

RAPORT O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO
DLA PRZEDSIĘWZIĘCIA
POLEGAJĄCEGO NA BUDOWIE FARMY WIATROWEJ O MOCY 17,5 MW
W REJONIE WSI DONABORÓW I JANKOWY
ORAZ STACJI TRANSFORMATOROWEJ SN/110
W REJONIE WSI DONABORÓW PRZYŁĄCZAJACEJ FARMĘ
DO SIECI DYSTRYBUCYJNEJ 110 kV



Poznań, kwiecień 2011

Kierownik Projektu		
	<i>imię i nazwisko</i>	<i>zakres</i>
mgr	Michał Przybycin	<i>analizy środowiskowe</i>

Specjalista		
	<i>imię i nazwisko</i>	<i>zakres</i>
mgr	Jan Przybycin	<i>systemy informacji przestrzennej</i>

Specjalista		
	<i>imię i nazwisko</i>	<i>zakres</i>
dr	Paweł Przybycin	<i>przyroda</i>

Specjalista		
	<i>imię i nazwisko</i>	<i>zakres</i>
dr inż.	Adam Zagubień	<i>akustyka, promieniowanie elektromagnetyczne</i>

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	4
2. OPIS PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	5
3. OPIS ELEMENTÓW PRZYRODNICZYCH ŚRODOWISKA, OBJĘTYCH ZAKRESEM PRZEWIDYWANEGO ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA	14
4. OPIS ISTNIEJĄCYCH W SĄSIEDZTWIE LUB W BEZPOŚREDNIM ZASIĘGU ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA ZABYTKÓW CHRONIONYCH NA PODSTAWIE PRZEPISÓW O OCHRONIE ZABYTKÓW I OPIECE NAD ZABYTKAMI.....	39
5. OPIS ANALIZOWANYCH WARIANTÓW	40
6. OKREŚLENIE PRZEWIDYWANEGO ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO ANALIZOWANYCH WARIANTÓW	43
7. UZASADNIENIE WYBRANEGO PRZEZ WNIOSKODAWCĘ WARIANTU	62
8. OPIS METOD PROGNOZOWANIA ORAZ OPIS PRZEWIDYWANYCH ZNACZĄCYCH ODDZIAŁYWAŃ PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO.....	87
9. OPIS PRZEWIDYWANYCH DZIAŁAŃ MAJĄCYCH NA CELU ZAPOBIEGANIE, OGRANICZANIE LUB KOMPENSACJĘ PRZYRODNICZĄ NEGATYWNYCH ODDZIAŁYWAŃ NA ŚRODOWISKO.....	96
10. WSKAZANIE, CZY DLA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA KONIECZNE JEST USTANOWIENIE OBSZARU OGRANICZONEGO UŻYTKOWANIA.....	98
11. ANALIZA MOŻLIWYCH KONFLIKTÓW SPOŁECZNYCH, KONSULTACJE SPOŁECZNE.	99
12. PRZEDSTAWIENIE PROPOZYCJI MONITORINGU ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ETAPIE JEGO BUDOWY I EKSPLOATACJI.....	100
13. WSKAZANIE TRUDNOŚCI WYNIKAJĄCYCH Z NIEDOSTATKÓW TECHNIKI LUB LUK WE WSPÓŁCZESNEJ WIEDZY, JAKIE NAPOTKANO, OPRACOWUJĄC RAPORT	102
14. STRESZCZENIE W JĘZYKU NIESPECJALISTYCZNYM.....	104
15. BIBLIOGRAFIA.....	109
16. ZAŁĄCZNIKI	121

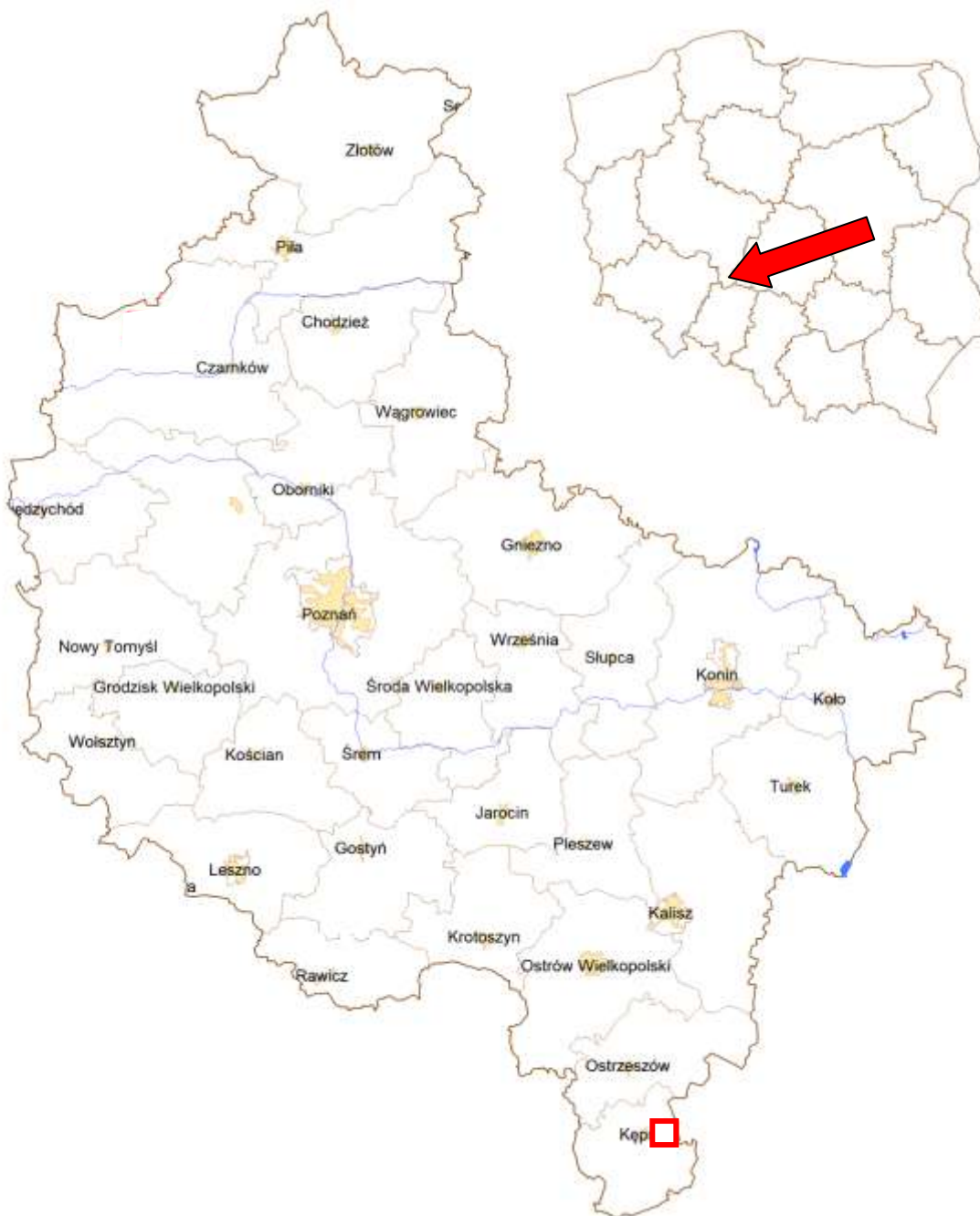
1. WSTĘP

Niniejszy Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko (dalej: Raport) został przygotowany dla przedsięwzięcia polegającego na budowie farmy wiatrowej o mocy 17,5 MW w rejonie wsi Donaborów i Jankowy oraz stacji transformatorowej SN/110 w rejonie wsi Donaborów przyłączającej farmę do sieci dystrybucyjnej 110 kV. Przedsięwzięcie zaplanowano na terenie gminy Baranów w powiecie kępińskim w województwie wielkopolskim. Podstawą dla sporządzenia Raportu jest art. 59 ust. 1 pkt. 1 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. Nr 199, poz. 1227), a jej zakres tożsamy z art. 66 (z wyłączeniem ust. 10) wspomnianej ustawy został określony w Postanowieniu Wójta Gminy Baranów nr GP.7632/07/2009-2010 z dnia 4 stycznia 2010 r., w którym uwzględniono postanowienie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Poznaniu nr RDOŚ-30-OO.I-66190-346/09/akr z dnia 10-12-2009 oraz opinię sanitarną Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Kępnie nr ON-NS-72/02-59/09 z dnia 07-12-2009 r.

2. OPIS PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA

2.1 Charakterystyka całego przedsięwzięcia i warunki wykorzystywania terenu w fazie realizacji i eksploatacji

Przedsięwzięcie polega na budowie zespołu elektrowni wiatrowych o łącznej maksymalnej mocy 17,5 MW składającego się z 8 turbin wiatrowych o wysokości wieży minimalnie 100 m n.p.t.



Ryc. 1. Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia na tle województwa wielkopolskiego i Polski.

Wszystkie działki, na terenie których planowane jest przedsięwzięcie, zlokalizowane są w gminie Baranów w powiecie kępińskim w województwie wielkopolskim.

Tabela 1. Dane dotyczące działek, na których zlokalizowane będzie przedsięwzięcie.

Numer turbiny	koordynaty [system WGS 1984]		Nr działki	obręb	Powierzchnia działki [m ²]
1*	51°16'52.97"	18°04'23.88"	90	Donaborów	86003
2*	51°16'51.81"	18°04'55.09"	58/2	Donaborów	33533
3*	51°16'56.88"	18°05'27.34"	36	Donaborów	33407
4*	51°16'18.47"	18°05'15.46"	228	Donaborów	39319
5*	51°16'03.03"	18°05'22.08"	311	Donaborów	20187
5a**	51°16'11.07"	18°05'36.59"	327	Donaborów	44821
6*	51°16'35.61"	18°05'08.09"	499	Donaborów	31139
7*	51°16'29.63"	18°02'41.81"	566	Jankowy	15646
8*	51°16'26.62"	18°02'06.35"	16/8	Jankowy	90631
GPO	-	-	269	Donaborów	7955

*-wariant 1 i 2

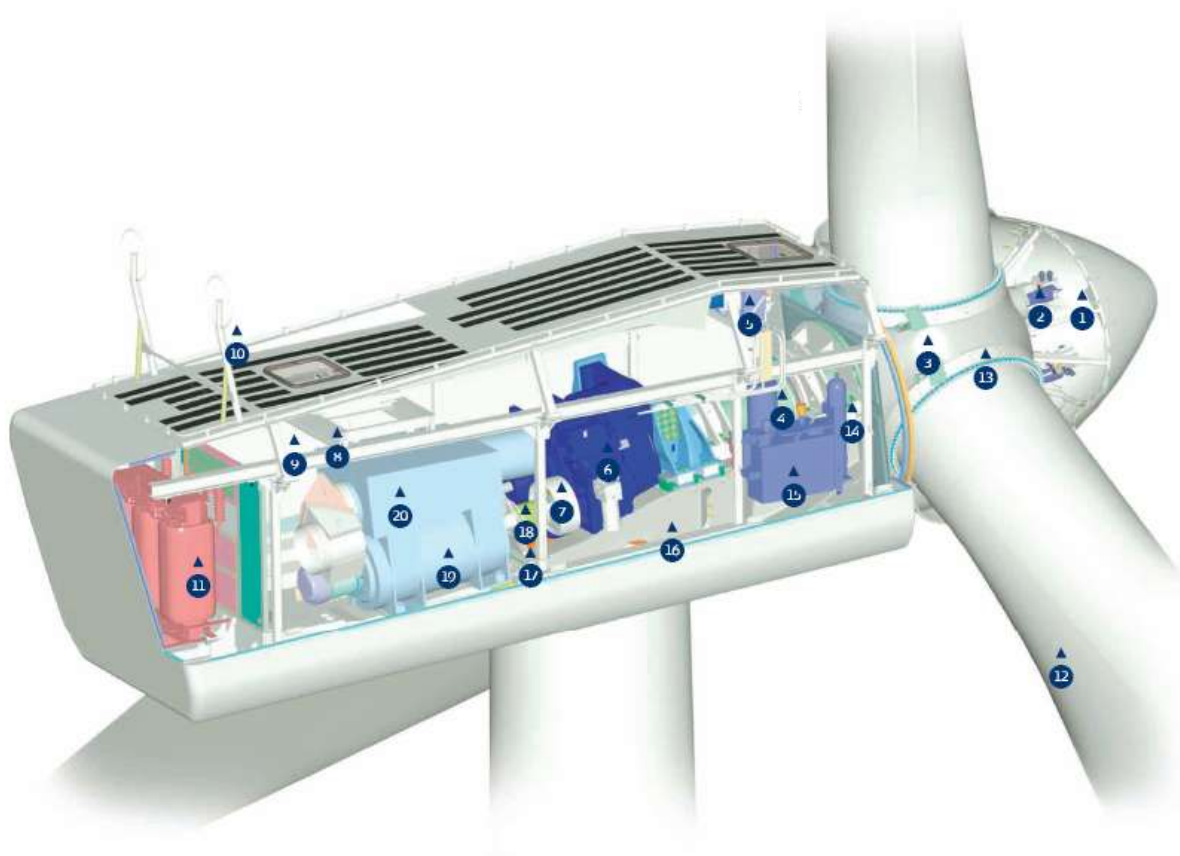
**-wariant 1

Łączna powierzchnia działek, na których planowany jest park wiatrowy, wynosi 40,26 ha. Wszystkie działki zlokalizowane są w obrębach Donaborów i Jankowy w Gminie Baranów w powiecie kępińskim w województwie wielkopolskim. Przedsięwzięcie zaplanowano na otwartych terenach rolniczych. Powierzchnia przewidziana do zajęcia przez pojedyncze turbiny i drogi techniczne w obrębie samych działek ewidencyjnych jest mniejsza i wynosić będzie w sumie około 0,8 ha. Pozostały teren będzie użytkowany w dalszym ciągu w dotychczasowy sposób. Aktualnie teren planowanej farmy wiatrowej wykorzystywany jest rolniczo pod uprawy zbóż, i roślin okopowych (rozpoznany stan użytkowania w 2010 i 2011 r.).

Na obszarze planowanego przedsięwzięcia oraz na gruntach przylegających nie stwierdzono siedlisk przyrodniczych chronionych na podstawie Dyrektywy Siedliskowej ani żadnych innych cennych zbiorowisk roślinnych. Planowane przedsięwzięcie położone jest na monokulturach rolnych.

Pojedyncza elektrownia wiatrowa składa się z czterech głównych modułów: fundamentu, wieży, gondoli oraz wirnika. Fundament o boku kilkunastu metrów (rozmiary mogą ulec nieznacznej zmianie w zależności od charakteru podłoża) zbudowany jest z konstrukcji żelbetowej. Na fundamencie usadowiona jest wieża o wysokości od 100 do 140 m (w zależności od modelu turbiny). Na wieży usadowiona jest obrotowa gondola do której przymocowany jest wirnik. Do wirnika przytwierdzone są trzy łopaty tworząc śmigło o

średnicy od 100 m do 150 m (w zależności od modelu turbiny). Startowa prędkość wiatru potrzebna do uruchomienia wirnika wynosi około 3 m/s a prędkość wyłączeniowa maksymalnie około 30 m/s (w zależności od modelu turbiny). W turbinie zamontowany jest generator. Regulacja wszystkich funkcji turbiny odbywa się z wykorzystaniem mikroprocesora i jest zdalnie monitorowane. Infrastruktura towarzysząca obejmuje drogi dojazdowe oraz place manewrowe przy każdej z elektrowni a także kable, które zostaną położone pod powierzchnią ziemi.



