Krasowicach wykonano dodatkowe kontrole detektorowe na terenie tych miejscowości w celu wykrycia ewentualnych kolonii rozrodczych nietoperzy. Przeprowadzone zostały również kontrole obiektów mogących stanowić potencjalne schronienie dla nich w tym okresie (opuszczone budynki, wieże kościołów, strychy), a także wywiad z mieszkańcami miejscowości oraz proboszczem parafii w Smarchowicach Śląskich. Na podstawie braku aktywności nietoperzy w okolicach zabudowań w tym okresie można stwierdzić, że nie stanowią one miejsc bytowania większych kolonii rozrodczych. Wykazano jedynie pojedyncze osobniki krążące nad budynkami, jednak słaba jakość nagrań nie pozwoliła na identyfikację ich sygnałów. Kościół w Smarchowicach Śląskich charakteryzuje się płaskim dachem – brak tutaj strychu, który sprzyjałby bytowaniu nietoperzy. Natomiast w okolicach małych, drewnianych kościółków w Smarchowicach Śląskich i Krasowicach również nie stwierdzono aktywności nietoperzy.

Ryc.8. Kościół w Smarchowicach Wielkich

Ryc.9. Kościół w Smarchowicach Śląskich

Ryc.10. Kościół w Krasowicach

4.3. Kontrole zimowe

W okolicach planowanej farmy wiatrowej brak obiektów militarnych oraz dużych piwnic mogących stanowić miejsce masowego bytowania nietoperzy w okresie zimowym. Potencjalnymi miejscami hibernacji na badanym terenie mogą być jedynie prywatne piwnice. Jednak mieszkańcy miejscowości niechętnie wyrażali zgodę na przeprowadzenie w nich kontroli. Uzyskano zgodę na wejście do 2 obiektów, ale były to miejsca zbyt przewiewne, aby mogły stanowić odpowiednie hibernacula dla nietoperzy.

Ryc.11. Zabudowa miejscowości Smarchowice Wielkie

Ryc.11. Zabudowa miejscowości Smarchowice Śląskie

5. PODSUMOWANIE

Opolszczyzna nie należy do najlepiej poznanych pod względem rozmieszczenia „nietoperzowych" kryjówek rejonów. Znaczna część województwa znajduje się w granicach luk geograficznych, gdzie nie wyznaczono do tej pory żadnych obszarów Natura 2000 istotnych dla ochrony nietoperzy. Zgodnie z dostępną wiedzą, proponowana lokalizacja farmy nie znajduje się na obszarze, ani w okolicach terenów o dużym nagromadzeniu zimowisk lub kolonii rozrodczych nietoperzy, co mogłoby już na wstępie wykluczyć to miejsce jako teren odpowiedni do planowania farm wiatrowych. W promieniu 20 km nie sąsiaduje z formami ochrony przyrody, których przedmiotem ochrony są nietoperze. Nie jest także usytuowana w dolinie rzecznej, która mogłaby stanowić odpowiednie żerowiska i trasy migracji.

Leśne otoczenie farmy nie pozwala jednak wykluczyć tego obszaru, jako odpowiednie żerowisko nietoperzy. W okresie letnim zaobserwowano wzrost aktywności nietoperzy w niektórych punktach nasłuchowych podczas kontroli lipcowych. Ma to związek z rosnącą aktywnością młodych nietoperzy, opuszczających kolonie rozrodcze, które mogą stać się łatwymi ofiarami turbin wiatrowych. W czerwcu, w okresie ciąży i karmienia młodych na farmach wiatrowych ginie stosunkowo niewiele nietoperzy. Jednak już pod koniec lipca rośnie ich aktywność i znajduje się coraz więcej martwych osobników. Większą liczbę nietoperzy w tym okresie obserwuje się na części farmy zlokalizowanej w okolicach Smarchowic Wielkich. Turbiny umiejscowione są tam bliżej budynków, w których nietoperze mogą znajdować dzienne schronienia. Wprawdzie, nie udało się odnaleźć żadnej kolonii rozrodczej, ale mniejsze kolonie mogą być ukryte pomiędzy różnego rodzaju szczelinami. W punkcie P8 indeks aktywności dla wszystkich nietoperzy osiągał wartości umiarkowane. Nietoperze żerują tam, krążąc na przestrzeni pomiędzy granicami zadrzewień, także kilka sygnałów zarejestrowanych w danym punkcie może należeć do jednego osobnika.

Nietoperze należące do rodzaju karlik, których udział wśród wszystkich nagranych sygnałów był największy, zwykle żerują w pobliżu zadrzewień. Na terenie planowanej farmy wiatrowej istnieją szczególnie atrakcyjne dla karlików wcięcia w linii zadrzewień. Należałoby przesunąć lokalizację niektórych elektrowni wiatrowych, aby nie znajdowały się w tych miejscach. Zaleca się zmianę lokalizacji niektórych turbin tak, aby znajdowały się w odległości co najmniej 200 m od granicy z lasem.

LITERATURA

Badora K. Koziarski S. 2008. *Regionalny system ochrony różnorodności krajobrazowej na przykładzie opolszczyzny.* Studia i Monografie Uniwersytetu Opolskiego, nr 308

Głowaciński Z. red. 2002. *Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce*. PAN, IOP, Kraków

Hebda G, Nowak A. 2002. *Zimowe kolonie nietoperzy w starych fortyfikacjach w Nysie*. Przyroda Sudetów Zachodnich, Suplement 2: 39-48

Furmankiewicz J., Gottfried I. 2009. *Ekspertyza chiropterologiczna dla okreslenia przyrodniczych uwarunkowań lokalizacji elektrowni wiatrowych w województwie dolnośląskim.*

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

Kondracki J .2002. *Geografia regionalna Polski*. PWN