Ryc. 2. Schemat budowy gondoli elektrowni wiatrowej. Objasnienia: 1 – przekładnia piasty, 2 – walce toczne, 3 – piasta łopaty, 4 – główny wał, 5 – chłodnia oleju, 6 – przekładnia, 7 – mechaniczny hamulec tarczowy, 8 – dźwig, 9 – regulator z przetwornikiem 10 – czujniki ultradźwiękowe wiatru, 11 – transformator wysokiego napięcia, 12 – łopata, 13 – element nośny łopaty, 14 – układ zabezpieczający wirnik, 15 – układ hydrauliczny, 16 – podstawa maszyny, 17 – przekładnie układu wyrównującego ułożenie turbiny względem wiatru, 18 – sprzęgło tarczowe, 19 – Generator, 20 – chłodnica powietrza generatora.

Faza realizacji dzieli się zasadniczo na 4 etapy:

- Przygotowanie technicznych dróg dojazdowych i placów tymczasowych;

- Przygotowanie podziemnego okablowania potrzebnego do odbioru mocy z poszczególnych turbin i przekazania ich do najbliższego Głównego Punktu Zasilania;
- Przygotowanie fundamentów pod konstrukcje elektrowni wiatrowych;
- Montaż konstrukcji elektrowni wiatrowych.

Każdy z wymienionych etapów będzie w różnym stopniu oddziaływał na środowisko (Tabela 2).

Wykonanie dróg technicznych i placów manewrowych i składowych pozwoli na późniejsze poruszanie się pojazdów biorących udział w realizacji przedsięwzięcia. Po zakończeniu etapu realizacji drogi i place pozostałe przy każdej elektrowni będą służyły jako infrastruktura serwisowa. Po zakończeniu prac montażowych i uruchomieniu elektrowni place montażowe zostaną zdemontowane. Pozostanie wyłącznie plac serwisowy, którego powierzchnia została utwardzona celem umożliwienia działania ciężkiego dźwigu przy montażu podzespołów elektrowni. W fazie realizacji należy się spodziewać wzmożonego ruchu ciężkich pojazdów transportujących beton (ok. 50 pojazdów/fundament) do wykonania fundamentów a w późniejszej fazie dojazdu pojazdów dźwigowych oraz pojazdów z elementami konstrukcyjnymi.

Tabela 2. Oddziaływanie na środowisko na poszczególnych etapach fazy realizacji.

ETAP ROBÓT	DZIAŁANIE	ODDZIAŁYWANIE
Przygotowanie infrastruktury dojazdowej	Zdjęcie urodzajnej warstwy gleby	Fauna glebowa (zmniejszenie powierzchni habitatu), środowisko akustyczne (hałas), powietrze (pył, spaliny)
	Budowa dróg dojazdowych i przebudowa łuków istniejących dróg	środowisko akustyczne (hałas), powietrze (pył, spaliny)
	Budowa placów manewrowych	środowisko akustyczne (hałas), powietrze (pył, spaliny)
Przygotowanie okablowania	Zdjęcie urodzajnej warstwy gleby i jej ponowne rozplantowanie	Fauna glebowa (ograniczenie habitatu), środowisko akustyczne (hałas), powietrze (pył, spaliny)
	Wykopy	środowisko akustyczne (hałas), powietrze (pył, spaliny)
Przygotowanie fundamentów	Zdjęcie urodzajnej warstwy gleby	Fauna glebowa (ograniczenie habitatu), środowisko akustyczne (hałas), powietrze (pył, spaliny)
	Głębokie wykopy	środowisko akustyczne (hałas), powietrze (pył, spaliny)
	Transport konstrukcji stalowej i betonu	środowisko akustyczne (hałas), powietrze (spaliny)
Montaż konstrukcji	Transport elementów konstrukcji	środowisko akustyczne (hałas), powietrze (spaliny)
	Montaż elementów konstrukcji	środowisko akustyczne (hałas), powietrze (spaliny)

Uprzątniecie placu budowy	Wywóz/rozplantowanie nadmiaru mas ziemnych	Fauna glebowa (ograniczenie habitatu), środowisko akustyczne (hałas), powietrze (pył, spaliny)
	Demontaż placów manewrowych dla ciężkiego sprzętu	środowisko akustyczne (hałas), powietrze (pył, spaliny)
	Porządkowanie terenu z odpadów powstałych w fazie realizacji przedsięwzięcia	środowisko akustyczne (hałas), powietrze (spaliny), odpady



Ryc. 3. Przykładowy plac montażowy tymczasowy przy fundamencie turbiny wiatrowej.

Koncepcja budowy dróg dojazdowych zakłada powstanie około 3 km utwardzonych dróg, w dużej mierze w oparciu o już istniejące drogi gruntowe.

Turbiny będą podłączone do podziemnych tras kablowych o długości około 8 km, pospinane w obwody i doprowadzone do stacji transformatorowej GPZ 30/110 kV i wpięte w szyny zbiorcze.

Największym zagrożeniem dla środowiska na wymienionych etapach realizacji przedsięwzięcia mogą być wycieki substancji ropopochodnych z maszyn i pojazdów biorących udział w realizacji przedsięwzięcia. W przypadku zaistnienia takiego zdarzenia

ziemię zanieczyszczoną substancjami szkodliwymi należy traktować jako odpad wymagający szczególnego nadzoru:

13 02 06* Syntetyczne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe

13 02 07* Oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe łatwo ulegające biodegradacji

13 02 08* Inne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe.

Środki umożliwiające usuwanie odpadów zostaną zabezpieczone przez Inwestora. Za usuwanie odpadów z terenu realizacji inwestycji będą odpowiedzialne wyznaczone przez kierownika budowy służby, a w przypadkach zaistnienia sytuacji nadzwyczajnych, szczególnie w przypadku zagrożenia wynikającego z możliwości zanieczyszczenia środowiska substancjami niebezpiecznymi wyspecjalizowane jednostki Straży Pożarnej.

Postępowanie z odpadami niebezpiecznymi, wyspecyfikowanymi w Załączniku do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 27.09.2001r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2001 r. Nr 112, poz. 1206). wymaga szczególnego nadzoru i odrębnego trybu postępowania zgodnie z Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001r. o odpadach (Dz. U. z 2007 r. Nr 39, poz. 251). Odpady niebezpieczne gromadzenie będą w szczelnych pojemnikach/kontenerach i zgodnie ze wskazaniem inwestora odbierane będą przez specjalistyczną firmę zajmującą się unieszkodliwianiem danego typu odpadów.

W związku z tym zagrożenie „zaśmiecenia” środowiska opadami w trakcie eksploatacji przedsięwzięcia z wyjątkiem poważnych sytuacji awaryjnych ocenia się jako minimalne. Wierzchnia warstwa gleby w miejscach lokalizacji okablowania będzie przed dokonaniem wykopów usuwana w wyznaczone miejsce, a po umieszczeniu okablowania w rowie i jego zasypaniu z powrotem umieszczona na wierzchu wykopu.

Teren planowanego przedsięwzięcia oraz jego najbliższe otoczenie w fazie realizacji nie ulegnie istotnym przekształceniom, z wyjątkiem zmian w krajobrazie w szerokiej skali oraz zajęcia gruntów pod techniczne drogi dojazdowe i same elektrownie wiatrowe.

Faza eksploatacji elektrowni wiatrowych wiąże się z codziennymi dojazdami dostawczego pojazdu serwisowego do każdej elektrowni. Po kilku latach pracy elektrowni kontrole serwisowe stają się rzadsze, a w schyłkowym okresie funkcjonowania można się spodziewać zwiększenia liczby kontroli wynikającego ze zużycia podzespołów. Oddziaływanie kursów pojazdu serwisowego na środowisko jest śladowe (hałas, spaliny).

Pracujące elektrownie wiatrowe emitują hałas, jednak ich rozplanowanie poprzedziło modelowanie akustyczne, co pozwoli na uniknięcie ponadnormatywnego wpływu hałasu na tereny zabudowane.

Tabela 3. Rodzaje i szacowane ilości odpadów powstałych przy planowanym przedsięwzięciu.

Kod grupy odpadów	Rodzaj odpadów	ilość	sposób magazynowania
17	Odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych)	ok. 13 000 t	
17 01	Odpady materiałów i elementów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (np. beton, cegły, płyty, ceramika)	ok. 2 350 kg	
17 01 01	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	ok. 2 000 kg	podkład pod drogi dojazdowe
17 01 03	Odpady innych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia	ok. 10 kg	worki foliowe
17 01 07	Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia inne niż wymienione w 17 01 06	ok. 300 kg	podkład pod drogi dojazdowe
17 01 82	Inne niewymienione odpady	ok. 10 kg	worki foliowe
17 02	Odpady drewna, szkła i tworzyw sztucznych	ok. 40 kg	worki foliowe
17 02 01	Drewno	ok. 20 kg	worki foliowe
17 02 03	Tworzywa sztuczne	ok. 20 kg	worki foliowe
17 03	Odpady asfaltów, smół i produktów smołowych	ok. 500 kg	worki foliowe
17 03 80	Odpadowa papa	ok. 500 kg	worki foliowe
17 04	Odpady i złomy metaliczne oraz stopów metali	ok. 330 kg	worki foliowe
17 04 05	Żelazo i stal	ok. 30 kg	worki foliowe
17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	ok. 300 kg	worki foliowe i/lub składowanie na pryzmach
17 05	Gleba i ziemia (włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych oraz urobek z pogłębiania)	ok. 10 000 t	rozplantowanie pod drogi dojazdowe
17 05 04	Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03	ok. 10 000 t	rozplantowanie pod drogi dojazdowe
17 06	Materiały izolacyjne oraz materiały konstrukcyjne zawierające azbest	ok. 100 kg	worki foliowe
17 06 04	Materiały izolacyjne inne niż wymienione w 17 06 01 i 17 06 03	ok. 100 kg	worki foliowe

Potencjalny wpływ planowanego przedsięwzięcia na ptaki był elementem rocznego monitoringu przedrealizacyjnego (wnioski z monitoringu zostały przedstawione w dalszej części Raportu), którego wyniki wskazują na położenie elektrowni poza ważnymi szlakami przelotów ptaków a także poza ważnymi terenami żerowiskowymi i lęgowymi gatunków kluczowych.

Tabela 4. Oddziaływanie na środowisko na poszczególnych etapach fazy eksploatacji.

CZYNNIK	DZIAŁANIE	ODDZIAŁYWANIE
Praca turbin wiatrowych	Emisja hałasu	Zmiana warunków akustycznych na terenie parku elektrowni wiatrowych i terenach przyległych
Istnienie elektrowni w środowisku	Zmiana w krajobrazie	Powstanie dominant w krajobrazie.
	Wpływ na ptaki	Powstanie przedsięwzięcia może mieć potencjalny wpływ na zmniejszanie atrakcyjności terenów elektrowni wiatrowej jako miejsc odpoczynku podczas migracji.

Tabela 5. Ocena oddziaływań pod kątem skutków i natężenia.

CZYNNIK	ODDZIAŁYWANIE								
	krótkotwale	długotwale	odwracalne	nieodwracalne	pośrednie	bezpośrednie	stałe	chwilowe	kumulujące
FAZA REALIZACJI									
Hałas	X		X			X		X	
Pył	X		X			X		X	
Spaliny	X		X			X		X	
Odpady	X		X			X		X	
Zmniejszenie powierzchni biologicznie czynnej		X	X			X		X	
FAZA EKSPLOATACJI									
Praca turbin wiatrowych		X	X			X	X		X
Istnienie elektrowni w środowisku		X	X			X	X		

Faza likwidacji elektrowni obejmuje wszystkie etapy fazy realizacji, odtworzone odpowiednio w odwrotnej kolejności. Objętość zastosowanych materiałów budowlanych jest

wówczas równa objętości powstających odpadów. Należy brać pod uwagę możliwości recyklingu oraz regeneracji poszczególnych elementów konstrukcyjnych demontowanych elektrowni celem ich ponownego wykorzystania. Zakłada się, że żywotność elektrowni wynosi około 25 lat.

2.2 Główne cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych

Na terenie przedsięwzięcia planowane jest wzniesienie 8 elektrowni wiatrowych o łącznej mocy maksymalnej 17,5 MW.

Praca elektrowni wiatrowych jest inicjowana przy prędkości wiatru przekraczającej 3 m/s. Prędkość wiatru dochodząca do 30 m/s uruchamia mechanizm zabezpieczający który wyłącza elektrownię. Aparatura kontrolno-pomiarowa ustawia gondolę z wirnikiem pod optymalnym kątem względem kierunku wiatru.

Produkcja energii elektrycznej odbywa się bez emisji jakichkolwiek gazów i pyłów do powietrza.

2.3 Przewidywane wielkości emisji, wynikające z funkcjonowania planowanego przedsięwzięcia

Planowane przedsięwzięcie nie wiąże się z emisją żadnych substancji do środowiska. Jedynym rodzajem emisji jest emisja akustyczna, której wielkość jest zgodna z obowiązującymi normami (Rozdział 6.1).

3. OPIS ELEMENTÓW PRZYRODNICZYCH ŚRODOWISKA, OBJĘTYCH ZAKRESEM PRZEWIDYWANEGO ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA

3.1. Fizjografia terenu

Fizjograficznie obszar objęty opracowaniem położony jest na Niżu Środkowoeuropejskim, w podprowincji Niziny Środkowopolskie, w makroregionie Nizina Południowowielkopolska, na pograniczu mezoregionów Kotlina Grabowska od wschodu i Wysoczyzna Wieruszowska od zachodu (Kondracki 2002).

Typy krajobrazu naturalnego występujące na opisywanym terenie to równinne i faliste, a w dolinie rzeki Niesób równin zalewowych (Richling, Dąbrowski 1995). Na omawianym terenie występują głównie gleby płowe i rdzawa, a w dolinie Niesobu także murszowe i torfowe (Białousz 1994) głównie w IV klasie bonitacyjnej (Strzelec 1995), o bardzo dużej podatności na degradację (Wójcik, Sroka 1995). Hydrologicznie teren leży w dorzeczu Odry, do której wody prowadzi jej lewobrzeżny dopływ Niesób płynący równoleżnikowo na południowym skraju powierzchni objętej screeningiem i uchodzący do niego pod Donaborowem Rów Kierzno-Donaborów płynący południkowo. Dodatkowo teren objęty opracowaniem drenuje kilka rowów i oczek śródpolnych mało istotnych przyrodniczo. Występujące tu rolnictwo należy do typu rynkowego, kapitałochłonnego, produktywnego, towarowego, mieszanego, w pełni rozwiniętego (Szczęsny, Szczęsny 1996). Potencjalna roślinność naturalna na omawianym terenie to środkowoeuropejskie grądy w postaci nizinno-wyżynnej (Matuszkiewicz i Degórska 1994), a jako krajobraz roślinny podaje się krajobraz ubogich dąbrów środkowoeuropejskich i grądów (Matuszkiewicz 1994). Regionalizacja przyrodniczo-leśna Trampler i in. (1994) zalicza opisywany obszar do Krainy Śląskiej, Dzielnicy Wrocławskiej, Mezoregionu Równiny Oleśnickiej. Pod względem klimatycznym opisywany obszar położony jest w Regionie Południowowielkopolskim o małej zmienności typów pogody (Woś 1994).

Teren planowanego zespołu elektrowni wiatrowych użytkowany jest rolniczo jako grunty orne. Użytki zielone występują wzdłuż głównych cieków, t.j. Niesobu i Rowu Kierzno – Donaborów i sporadycznie w obniżeniach terenu poza wymienionymi ciekami. Od strony wschodniej do terenu objętego opracowaniem przylega kompleks leśny „Las Świbski” o powierzchni około 1,5 km², a dalej na wschód kompleks leśny o powierzchni około 18 km². Ponadto na wschodnim skraju terenu planowanej farmy wiatrowej, na południe od Donaborowa i pomiędzy Kępem i Jankowymi występują mozaiki krajobrazowe z rozdrobnionymi lasami sosnowymi. Na terenach otwartych rozmieszczone są ponadto zadrzewienia liniowe wzdłuż cieków i dróg. Do obszaru objętego niniejszą inwentaryzacją

przylega 6 miejscowości: Baranów, Donaborów, Jankowy, Olszowa i Świba. Na północnym-zachodzie od terenu planowanej farmy zlokalizowane jest miasto Kępno, a na północ przebiega droga krajowa nr 8.

3.2. Klimat

Pod względem klimatycznym omawiany obszar cechuje się stosunkowo wysoką temperaturą roczną powietrza od +8,7 do +10,1 krótkotrwałą zimą, wczesną wilgotną wiosną oraz ciepłym latem (średnia temperatura lipca +16,1 do +20,2). Liczba dni pochmurnych wynosi około 130, pogodnych około 50-60, mroźnych 40-50, a z przymrozkami 110-120, czas zalegania pokrywy śnieżnej około 60 dni, a okres wegetacji trwa przeciętnie 210 do 215 dni. Suma opadów wynosi 510-590 mm, a w 2001 r. 627 mm (wg stacji Kalisz oraz obserwacji Siemianicach); średnia w latach 1951-80 512 mm, 1981-2000 r. – 505 mm wg stacji Kalisz). Najwięcej opadów przypada na miesiące letnie czerwiec – wrzesień, a w latach 1997/98 były one tak obfite, że wystąpiły zagrożenia powodziowe.

3.3. Hydrologia

Analizowany obszar należy do dorzecza Odry. Przez teren planowanej inwestycji przepływają dwa ciek, będące lewobrzeżnymi dopływami Niesobu, który stanowi lewobrzeżny dopływ Prosny, dopływ Warty. Na omawianym obszarze brak jest dużych zbiorników wodnych, a jedyne tego typu obiekty mają charakter okresowych podtopień w dolinach cieków.

Stany wód w ciekach powierzchniowych, głównie ze względu na ich niewielkie rozmiary, podlegają silnym wahaniom, które związane są ściśle z uwarunkowaniami pogodowymi.

Średni odpływ powierzchniowy z tego terenu, nie odbiega w znaczący sposób od średniego w województwie, który wynosi 3,74 l/s/km² (dla Polski wynosi on 5,2-5,4 l/s/km², a w Europie 9,6 l/s x km²).

Zasoby wodne zlewni rzeki Niesób wydają się być silniej obciążone negatywnym wpływem człowieka, niż w przypadku Prosny. Zlewnia tej rzeki ma wysoki udział terenów zasiedlonych z zabudową miejską Kępna i gmin Baranowa i Bralina. Silniejszy jest tu także wpływ melioracji. Szczególnie źle przedstawia się tu kwestia przepływów niżówkowych, kiedy zazwyczaj poważnie wzrasta udział ścieków w przepływie całkowitym. Znaczna liczba osiedli wiejskich na terenie dorzecza tej rzeki zwiększa zagrożenie zrzutami nie kontrolowanymi, a zatem nie podlegającymi ograniczeniu podczas przepływów niskich.

Zwiększenie zasobów wodnych na omawianym terenie może być częściowo osiągnięte poprzez rozbudowę zbiorników małej retencji, zasilanych zwłaszcza ze stref intensywnego drenażu melioracyjnego. Wody takie mogą być jednak silnie zanieczyszczone substancjami nawozowymi wypłukiwanymi z terenów uprawnych, co zwykle silnie ogranicza gospodarcze wykorzystanie zasilanych nimi zbiorników.

Zasoby wodne na omawianym terenie uległy w znacznej mierze redukcji wskutek obniżenia jakości wód powierzchniowych i podziemnych. Szczególnie silnie zanieczyszczone są wody powierzchniowe. Natomiast wody podziemne mogą ulegać dalszemu zanieczyszczeniu wskutek przenikania do nich zanieczyszczonych wód rzecznych. Wskazuje na to niepełna izolacja od powierzchni pierwszego horyzontu użytkowego wód podziemnych w dolinie rzek Prośny i Niesobu. Na tym terenie występują powiązania hydrauliczne pomiędzy wodami powierzchniowymi a podziemnymi. Przeciwdziałać temu można poprzez realizację kompleksowych działań, mających na celu poprawę stanu czystości wód powierzchniowych oraz ochronę stref zasilania wód podziemnych.

3.4 Szata roślinna

Zgodnie z regionalizacją geobotaniczną (Matuszkiewicz 2008) omawiany obszar należy do prowincji Środkowoeuropejskiej, podprowincji Środkowoeuropejskiej Właściwej, działu Brandenbursko-Wielkopolskiego, krainy Południowowielkopolsko-Łużyckiej, podkrainy wschodniej, okręgu Wzgórz Ostrzeszowskich.

Występujące krajobrazy roślinne (Matuszkiewicz 2008) zostały zaliczone do krajobrazów grądów i buczyn pomorskich odmiany śląsko-wielkopolskiej. Roślinność potencjalna opisywanego terenu to środkowoeuropejskie grądy w postaci nizinno-wyżynnej *Galio-Carpinetum*. Roślinność rzeczywistą stanowią intensywnie użytkowane grunty orne. Ze względu na żyzność gleb i na tej bazie rozwiniętego wysoko zmechanizowanego rolnictwa, zadrzewienia śródpolne występują rzadko.

3.5. Ornitofauna

Teren planowanego przedsięwzięcia został objęty badaniami awifauny wraz z buforem 2 km wokół turbin wiatrowych wg wytycznych PSEW (2008). Poniżej przedstawia się wyniki badań.

3.5.1. Badania transektowe liczebności i składu gatunkowego

Na transekcie badawczym nr 1 stwierdzono 649 osobników (18 osobników/kontrolę/km) należących do 52 gatunków (Tab. 6). Na transekcie badawczym nr 2 stwierdzono 1076 osobników (60 osobników/kontrolę/km) należących do 41 gatunków oznaczonych i 2 nieoznaczonych (Tab. 6). Najliczniej notowanym ptakami na transekcji nr 1 były skowronki, a na transekcji nr 2 – gęsi, szpaki i skowronki; inne ptaki, w tym gatunki o dużych gabarytach ciała (rozpiętość skrzydeł > 100 cm), obserwowane były na transektach niezbyt licznie (do 3 osobników/kontrolę/kilometr).

Tabela 6. Skład gatunkowy i liczebność ptaków na transekcji badawczym nr 1 parku wiatrowego „Donaborów”. Oznaczenia: N – łączna liczba obserwowanych osobników. N/k/km – średnia liczba osobników/kontrolę/kilometr.

Lp	nazwa naukowa	nazwa polska	N	N/k/km
1	<i>Aegithalos caudatus</i>	raniuszek	27	1
2	<i>Alauda arvensis</i>	skowronek	193	5
3	<i>Anser sp.</i>	gęś nieoznaczona	50	1
4	<i>Buteo buteo</i>	myszołów	9	0
5	<i>Carduelis carduelis</i>	szczygieł	1	0
6	<i>Carduelis chloris</i>	dzwoniec	8	0
7	<i>Carduelis spinus</i>	czyż	6	0
8	<i>Ciconia ciconia</i>	bocian biały	2	0
9	<i>Circus aeruginosus</i>	blotniak stawowy	2	0
10	<i>Columba livia</i>	gołąb miejski	6	0
11	<i>Columba palumbus</i>	grzywacz	5	0
12	<i>Corvus corax</i>	kruk	6	0
13	<i>Coturnix coturnix</i>	przepiórka	2	0
14	<i>Cyanistes caeruleus</i>	modraszka	4	0
15	<i>Delichon urbica</i>	oknówka	9	0
16	<i>Dendrocopos major</i>	dzięcioł duży	3	0
17	<i>Emberiza calandra</i>	potrzeszcz	24	1
18	<i>Emberiza citrinella</i>	trznadel	10	0
19	<i>Emberiza hortulana</i>	ortolan	6	0
20	<i>Erithacus rubecula</i>	rudzik	8	0
21	<i>Falco tinnunculus</i>	pustułka	3	0
22	<i>Fringilla coelebs</i>	zięba	32	1
23	<i>Garrulus glandarius</i>	sójka	7	0
24	<i>Hippolais icterina</i>	zaganiacz	1	0

25	<i>Hirundo rustica</i>	dymówka	52	1
26	<i>Lanius excubitor</i>	srokosz	3	0
27	<i>Larus sp.</i>	mewa nieoznaczona	1	0
28	<i>Lophophanes cristatus</i>	czubotka	2	0
29	<i>Lullula arborea</i>	lerka	5	0
30	<i>Milvus milvus</i>	kania ruda	1	0
31	<i>Motacilla alba</i>	pliszka siwa	6	0
32	<i>Motacilla flava</i>	pliszka żółta	15	0
33	<i>Oriolus oriolus</i>	wilga	1	0
34	<i>Parus major</i>	bogatka	12	0
35	<i>Passer domesticus</i>	wróbel	13	0
36	<i>Passer montanus</i>	mazurek	8	0
37	<i>Perdix perdix</i>	kuropatwa	1	0
38	<i>Pernis apivorus</i>	trzmiełojad	1	0
39	<i>Phoenicurus ochruros</i>	kopciuszek	3	0
40	<i>Phylloscopus collybita</i>	pierwiosnek	5	0
41	<i>Phylloscopus trochilus</i>	piecuszek	11	0
42	<i>Pica pica</i>	sroka	1	0
43	<i>Pocile montanus</i>	czarnogłówka	2	0
44	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	gil	3	0
45	<i>Regulus regulus</i>	mysikrólik	4	0
46	<i>Sturnus vulgaris</i>	szpak	54	2
47	<i>Sylvia atricapilla</i>	kapturka	10	0
48	<i>Troglodytes troglodytes</i>	strzyżyk	1	0
49	<i>Turdus merula</i>	kos	3	0
50	<i>Turdus philomelos</i>	śpiewak	4	0
51	<i>Turdus viscivorus</i>	paszkoł	2	0
52	<i>Upupa epops</i>	dudek	1	0

Tabela 7. Skład gatunkowy i liczebność ptaków na transekcie badawczym nr 2 parku wiatrowego „Donaborów”. Oznaczenia: N – łączna liczba obserwowanych osobników. N/k/km – średnia liczba osobników/kontrolę/kilometr.

Lp	nazwa polska	nazwa naukowa	N	N/k/km
1	<i>Accipiter gentilis</i>	jastrząb	1	0
2	<i>Accipiter nisus</i>	krogulec	1	0
3	<i>Aegithalos caudatus</i>	raniuszek	7	0

4	<i>Alauda arvensis</i>	skowronek	120	7
5	<i>Anser albifrons</i>	gęś białoczelna	170	9
6	<i>Anser sp.</i>	gęś nieoznaczona	150	8
7	<i>Buteo buteo</i>	myszołów	7	0
8	<i>Buteo lagopus</i>	myszołów włochaty	1	0
9	<i>Carduelis cannabina</i>	makolągwa	1	0
10	<i>Carduelis carduelis</i>	szczygieł	17	1
11	<i>Carduelis chloris</i>	dzwoniec	1	0
12	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	grubodziób	1	0
13	<i>Columba livia</i>	gołąb miejski	15	1
14	<i>Columba palumbus</i>	grzywacz	51	3
15	<i>Corvus corax</i>	kruk	6	0
16	<i>Corvus cornix</i>	wrona	1	0
17	<i>Corvus frugilegus</i>	gawron	26	1
18	<i>Corvus sp.</i>	krukowaty nieoznaczony	6	0
19	<i>Cyanistes caeruleus</i>	modraszka	9	1
20	<i>Emberiza calandra</i>	potrzeszcz	18	1
21	<i>Emberiza citrinella</i>	trznadel	34	2
22	<i>Emberiza hortulana</i>	ortolan	2	0
23	<i>Erithacus rubecula</i>	rudzik	4	0
24	<i>Falco tinnunculus</i>	pustułka	3	0
25	<i>Fringilla coelebs</i>	zięba	16	1
26	<i>Garrulus glandarius</i>	sójka	6	0
27	<i>Hirundo rustica</i>	dymówka	33	2
28	<i>Motacilla alba</i>	pliszka siwa	2	0
29	<i>Motacilla flava</i>	pliszka żółta	11	1
30	<i>Parus major</i>	bogatka	3	0
31	<i>Passer domesticus</i>	wróbel	9	1
32	<i>Passer montanus</i>	mazurek	30	2
33	<i>Phoenicurus ochruros</i>	kopciuszek	1	0
34	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	pleszka	1	0
35	<i>Phylloscopus collybita</i>	pierwiosnek	4	0

36	<i>Phylloscopus trochilus</i>	piecuszek	2	0
37	<i>Pica pica</i>	sroka	13	1
38	<i>Pocile montanus</i>	czarnogłówka	1	0
39	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	gil	2	0
40	<i>Sturnus vulgaris</i>	szpak	230	13
41	<i>Sylvia communis</i>	cierniówka	3	0
42	<i>Upupa epops</i>	dudek	3	0
43	<i>Vanellus vanellus</i>	czajka	54	3

3.5.2. Badania punktowe natężenia wykorzystania przestrzeni powietrznej przez ptaki

Na terenach projektowanego parku elektrowni wiatrowych „Donaborów” z punktu obserwacyjnego stwierdzono 493 osobniki (24 osobniki/kontrolę) reprezentujące 21 gatunków (Tabela 8). Wszystkie obserwacje z punktu obserwacyjnego przedstawiono na załączonych mapach 1-2 (Załącznik 5). Najliczniej notowanymi ptakami były czajki.

Tabela 8. Łączna liczba zaobserwowanych osobników poszczególnych gatunków stwierdzona w ciągu roku i w poszczególnych okresach fenologicznych na terenie planowanej farmy wiatrowej „Donaborów” i w jej otoczeniu z punktu obserwacyjnego.

L.p.	nazwa gatunkowa		Liczebność w ciągu roku	liczebność w kwartałach			
	naukowa	polska		XII-II	III-V	VI-VIII	IX-XI
1	<i>Anser anser</i>	gęgawa	3	2			1
2	<i>Ardea cinerea</i>	czapla siwa	1				1
3	<i>Buteo buteo</i>	myszołów	19	4	6	4	5
4	<i>Buteo lagopus</i>	myszołów włochaty	1				1
5	<i>Ciconia ciconia</i>	bocian biały	4		3	1	
6	<i>Circus aeruginosus</i>	blotniak stawowy	14		3	9	2
7	<i>Columba livia</i>	gołąb miejski	21		9		12
8	<i>Columba palumbus</i>	grzywacz	16		12	4	
9	<i>Corvus corax</i>	kruk	16	8	2	1	5
10	<i>Corvus cornix</i>	wrona	20	6	6		8
11	<i>Corvus frugilegus</i>	gawron	89	43			46
12	<i>Corvus monedula</i>	kawka	4				4
13	<i>Coturnix coturnix</i>	przepiórka	1			1	
14	<i>Cygnus olor</i>	łabędź niemy	3		3		
15	<i>Falco tinnunculus</i>	pustułka	4			3	1
16	<i>Larus ridibundus</i>	śmieszka	4	4			
17	<i>Perdix perdix</i>	kuropatwa	2	2			

18	<i>Pica pica</i>	sroka	2	2			
19	<i>Turdus pilaris</i>	kwiczoł	13	13			
20	<i>Turdus viscivorus</i>	paszkot	1		1		
21	<i>Vanellus vanellus</i>	czajka	255		56	137	62
	SUMA		493	84	101	160	148

Zdecydowana większość (92 %) ze 105 obserwacji z punktu obserwacyjnego dotyczyła pułapu poniżej 50 m n.p.t., 8 obserwacji (8 % wszystkich obserwacji) dotyczyło ptaków poruszających się w przedziale pracy śmigła (50-180 m n.p.t.), natomiast powyżej tej strefy nie stwierdzono żadnej obserwacji. W strefie przewidywanej pracy śmigła (50-180 m n.p.t.) z punktu obserwacyjnego odnotowano: 3 obserwacje myszołowów (3 osobników), 2 obserwacje bocianów białych (3 osobników) oraz pojedyncze obserwacje czajek (135 osobników), błotniaka stawowego i kruka. Z powyższych gatunków kolizjom z elektrowniami wiatrowymi ulegają często myszołowy i bocian biały, pozostałe wymienione gatunki są mało kolizyjne (Hötter 2006).

Teren planowanej farmy wiatrowej leży na szlaku średnio intensywnych przelotów letnio-jesiennych czajek i niezbyt intensywnych przelotów wiosennych gęsi. Taki wniosek można wysnuć biorąc pod uwagę odnotowane liczebności tych gatunków na powierzchni oraz wielkości ich stad na tle analogicznych danych na temat populacji migrujących przez Polskę (Tomiałojć, Stawarczyk 2003) i Wielkopolskę (Bednorz i in. 2000). Czajki i gęsi rzadko ulegają kolizjom z elektrowniami wiatrowymi (Hötter 2006). Część czajek zatrzymuje się tutaj na żer. Najważniejsze żerowisko czajek – stwierdzono na nim największe żerujące stado czajek, liczące 410 sztuk – przedstawiono na załączonej mapie nr 3 (Załącznik nr 5); stado te obserwowano w trakcie przebywania na monitorowanym obszarze poza prowadzeniem badań czterema zasadniczymi metodami (opisanymi w rozdziale 2). Czajki są ptakami szczególnie unikającymi przebywania w strefie 300 m od wysokich (> 100 m) elektrowni wiatrowych (Hötter 2006).

3.5.3. Cenzus lęgowych gatunków rzadkich i średniolicznych

Na monitorowanym obszarze zlokalizowano lęgowiska 5 par myszołowa, 3-4 par żołą (kolonia lęgowa w okolicach wsi Piaski), 3 par czajki (2 par ok. 0,5 km na północny-zachód od Donaborowa oraz 1 pary ok. 0,5 km na południe od miejscowości Olszowa) oraz pojedynczych par bociana białego, jastrzębia, krogulca, trzmielajada (w lasach na południe – południowy-wschód od Donaborowa), pustułki (gniazdującej prawdopodobnie w bezpośrednim sąsiedztwie monitorowanego obszaru – na północ od wsi Słupia pod Kępem i/lub w Kępnie bądź na południowy-wschód od Kępna) i błotniaka stawowego (nie udało się

dokładnie zlokalizować miejsca gniazdowania tego gatunku). Myszolów i bocian biały dość często ulegają kolizjom z elektrowniami wiatrowymi, natomiast czajka unika przebywania w sąsiedztwie elektrowni wiatrowych (Hötter 2006, Wuczyński 2009). Istnieje też pewne – choć znacznie mniejsze niż dla myszola i bociana białego – ryzyko kolizji z turbinami jastrzębi i krogulców w przypadku budowy na ich lęgowiskach elektrowni wiatrowych. Lęgowiska myszola (z wyjątkiem lęgowniska 1 pary, którego nie udało się precyzyjnie zlokalizować – gniazdującej na północny-zachód od wsi Jankowy), czajki, bociana białego, jastrzębia i krogulca przedstawiono na załączonej mapie nr 3 (Załącznik nr 5).

3.5.4. Badania w protokole MPPL (Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych)

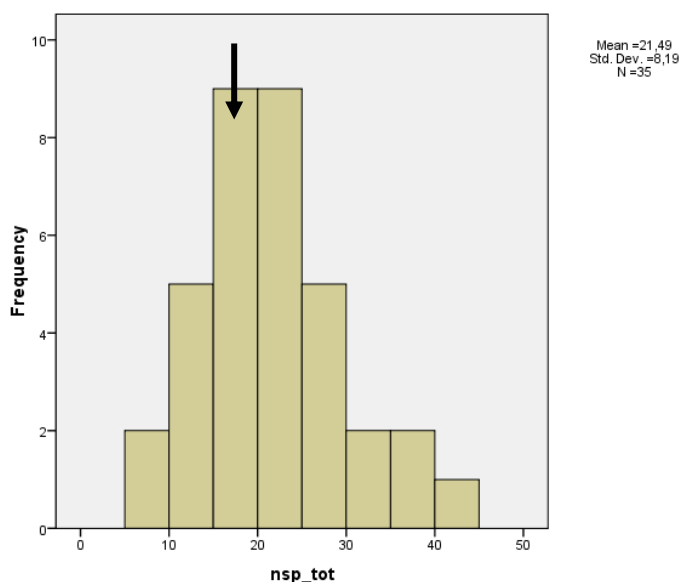
Na powierzchni wyznaczono jeden kwadrat MPPL i opisano dla niego trzy parametry zgrupowania, które porównywano z wynikami referencyjnymi. Wybrane parametry to: liczba gatunków stwierdzonych na powierzchni, ogólne zagęszczenie ptaków (liczba osobników / kwadrat), zagęszczenie skowronka *Alauda arvensis* (liczba osobników / kwadrat) – najliczniej występującego gatunku na wszystkich badanych powierzchniach (jego udział ogólny w próbie referencyjnej wynosił do 64% wszystkich notowanych osobników, średnia $\pm$ SD = $30,9 \pm 14,4\%$). Jako materiał referencyjny posłużyły wyniki z 34 innych powierzchni położonych w krajobrazie rolniczym Wielkopolski.

Na badanej powierzchni stwierdzono 18 gatunków, zagęszczenie łączne wyniosło 108 osobników / 1 km², z czego 44 to skowronek, co oznacza, że był zdecydowanym dominantem i stanowił 40,7 % całości zgrupowania.

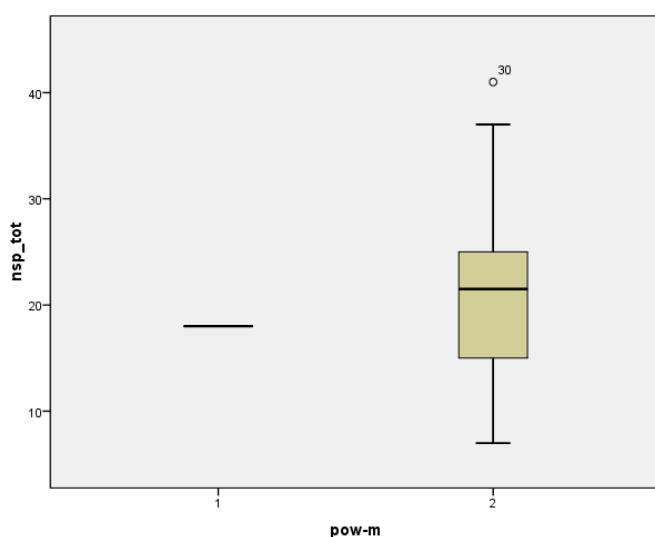
Tabela 9. Liczebności wszystkich stwierdzonych gatunków na powierzchni badanej w protokole MPPL.

Lp.	Gatunek	I kontrola (08.05.2010)	II kontrola (05.06.2010)	max. zagęszczenie (os./km ²)
1	<i>Alauda arvensis</i>	30	44	44
2	<i>Sturnus vulgaris</i>	8	26	26
3	<i>Passer domesticus</i>	7		7
4	<i>Hirundo rustica</i>	5	6	6
5	<i>Motacilla flava</i>	4	2	4
6	<i>Emberiza calandra</i>	4	4	4
7	<i>Emberiza hortulana</i>	2	2	2
8	<i>Fringilla coelebs</i>	2		2
9	<i>Buteo buteo</i>	1	2	2
10	<i>Emberiza citrinella</i>	2	2	2
11	<i>Larus ridibundus</i>		2	2
12	<i>Lanius excubitor</i>		1	1
13	<i>Sylvia atricapilla</i>		1	1
14	<i>Pernis apivorus</i>		1	1
15	<i>Columba palumbus</i>		1	1
16	<i>Perdix perdix</i>		1	1
17	<i>Phoenicurus ochruros</i>	1	1	1
18	<i>Cuculus canorus</i>		1	1

Stwierdzona liczba gatunków była średnia (w wartościach SD = -0,426; wartości ujemne świadczą o ubogiej strukturze, dodatnie świadczyłyby natomiast o bogatej; liczba zero przedstawia teoretycznie najbardziej reprezentatywną powierzchnię w badanej grupie), a zestaw gatunków charakterystyczny dla słabo zróżnicowanego – przede wszystkim wilgotnościowo - krajobrazu rolniczego Wielkopolski (Ryc. 4 i 5).

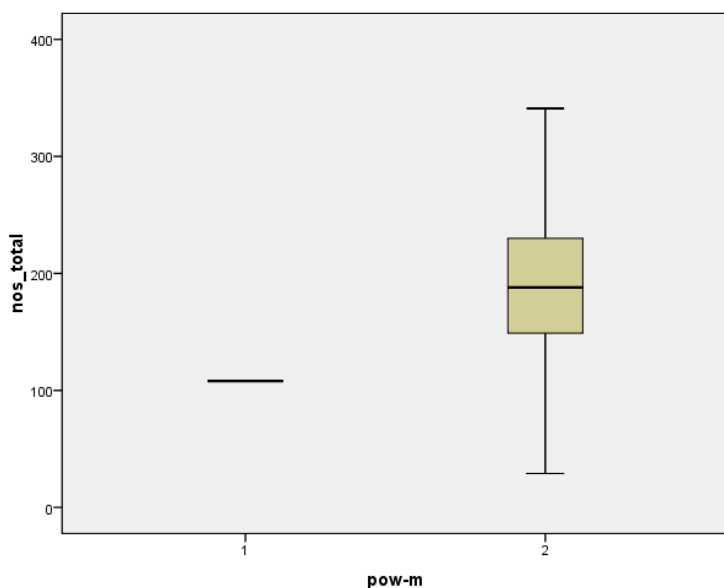


Ryc. 4. Rozkład liczebności gatunków na powierzchniach położonych w krajobrazie rolniczym Wielkopolski. Strzałką oznaczono na histogramie wyniki uzyskane na badanej powierzchni.



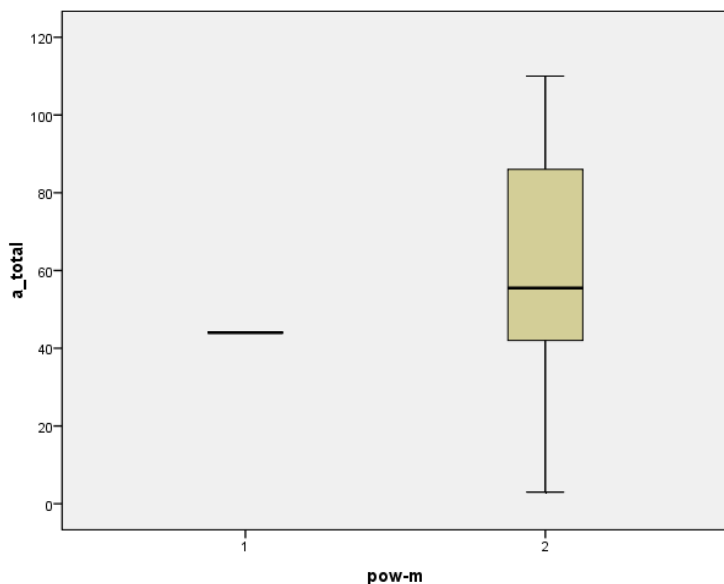
Ryc. 5. Porównanie łącznej liczby gatunków stwierdzonych na polu MPPL na terenie badanej farmy (1) i na polach referencyjnych (2).

Na kwadracie położonym w obrębie projektowanej farmy liczba osobników wszystkich gatunków łącznie, była także znacząco niższa od wartości wykazanych w zbiorze referencyjnym (wg standaryzowanej wartości próby, SD = - 1,165; Ryc. 6).



Ryc. 6. Porównanie łącznej liczby osobników stwierdzonych na polu MPPL na terenie badanej farmy (1) i na polach referencyjnych (2).

Również relatywnie niskie było zagęszczenie skowronka (wg standaryzowanej wartości próby, SD = - 0,610; Ryc. 7).



Ryc. 7. Porównanie liczby osobników skowronka stwierdzonych na polu MPPL na terenie badanej farmy (1) i na polach referencyjnych (2).

Analiza dyskryminacyjna biorąca pod uwagę trzy badane parametry zgrupowania – łączną liczbą gatunków, łączne zagęszczenie i dominację skowronka pozwala zakwalifikować badaną powierzchnię jako przeciętną w porównaniu do zbioru referencyjnego, o czym świadczy brak statystycznie istotnej różnicy w porównaniu do zbioru referencyjnego (Wilks' Lambda = 0,955, P = 0,696).

Podsumowując tę część, można wskazać, że dane uzyskane dzięki badaniom w protokole MPPL, pozwalają na stwierdzenie, że pod względem składu gatunkowego badana powierzchnia jest uboga pod względem struktury lęgowego zgrupowania ptaków w porównaniu do innych położonych w krajobrazie rolniczym Wielkopolski. Zaleceniem tej części projektu jest by dokładnie na tych samych kwadratach (również w przypadku postawienia na którymś z nich turbiny) wykonać liczenia i dokonać porównań z sytuacją zastaną w okresie przedinwestycyjnym.

3.6. Chiropterofauna

Teren planowanego przedsięwzięcia został objęty badaniami chiropterologicznymi celem określenia potencjalnego wpływu farmy wiatrowej na nietoperze wg wytycznych PdON (2009). Celem opracowania było dokładne rozpoznanie chiropterofauny obszaru planowanej inwestycji oraz określenie potencjalnego wpływu funkcjonowania projektowanej farmy wiatrowej na poszczególne gatunki nietoperzy i ich populacje. Docelowo materiał ten ma być podstawą miarodajnej oceny zagrożenia chiropterofauny przez powstanie i funkcjonowanie inwestycji. Poniżej przedstawia się wyniki badań nietoperzy na rzeczonym terenie cytując ww opracowanie.

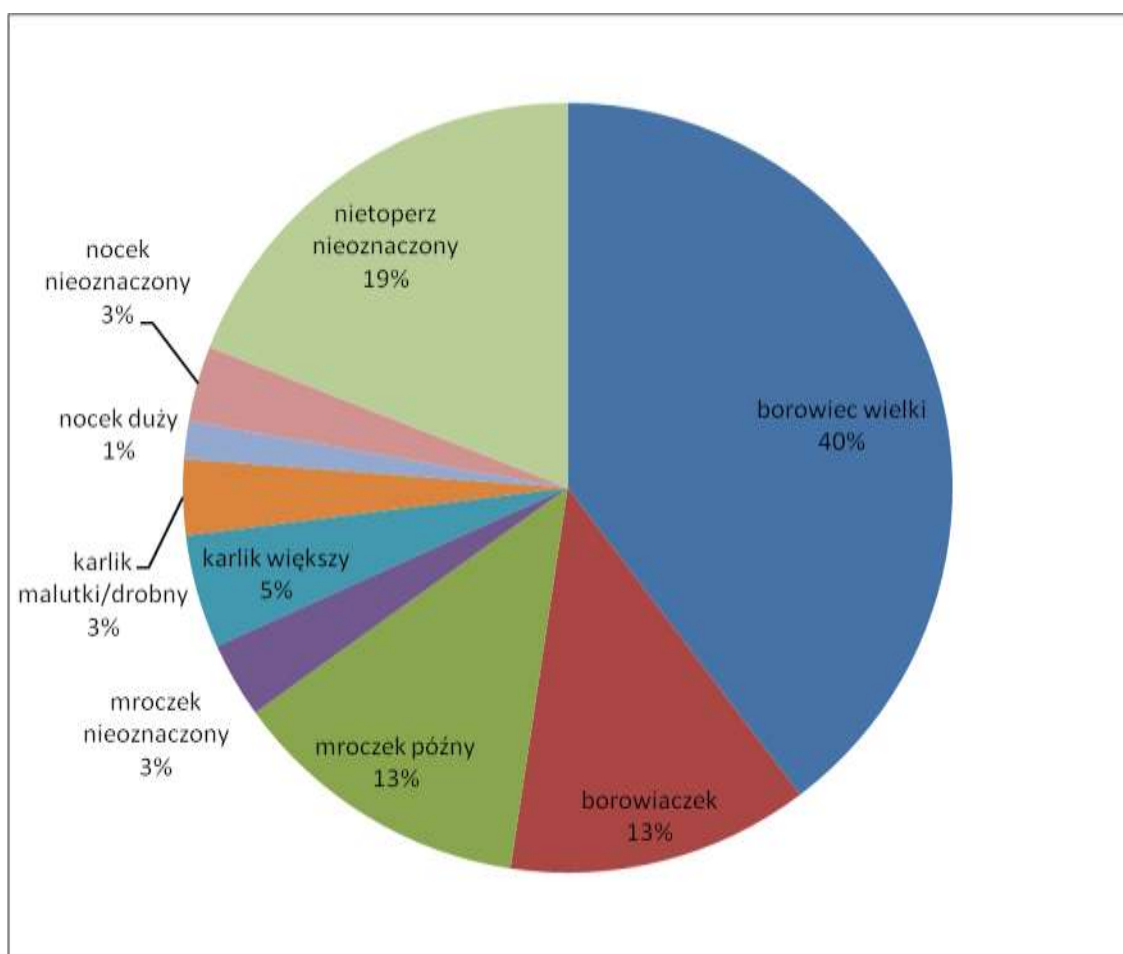
W trakcie badań na opisywanym terenie stwierdzono przynajmniej 6 gatunków nietoperzy, spośród 17 gatunków, których występowania można się tu spodziewać na podstawie wiedzy o zasięgach występowania (Sachanowicz i Ciechanowski 2008).

Tabela 10. Całkowita liczba stwierdzeń jednostek aktywności gatunków w poszczególnych punktach nasłuchowych w całym okresie badań.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	suma
Borowiec wielki <i>Nyctalus noctula</i>	1					8	13		2		1	25
Borowiaczek <i>Nyctalus leisleri</i>											8	8
Mroczek późny <i>Eptesicus serotinus</i>	2		2		1				1		2	8
Mroczek nieoznaczony <i>Eptesicus/Vespertilio</i>								2				2
Karlik większy <i>Pipistrellus nathusii</i>			1					1		1		3
Karlik malutki/drobny <i>Pipistrellus pipistrellus/P. pygmaeus</i>	1				1							2

Nocek duży <i>Myotis myotis</i>							1					1
Nocek nieoznaczony <i>Myotis species</i>							2					2
Nietoperz nieoznaczony <i>Chiroptera indeterminata</i>							1				11	12
suma	4	0	3	0	2	8	17	3	3	1	22	63

Pod względem liczebności na badanym terenie dominował borowiec wielki (40%), następnie mroczek późny i borowiaczek (po 13% zgrupowania). Pozostałe gatunki i grupy gatunków (poza taksomami nieoznaczonymi) nie przekraczały 5% zgrupowania (Ryc. 8).

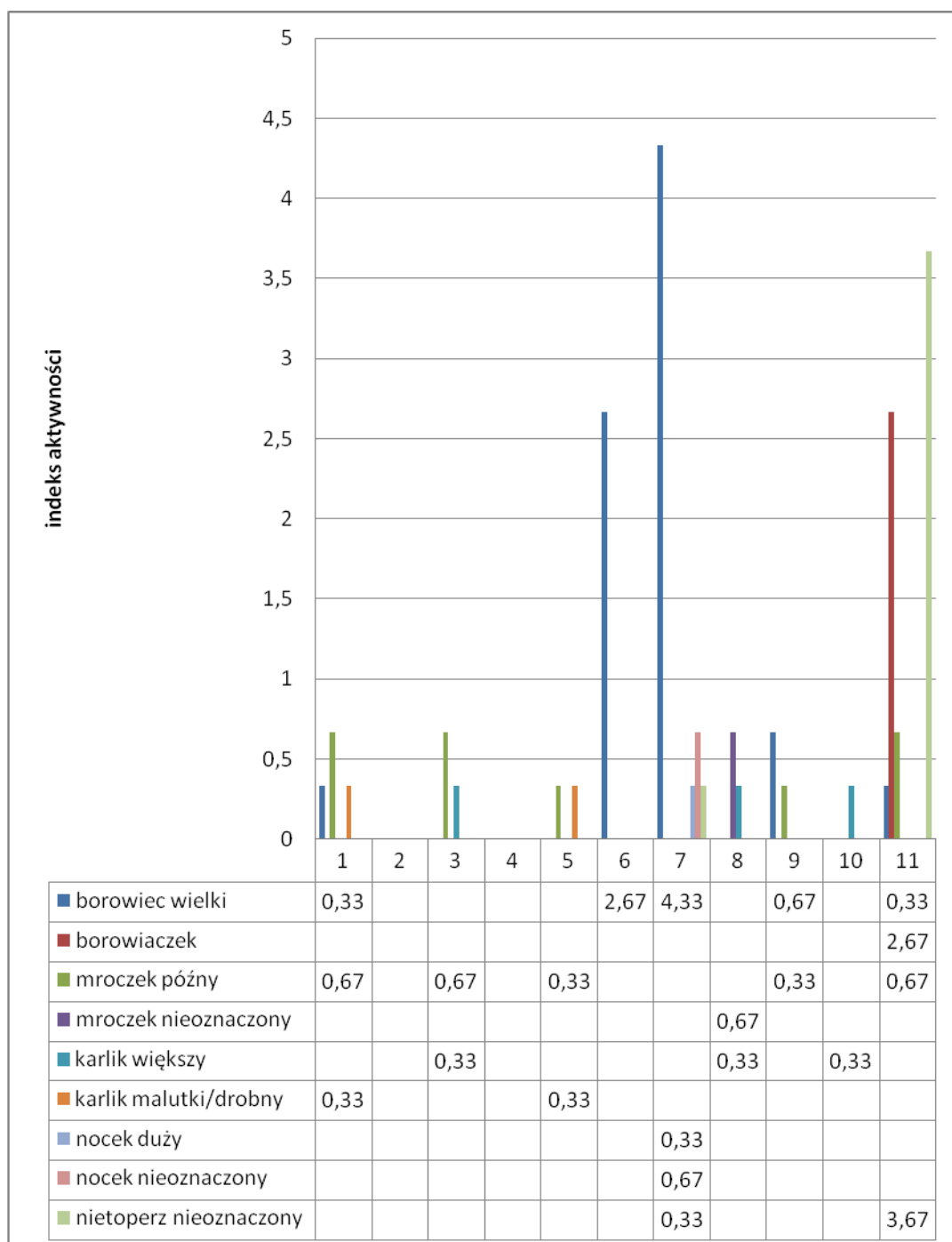


Ryc. 8. Udział procentowy poszczególnych gatunków wśród zgrupowania nietoperzy (N=63) obserwowanego w całym okresie badań.

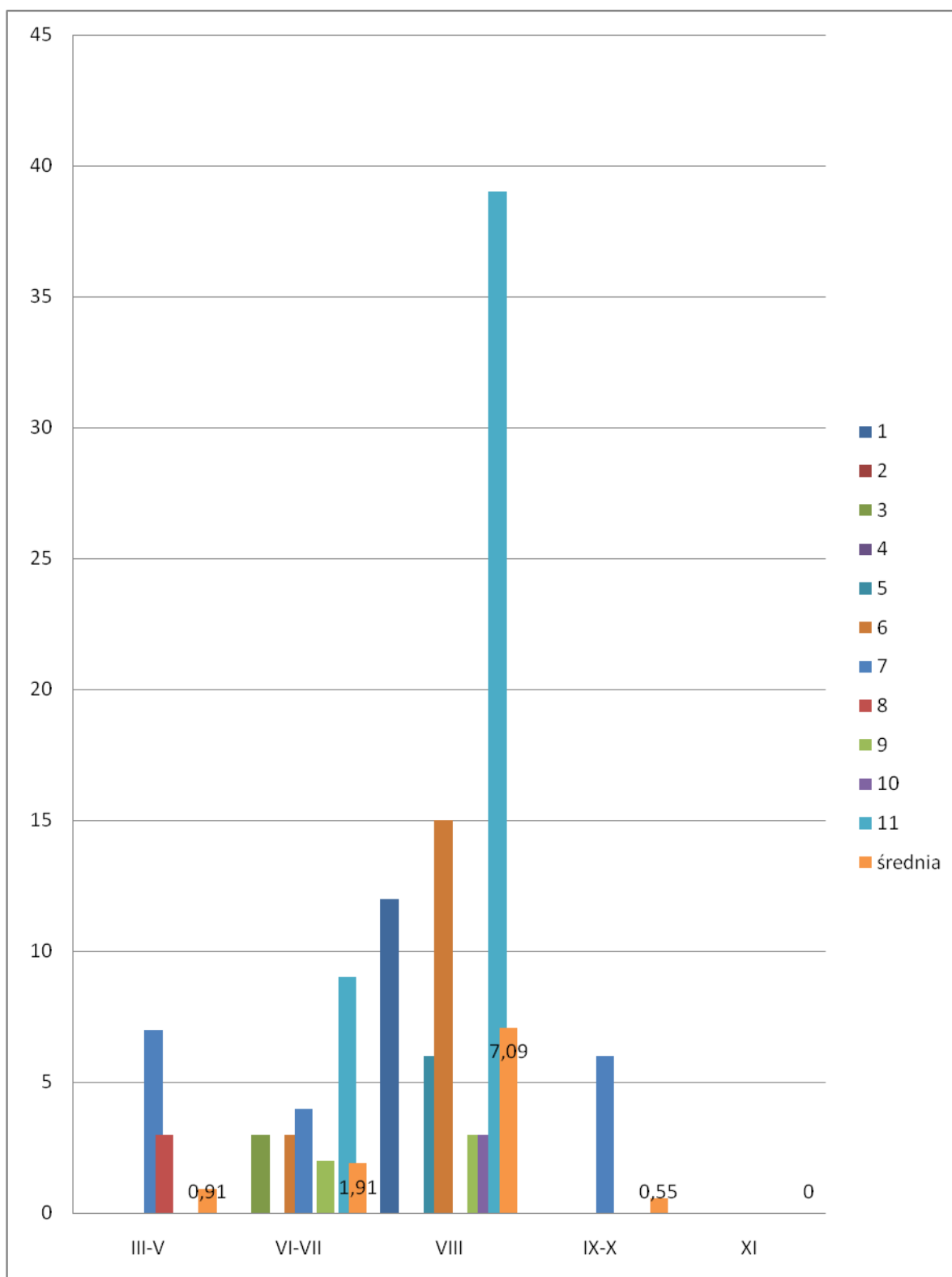
3.6.1. Roczna aktywność nietoperzy

Poszczególne gatunki stwierdzane na terenie badań wykazywały generalnie niską i średnią aktywność (Ryc. 9). Gatunkami o najwyższej aktywności były karliki malutkie (do 4,33 stwierdzeń/godzinę na punkcie nr 7) oraz borowiaczki (do 2,67 stwierdzeń/godzinę na punkcie nr 11). Na punkcie nr 11 nietoperze nieoznaczone wykazywały aktywność do 3,67 stwierdzeń/godzinę.

Pod względem zróżnicowania fenologicznego zdecydowanie najwyższą aktywność odnotowano dla okresu sierpniowej dyspersji młodych (Ryc. 10). W okresie rozrodczym notowano średnią aktywność, a w okresie migracji wiosennej i jesiennej niską. W tym miejscu należy zwrócić uwagę, że październik i listopad były miesiącami o niskich temperaturach, co miało wpływ na niską aktywność nietoperzy. Najwyższa aktywność w poszczególnych okresach fenologicznych stwierdzana była na punktach nr 7 i 11. Punkt nr 7 zlokalizowany jest pomiędzy kompleksem leśnym i mniejszym fragmentem lasu, a punkt nr 11 położony jest w centrum Donaborowa. Co ciekawe, na punkcie nr 7 nie notowano aktywności w okresie dyspersji plegowej, mimo że w pozostałych okresach był punktem najwyższej aktywności spośród wszystkich punktów położonych na terenach otwartych. Odwrotnie wygląda sytuacja z punktem nr 6, na którym notowano najwyższą aktywność w sierpniu, podczas gdy w pozostałych okresach aktywność nie występowała lub była umiarkowana.



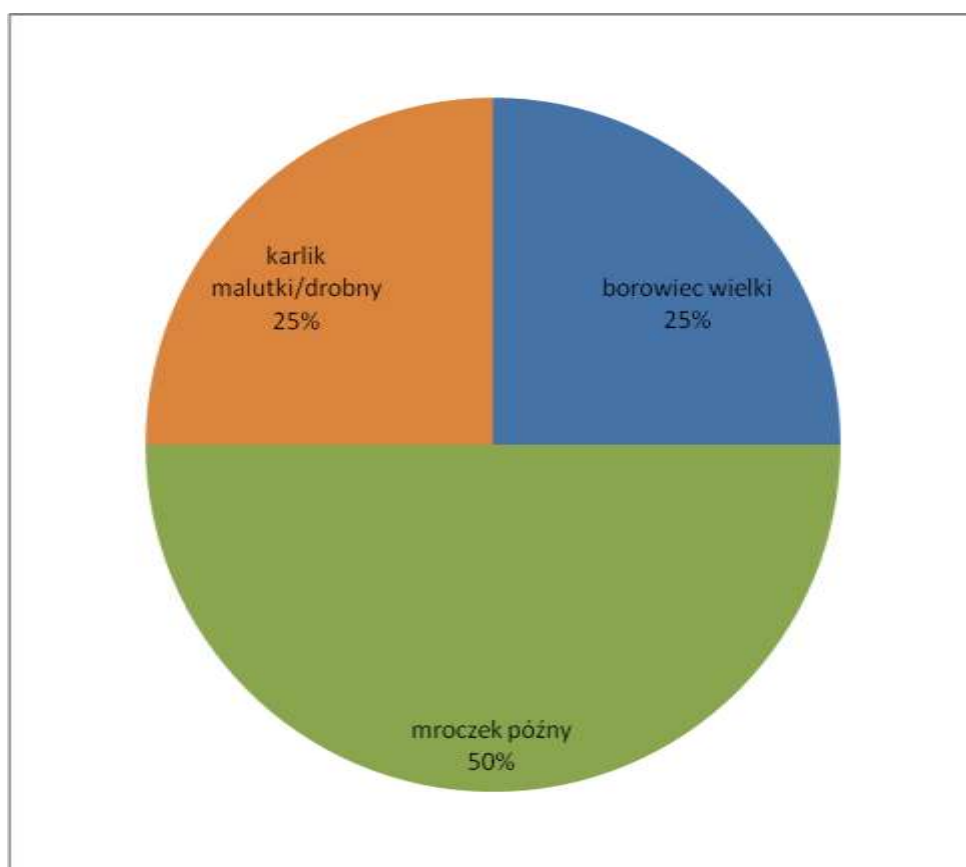
Ryc. 9. Indeks aktywności poszczególnych gatunków na punktach nasłuchowych



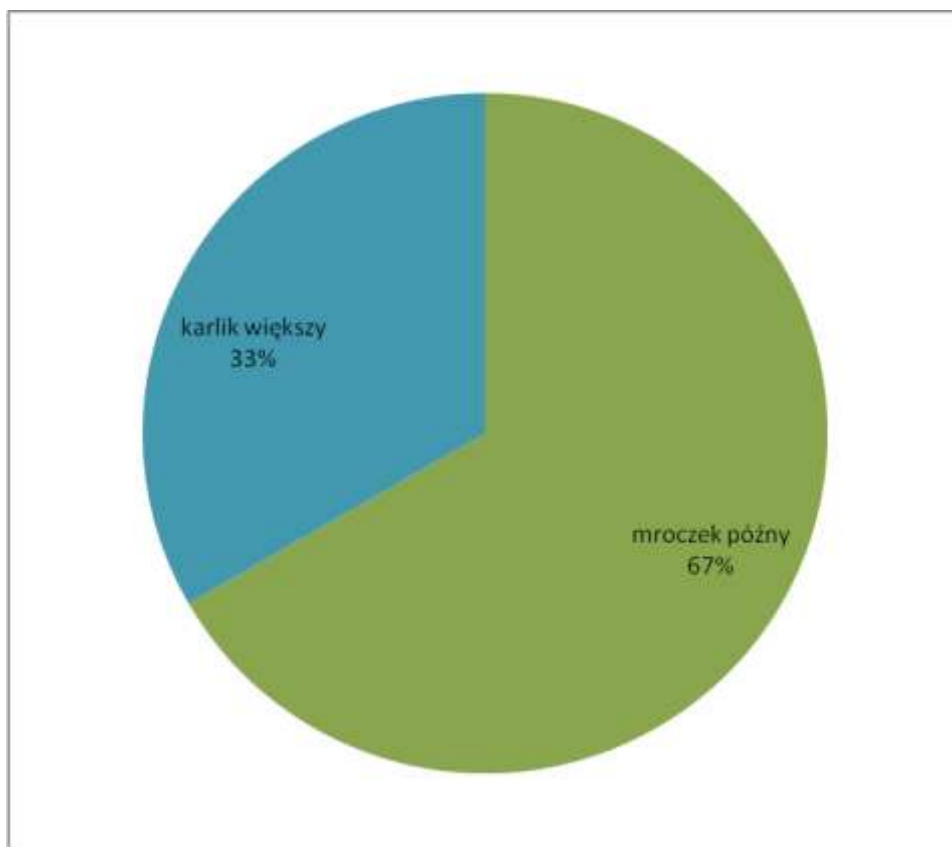
Ryc. 10. Indeksy aktywności wszystkich gatunków na poszczególnych punktach nasłuchowych w poszczególnych okresach fenologicznych.

3.6.2. Zróżnicowanie przestrzenne aktywności nietoperzy

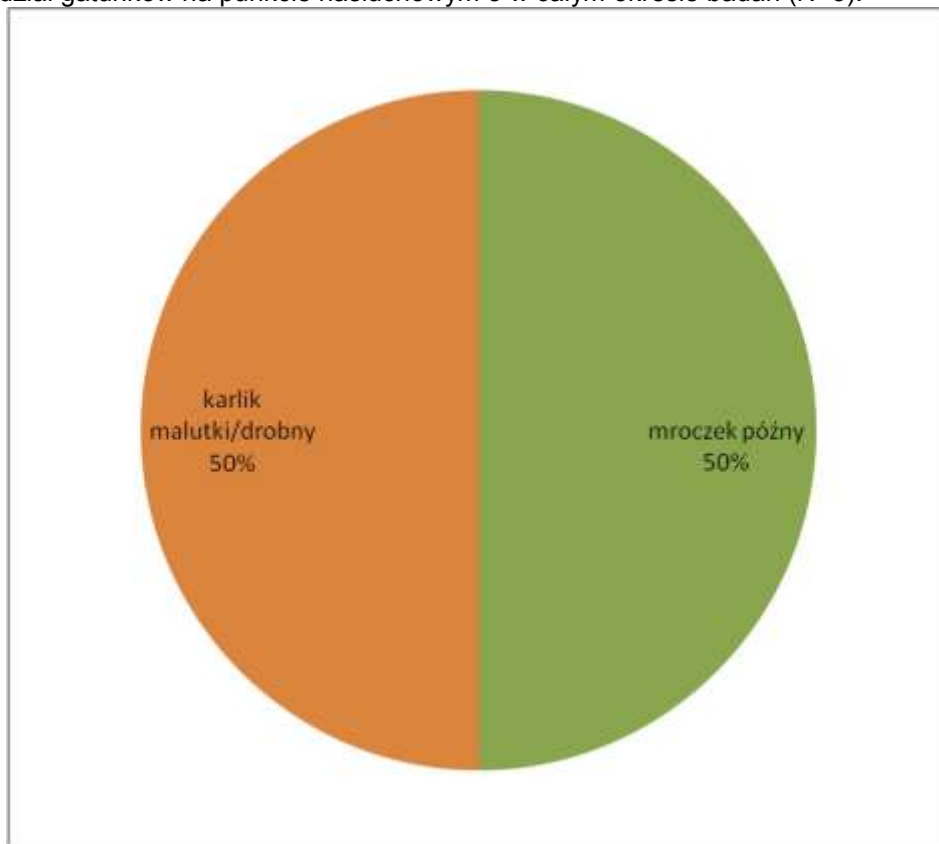
Poszczególne punkty nasłuchowe różnią się od siebie składem gatunkowym. Gatunkami stwierdzonymi na największej liczbie punktów (5) były borowiec wielki i mroczek późny. Na 3 punktach stwierdzono karlika większego. Na pojedynczych punktach stwierdzano borowiacka, nieoznaczonego mroczka, nocka dużego i nocka nieoznaczonego. Udział procentowy nietoperzy różnych gatunków na poszczególnych punktach nasłuchowych prezentują Ryciny 6 -14. Najwięcej gatunków (minimum 3), stwierdzano na punktach nr 1 i 11. Najmniej, bo żadnego gatunku, odnotowano na punkcie nr 2 i 4. Średnio w ciągu całego okresu badań notowano 1,63 gatunku i 5,73 osobnika na punkt, co świadczy o bardzo małej różnorodności gatunkowej i bardzo niskiej aktywności nietoperzy.



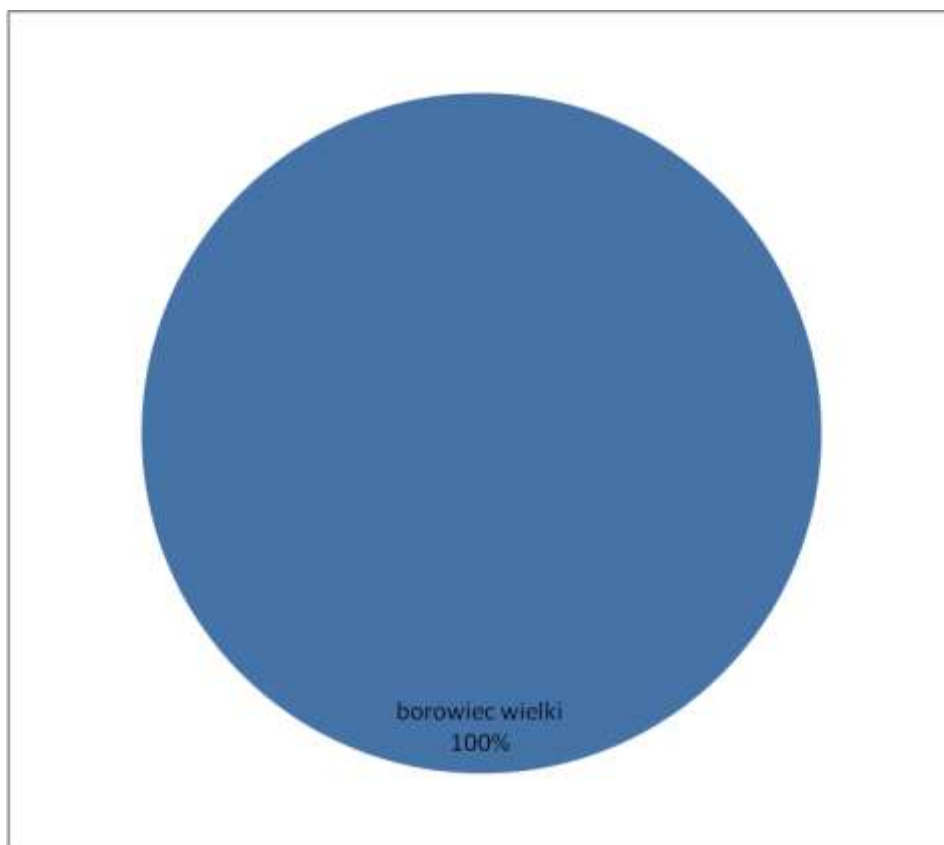
Ryc. 11. Udział gatunków na punkcie nasłuchowym 1 w całym okresie badań (N=4).



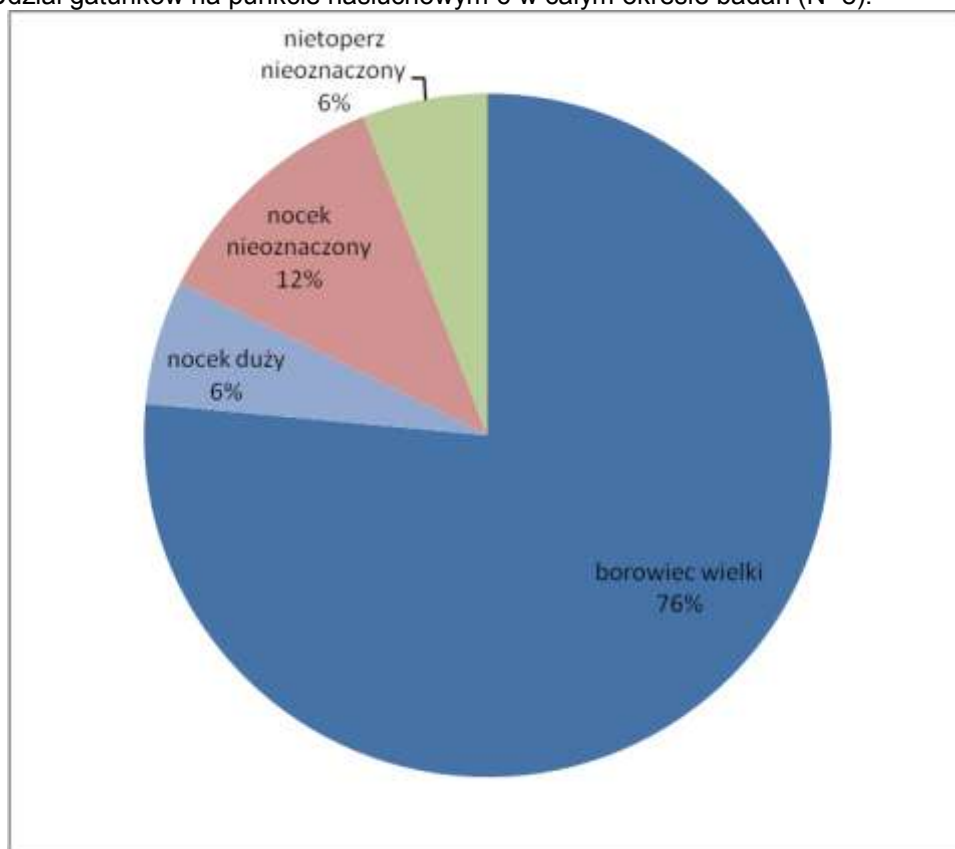
Ryc. 12. Udział gatunków na punkcie nasłuchowym 3 w całym okresie badań (N=3).



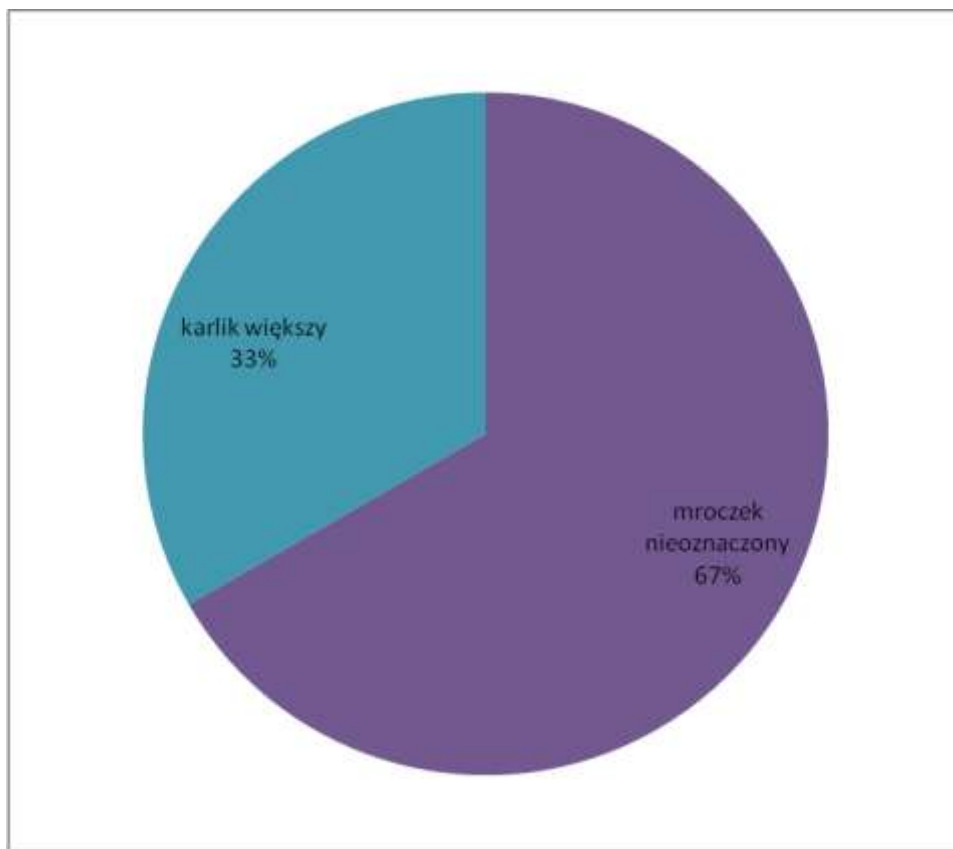
Ryc. 13. Udział gatunków na punkcie nasłuchowym 5 w całym okresie badań (N=2).



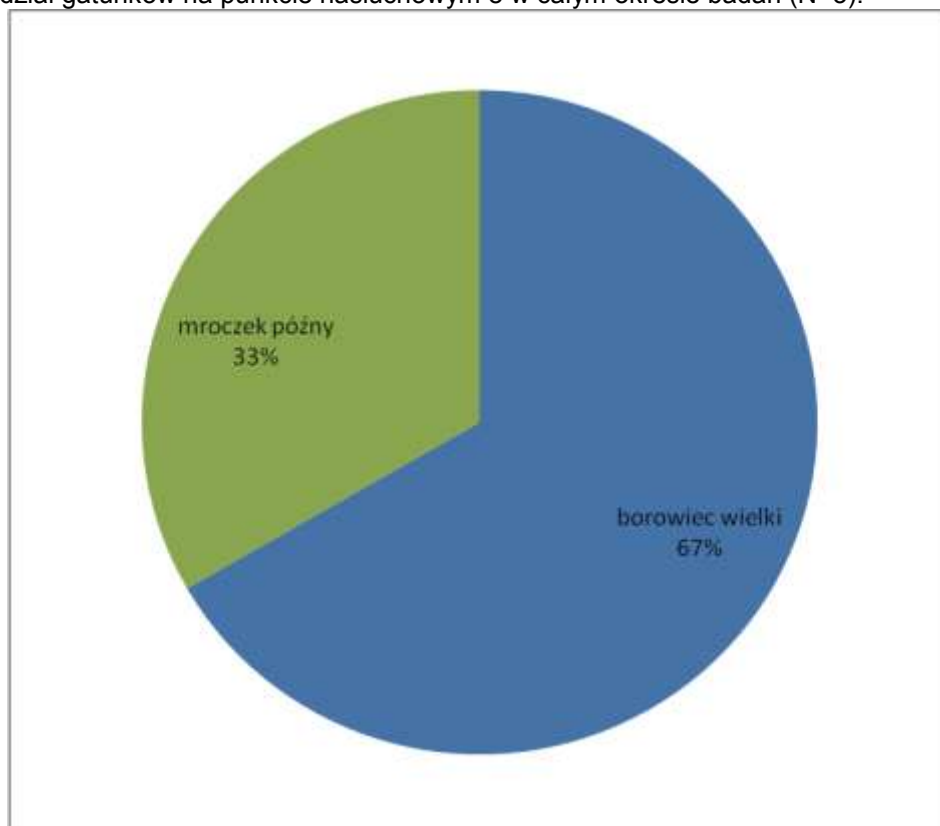
Ryc. 14. Udział gatunków na punkcie nasłuchowym 6 w całym okresie badań (N=8).



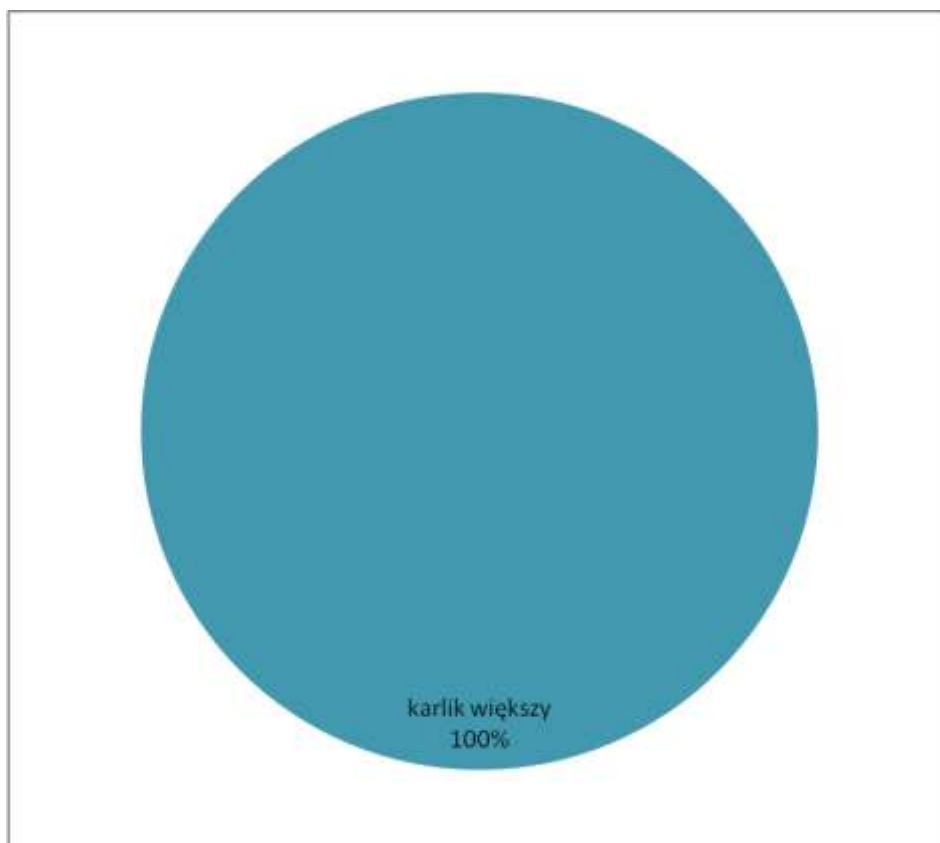
Ryc. 15. Udział gatunków na punkcie nasłuchowym 7 w całym okresie badań (N=17).



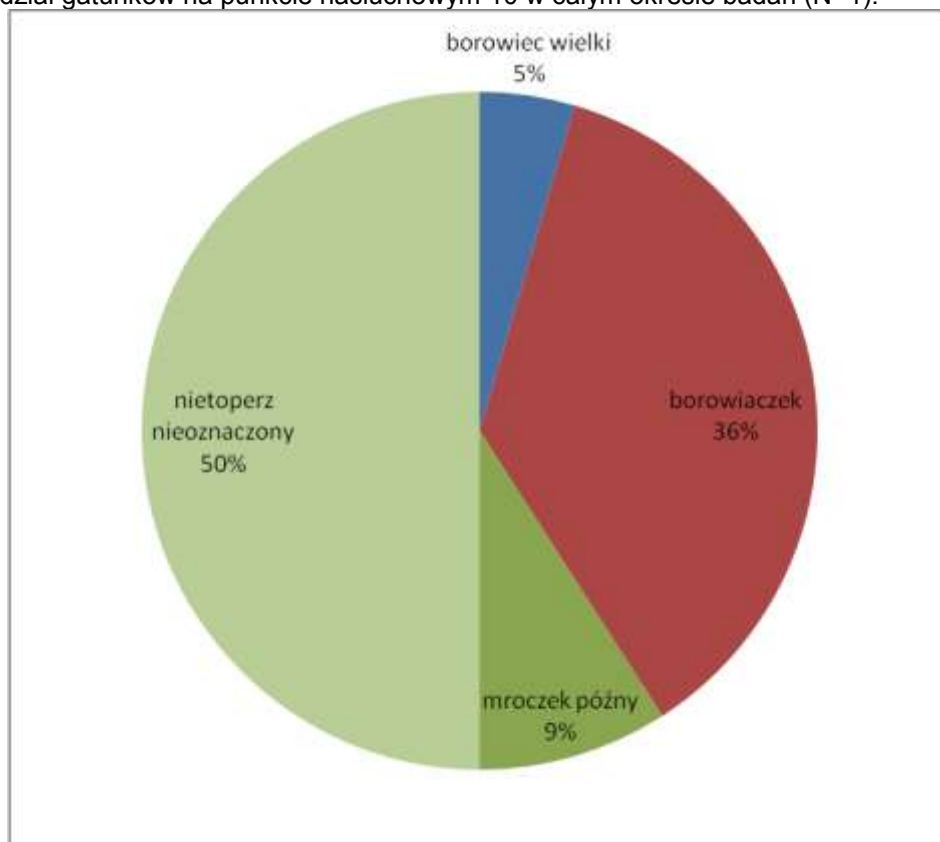
Ryc. 16. Udział gatunków na punkcie nasłuchowym 8 w całym okresie badań (N=3).



Ryc. 17. Udział gatunków na punkcie nasłuchowym 9 w całym okresie badań (N=3).



Ryc. 18. Udział gatunków na punkcie nasłuchowym 10 w całym okresie badań (N=1).



Ryc. 19. Udział gatunków na punkcie nasłuchowym 11 w całym okresie badań (N=22).

Na poszczególnych punktach nasłuchowych notowano różne indeksy aktywności nietoperzy. W Tabeli 11 zestawiono indeksy aktywności nietoperzy z całego okresu badań z

zaznaczeniem ich nasilenia wg klasyfikacji stosowanej w Brandenburgii (Dürr 2007). Na punktach nr 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 i 10 wszystkie gatunki osiągają wartości niskie. Na punkcie nr 6 borowiec wielki osiąga średnią aktywność, a na punkcie nr 7 wysoką. Największą aktywność borowiaczka i nietoperzy nieoznaczonych do gatunku notowano na punkcie nr 11. Sumarycznie punkty nr 11 i 7 są miejscami najwyższej aktywności, następnie punkty 6, 1, 3, 8 i 9. Żadnej aktywności nie stwierdzono na punkcie 2 i 4.

Punkty pomiarowe na terenie badań można przyporządkować do czterech kategorii wg ich umiejscowienia w strukturze przestrzennej:

- grunty orne, powyżej 200 m od lasów i zadrzewień – 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.
- grunty orne, przy cieku wodnym – 1;
- centrum miejscowości – 11.

Tabela 11. Indeks aktywności poszczególnych gatunków na poszczególnych punktach nasłuchowych. Kolorem zielonym oznaczono wartości niskie, żółtym średnie, pomarańczowym wysokie (klasyfikacja za: Dürr 2007).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
borowiec wielki	0,33					2,67	4,33		0,67		0,33
borowiaczek											2,67
mroczek późny	0,67		0,67		0,33				0,33		0,67
mroczek nieoznaczony								0,67			
karlik większy			0,33					0,33		0,33	
karlik malutki/drobny	0,33				0,33						
nocek duży							0,33				
nocek nieoznaczony							0,67				
nietoperz nieoznaczony							0,33				3,67
suma	1,33	0	1	0	0,66	2,67	5,66	1	1	0,33	7,34

Na terenach otwartych notowano generalnie niską aktywność poszczególnych gatunków. Nie stwierdzono, by małe ciekły wodne bez doliny zajętej przez użytki zielone (punkt nr 1) wpływały na atrakcyjność żerowiska. Aktywność borowca wielkiego na punkcie nr 7 świadczy o atrakcyjności tego żerowiska, mimo lokalizacji punktu powyżej 200 m od granicy lasu. Zjawisko to należy przypisywać występowaniu kilku rozczłonowanych płatów lasu w okolicy. Na punkcie nr 7 stwierdzono także aktywność nocyków.

3.6.3. Potencjalne kryjówki kolonii rozrodczych i zimowisk nietoperzy

W dniu 25 czerwca 2010 dokonano kontroli miejsc potencjalnych schronień dziennych i kolonii rozrodczych na terenie objętym monitoringiem i w odległości 1 km od jego granic. Na terenie miejscowości sąsiadujących z terenem badań nie znaleziono stanowisk rozrodczych

nietoperzy, nie można ich natomiast wykluczyć, ponieważ nie do wszystkich nieruchomości uzyskano dostęp za zgoda właścicieli. Obserwacje borowiaczka z okresu rozrodczego świadczą o możliwości występowania kolonii rozrodczej w Donaborowie w parku obok kościoła.

Kontrole tych samych terenów w dniu 8 stycznia 2011 r nie wykazały istnienia zimowisk.

3.7. Pozostałe grupy zwierząt

Na podstawie bezpośrednich obserwacji poczynionych podczas inwentaryzacji ogólnoprzyrodniczej stwierdzono występowanie na tym terenie 4 gatunków ssaków (poza chiropterofauną – Rozdział 3.7): kreta (*Talpa europaea*), zająca (*Lepus europaeus*), lisa (*Vulpes vulpes*), sarny (*Capreolus capreolus*) oraz 5 gatunków płazów i gadów tj. ropuchę szarą (*Bufo bufo*), żabę trawną (*Rana temporaria*), jaszczurkę zwinkę (*Lacerta agilis*), padalca (*Anguis fragilis*), zaskrońca (*Natrix natrix*). Nie stwierdzono żadnego gatunku bezkręgowca podlegającego ścisłej ochronie gatunkowej, znajduje się w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt lub jest wymieniony w II Załączniku Dyrektywy Rady 92/43/EWG.

3.8. Obszary chronione

Na terenie objętym Planem nie występują obszarowe formy ochrony przyrody powołane na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody.

W promieniu poniżej 10 km od planowanej lokalizacji występują następujące obszary chronione:

- Obszar Chronionego Krajobrazu „Dolina rzeki Prosny” (przylega od E);
- Korytarz ekologiczny „Wieruszów” (przylega od E).

Ponadto w odległości do 10 km od granic obszaru położone są:

- Specjalny Obszar Ochrony PLH300035 „Baranów” (ok. 5 km na W).

Obszar Chronionego Krajobrazu „Dolina rzeki Prosny”

Teren objęty opracowaniem sąsiaduje od strony wschodniej z Obszarem Chronionego Krajobrazu „Dolina rzeki Prosny”, którego zachodnia granica przebiega na skraju Lasu Świbskiego. Obszar został powołany w roku 1996 Rozporządzeniem Nr 65 Wojewody Kaliskiego z dnia 20 grudnia 1996 r. w sprawie ustalenia obszaru chronionego krajobrazu „Dolina rzeki Prosny” na terenie województwa kaliskiego i zasad korzystania tego obszaru

(Dz. Urz. Woj. Kal. Nr 1/97 poz.1). **Planowane przedsięwzięcie jest zlokalizowane poza Obszarem Chronionego Krajobrazu.**

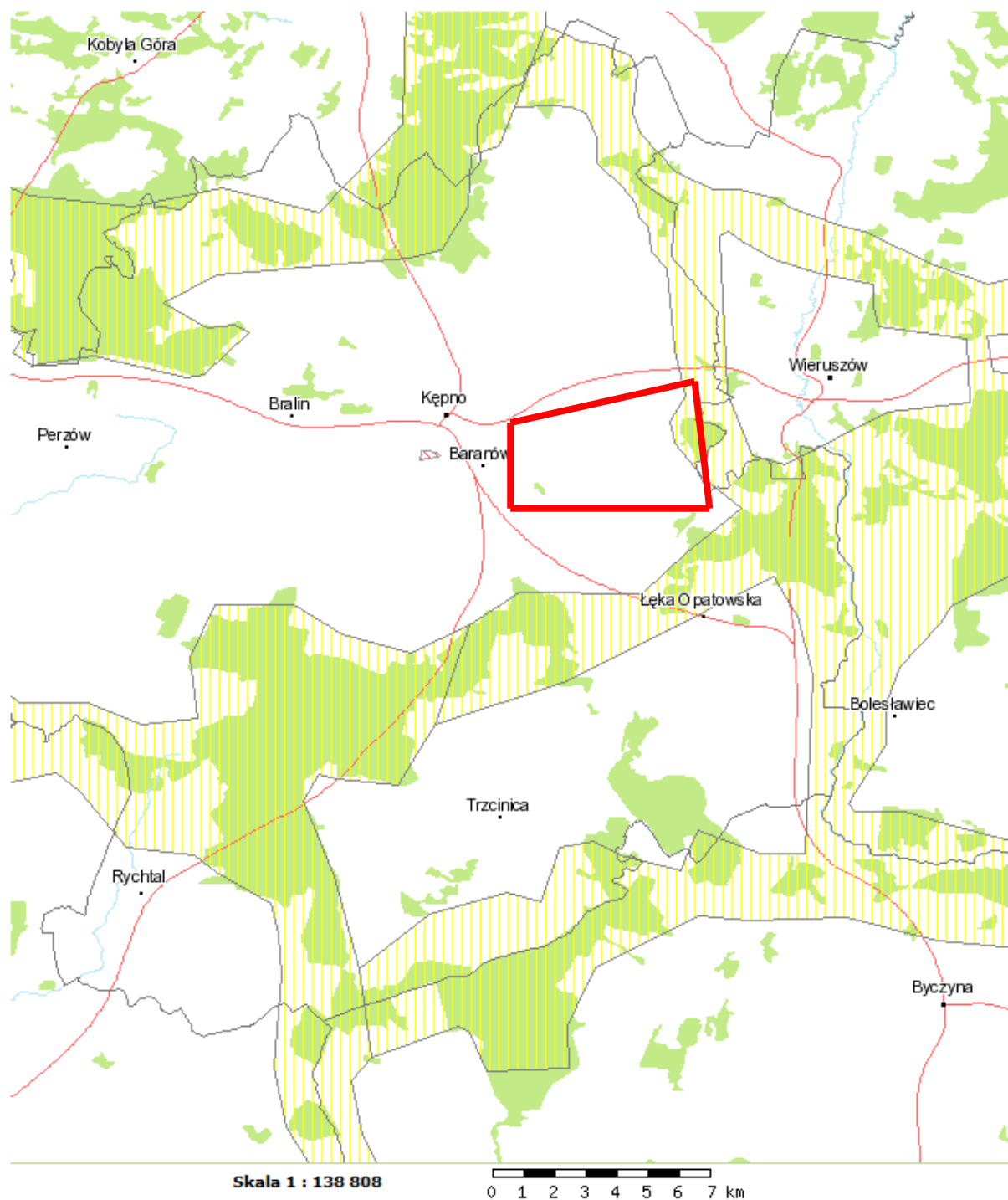
Korytarz ekologiczny „Wieruszów”

Teren objęty opracowaniem styka się na jego wschodnim skraju z przebiegiem korytarza ekologicznego „Wieruszów” (Ryc. 4). Sieć korytarzy ekologicznych została wyznaczona na podstawie ukształtowania powierzchni, fizjografii i występowania terenów leśnych. Jej zamierzeniem jest umożliwienie migracji zwierząt pomiędzy obszarami chronionymi. Korytarz ekologiczny „Wieruszów” w zamyśle służy uzupełnieniu sieci obszarów obszarowej ochrony przyrody i ułatwić przepływ osobników populacji różnych gatunków pomiędzy nimi. Przedsięwzięcia szczególnie dokładnie weryfikowane pod kątem potencjalnego zakłócenia drożności korytarza to przedsięwzięcia liniowe. Elektrownie wiatrowe do takich nie należą. **O ile to możliwe, zaleca się lokalizację turbin poza przebiegiem korytarza ekologicznego, czyli w odległości 400 m od Lasu Świńskiego.**

Specjalny Obszary Ochrony PLH300035

Najbliżej względem przedsięwzięcia (około 5 km) położony obszar sieci Natura 2000 obejmuje ochroną teren byłego użytku ekologicznego „Mokre Łąki”. Do połowy 2004 roku obserwowano tu 76 gatunki ptaków lęgowych lub przelotnych, żaby trawne, moczarowe, jaszczurki zwinki, pająki tygryzki paskowane oraz 2 chronione gatunki motyli: czerwoczyka fioletka *Lycaena helle* i czerwoczyka nieparka *Lycaena dis par*. W czasie przelotu jesienno na terenie koszonych łąk żerują liczne czajki (ponad 400 osobników jednocześnie). Do połowy roku 2004 na terenie "Mokrych łąk" można było obserwować 9 gatunków z I Załącznika Dyrektywy Ptasiej.

Nie przewiduje się negatywnego oddziaływania przedsięwzięcia na populacje roślin i zwierząt chronione w ramach sieci Natura 2000.



Ryc. 20. Korytarz ekologiczny „Wieruszów” (żółta szrafura) i Specjalny Obszar Ochrony (czerwona szrafura) na tle terenu objętego opracowaniem (czerwony wielobok). Źródło: <http://natura2000.mos.gov.pl/>.

4. OPIS ISTNIEJĄCYCH W SĄSIEDZTWIE LUB W BEZPOŚREDNIM ZASIĘGU ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA ZABYTEKÓW CHRONIONYCH NA PODSTAWIE PRZEPISÓW O OCHRONIE ZABYTEKÓW I OPIECE NAD ZABYTEKAMI

Zarówno w sąsiedztwie jak i w bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia nie są zlokalizowane żadne zabytki chronione przepisami o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami. W miejscowościach, w sąsiedztwie których planowane jest usadowienie turbin wiatrowych, znajdują się następujące zabytki nieruchome wg Krajowego Rejestru Zabytków (stan aktualności: 31.03.2011 r.):

Donaborów

- kościół par. p.w. św. Marcina, drewniany, XVIII, 1928, nr rej. Kl. IV-73/65/53 z 30-10-1953 r.

Jankowy

- park dworski, poł XIX, nr rej. 734/A z 9-12-1996 r.

Wymienione powyżej zabytki nie są zagrożone przez planowane przedsięwzięcie zarówno w fazie realizacji jak i eksploatacji. Potencjalne ryzyko związane z fazą realizacji planowanego przedsięwzięcia ogranicza się do stanowisk archeologicznych. W przypadku natknięcia się przez ekipy budowlane na nowe stanowiska archeologiczne należy o tym fakcie powiadomić Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Poznaniu.

Tabela 12. Dane o stanowiskach archeologicznych na terenie miejscowości wchodzących w skład planowanego przedsięwzięcia. Źródło: Archeologiczne Zdjęcie Polski (AZP).

ID Stanowiska	Miejscowość	Gmina	AZP	Nr w miejscowości	Nr na obszarze
377636	Jankowy		/		
438610	Jankowy	Baranów	77/38	1	2
438829	Jankowy	Baranów	77/38	10	14
438830	Jankowy	Baranów	77/38	11	15
438831	Jankowy	Baranów	77/38	12	16
438832	Jankowy	Baranów	77/38	13	17
438611	Jankowy	Baranów	77/38	2	3
438612	Jankowy	Baranów	77/38	3	4
438613	Jankowy	Baranów	77/38	4	5
438614	Jankowy	Baranów	77/38	5	6
438615	Jankowy	Baranów	77/38	6	7
438617	Jankowy	Baranów	77/38	7	8
438616	Jankowy	Baranów	77/38	8	9
438828	Jankowy	Baranów	77/38	9	13
438395	Donaborów	Kępno	76/38	1	32
438397	Donaborów	Kępno	76/38	2	33

5. OPIS ANALIZOWANYCH WARIANTÓW

Wariantowanie odbywało się na poziomie przestrzennym (rozmieszczenie turbin) i należy je rozumieć jako zgodne z zapisami art. 66 ust. 1 Ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.

Wytypowano trzy warianty przedsięwzięcia:

- Wariant „0” polegający na niepodjęciu przedsięwzięcia;
- Wariant 1 proponowany polegający na budowie 8 turbin wg Załącznika 1a;
- Wariant 2 alternatywny polegający na budowie 8 turbin wg Załącznika 1b.

5.1. Oddziaływanie na środowisku w przypadku zastosowania wariantu 0 polegającego na niepodjęciu przedsięwzięcia

Niepodjęcie przedsięwzięcia przyczyni się do zachowania w dotychczasowym stanie krajobrazu, w którym nie pojawią się dominanty architektoniczne w postaci 8 sztuk elektrowni wiatrowych. Na otwartych terenach rolniczych nie zostaną podwyższone wartości emisji akustycznej. Nie zostanie naruszona wierzchnia warstwa gleby w miejscach planowanych dróg dojazdowych, placów manewrowych i fundamentów elektrowni. Nie zostaną wprowadzone do powietrza spaliny pojazdów biorących udział w przygotowaniu terenu pod budowę oraz w budowie elektrowni. Nie wystąpi wzmożone lokalne zapylenie powietrza i zwiększona emisja hałasu związane z pracą pojazdów biorących udział w realizacji przedsięwzięcia. Nie wystąpi ryzyko kolizji ptaków i nietoperzy z pracującymi wirnikami elektrowni i z konstrukcją wież.

Brak realizacji przedsięwzięcia niesie ze sobą także negatywne dla środowiska skutki. Ich rozmiar wymaga analizy polityki energetycznej Polski i Unii Europejskiej. Energia wiatrowa jest jednym z głównych odnawialnych źródeł energii (OZE). W aktualnej sytuacji prawnej i politycznej (polityka energetyczna) zakłady energetyczne są zmuszone wprowadzać do swojego bilansu także energię pochodzącą ze źródeł odnawialnych. Niespełnienie określonych limitów rodzi ze sobą konsekwencje finansowe w postaci opłat, co może powodować wzrost cen energii. Dotychczasowy rozwój OZE w Polsce z trudem zaspokaja potrzeby tak uregulowanego rynku energetycznego. Przy ciągłym wzroście zużycia energii w Polsce i w Europie rozwój źródeł konwencjonalnych powinien być proporcjonalny do rozwoju mocy pozyskiwanych z OZE. W tej sytuacji należy uznać energetykę wiatrową jako źródło czystej energii, której stosowanie nie niesie ze sobą negatywnych dla środowiska skutków związanych z emisją gazów i pyłów do atmosfery. Przy

ciągłym wzroście mocy produkcyjnych w energetyce rozwój OZE wpływa pozytywnie na środowisko poprzez zmniejszanie szkodliwych substancji w atmosferze.

5.2. Oddziaływanie na środowisko w przypadku zastosowania wariantu 1

Wariant 1 różni się od wariantu 2 lokalizacją turbiny nr 5. W wariantcie 1 jest ona zlokalizowana bliżej zabudowań, a tym samym terenów chronionych akustycznie, miejscowości Donaborów.

Taka lokalizacja turbiny nr 5 niesie ze sobą konsekwencję w postaci oddziaływania akustycznego o parametrach przekroczonych względem dopuszczalnych norm. Ten czynnik zaważył na uznaniu wariantu 1 jako niekorzystnego dla środowiska. Pozostałe czynniki, jak wpływ na awifaunę i chiropterofaunę, jest podobny do wariantu 2.

5.3. Oddziaływanie na środowisku w przypadku zastosowania wariantu 2

Lokalizacja turbiny nr 5 zaproponowana w wariantcie 1 okazała się niekorzystna ze względu na negatywny wpływ na środowisko akustyczne najbliższych terenów chronionych akustycznie. Po zmianie lokalizacji turbiny nr 5 otrzymano rozmieszczenie elektrowni wiatrowych nazwane wariantem 2. Wariant 2 został uznany za najkorzystniejszy dla środowiska spośród trzech analizowanych wariantów i wskazany do realizacji.

Wybór lokalizacji planowanego przedsięwzięcia poprzedziły szczegółowe analizy w zakresie:

- pomiarów wiatru;
- dostępności infrastruktury energetycznej;
- zagospodarowania terenu;
- wykorzystywania terenu i przestrzeni powietrznej przez ptaki;
- wykorzystywania terenu i przestrzeni powietrznej przez nietoperze;
- analizy hałasu;
- analizy migającego cienia;
- możliwości dojazdu.

Na podstawie informacji będących wynikiem powyższych analiz uznano miejsce planowanego przedsięwzięcia za optymalne pod względem logistycznym, ekonomicznym i środowiskowym. Zastosowanie nowych technologii umożliwia zmniejszenie uciążliwości akustycznej przedsięwzięcia, maksymalne wykorzystanie podmuchów wiatru oraz efekt ekologiczny na przestrzeni 25 lat przyczyniający się do niewyemitowania dużej wielkości zanieczyszczeń do atmosfery (Tabela 13).

W wariantcie optymalnym dla środowiska planowane przedsięwzięcie będzie zlokalizowane w odległości od zabudowy mieszkalnej gwarantującej zachowanie norm akustycznych. W analizie akustycznej na potrzeby niniejszego Raportu uwzględniono parametry techniczne elektrowni i należy stwierdzić, że nie zostaną przekroczone dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. Konieczna będzie akustyczna analiza porealizacyjna mająca stwierdzić rzeczywisty wpływ przedsięwzięcia na środowisko akustyczne.

Tabela 13. Efekt ekologiczny jaki (w porównaniu z uzyskiwaniem równoważnej energii ze spalania węgla kamiennego na przestrzeni 25 lat) przyniesie planowane przedsięwzięcie.

Wskaźnik emisji	Wartość emisji [Mg/25 lat] dla przypadku	
	energetyki skojarzonej	produkcji energii elektrycznej
dwutlenek siarki	3 000	8 000
tlenki azotu	725	1 900
dwutlenek węgla	400	1 060
tlenek węgla	75	200
pył	260	700

Wariant 2 został przeanalizowany także pod względem wpływu na krajobraz (Rozdział 7.9), w którym wprowadzenie turbin wiatrowych nie wywoła degradacji istniejących założeń i kompozycji.

Po wykonaniu monitoringu ornitologicznego rozpoznano miejsca największej aktywności ptaków i na ich podstawie odsunięto poszczególne turbiny od tych miejsc. Należy dodać, że zmiany takie były proponowane po każdym kwartale badań i Inwestor stosował się do nich, czego efektem jest ostateczne rozmieszczenie turbin w wariantcie proponowanym do realizacji. Planowane przedsięwzięcie jest zlokalizowane poza wąskimi szlakami migracji ptaków. Na terenie przedsięwzięcia migrują gatunki lecące tzw. szerokim frontem, których trasa migracji obejmuje cały obszar kraju. Przedsięwzięcie jest położone poza „wąskimi gardłami” migracyjnymi, takimi jak doliny dużych rzek czy przełęcze górskie. Nie zidentyfikowano także szlaków migracji nietoperzy. Wariant ten został odsunięty od jezior, a także poza przylegające do jezior pola uprawne celem zminimalizowania potencjalnego wpływu na zimujące stada gęsi. Przy obserwowanym użytkowaniu powierzchni przez awifaunę należy się spodziewać niskiej kolizyjności ptaków z elektrowniami w przyszłości.

Mając powyższe na uwadze należy stwierdzić, że wpływ planowanego przedsięwzięcia w wariantcie najkorzystniejszym dla środowiska będzie miał śladowy negatywny wpływ na środowisko przy jednoczesnym istotnym pozytywnym wpływie na poprawę stanu czystości powietrza.

Dokładny opis poszczególnych oddziaływań na środowisko został przedstawiony w Rozdziale 6.

6. OKREŚLENIE PRZEWIDYWANEGO ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO ANALIZOWANYCH WARIANTÓW, W TYM RÓWNIEŻ W WYPADKU WYSTĄPIENIA POWAŻNEJ AWARII PRZEMYSŁOWEJ, A TAKŻE MOŻLIWEGO TRANSGRANICZNEGO ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO

Na podstawie przepisów § 3, ust. 1 pkt. 6 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 roku w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko jest to przedsięwzięcie mogące znacząco oddziaływać na środowisko, dla którego opracowanie raportu może być wymagane. Charakter planowanej inwestycji i jej rozmiary wskazują, że może ona oddziaływać na środowisko naturalne zarówno w fazie realizacji, jaki i eksploatacji.

Etap realizacji oraz demontażu farmy wiatrowej jest podobny w skutkach (pylenie, drgania wywołane pracą sprzętu i pojazdów). Pracę farmy wiatrowej zakłada się na okres około 25 lat. Poniżej przedstawiono sposób postępowania i zalecenia, których należy przestrzegać przy pracach podczas realizacji przedsięwzięcia. Należy przypuszczać, że postęp techniczny i udoskonalanie maszyn i urządzeń spowoduje, że negatywne oddziaływanie nowoczesnych urządzeń za 25 lat będzie mniej szkodliwe dla zdrowia ludzi i środowiska przyrodniczego. Głównym problemem podczas demontażu farmy wiatrowej będzie zagospodarowanie „zużytych” siłowni oraz zagospodarowanie terenu po fundamentach wież. Wobec tego będzie istniała możliwość wykorzystania starych fundamentów, po zdemontowanych obiektach. **Poniższe określenie oddziaływania na środowisko, jeżeli nie zapisano tego inaczej, dotyczy wariantów 1 i 2.** Wariant 0 polegający na nierealizowaniu przedsięwzięcia zakłada brak zmian w środowisku. Nie znaczy to, że brak zmian niesie wyłącznie pozytywne środowiskowo skutki.

6.1 Oddziaływanie na ludzi

Na etapie realizacji przedsięwzięcia nastąpi wzmożona emisja akustyczna w związku z ruchem i działaniem pojazdów oraz innych urządzeń biorących udział w pracach budowlanych i przygotowawczych. Emisja ta będzie miała charakter miejscowy, i pozostanie bez wpływu na najbliższe tereny zabudowane. Można się spodziewać utrudnień w komunikacji na drogach dojazdowych pomiędzy miejscami tymczasowego składowania elementów konstrukcyjnych w pobliżu budowanych elektrowni, a terenem parku wiatrowego w trakcie realizacji prac montażowych spowodowanych transportem elementów konstrukcyjnych każdej elektrowni. W początkowym okresie wzrośnie ruch betoniarek dowożących beton do budowy fundamentów każdej z 8 turbin wiatrowych.

Spośród oddziaływań na ludzi powodowanych przez planowane przedsięwzięcie na etapie eksploatacji można wymienić oddziaływanie akustyczne, magnetyczne i efekt migającego cienia. Usytuowanie przedsięwzięcia nakazuje stwierdzić, że efekt migającego cienia w natężeniu uciążliwym, będzie występował jedynie w zasięgu padania cienia turbin, czyli w większości przypadków poza terenami zabudowanymi i regularnego przebywania ludzi. Promieniowanie elektromagnetyczne ze względu na umieszczenie źródeł w gondoli elektrowni na wysokości 100 m nad poziomem terenu także pozostanie bez wpływu na ludzi. Ze względu na oddalenie od zabudowy mieszkalnej i miejsc regularnego przebywania ludzi nie zostaną przekroczone parametry promieniowania określone na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów.

W trakcie intensywnej pracy turbin wiatrowych możliwy jest negatywny wpływ na odbiór fali telewizyjnej w jej paśmie video (Polisky 2005) zwłaszcza w odległości do 500 m od turbiny (Salema et al. 1999). Pasma audio nie ulega zakłóceniu (Thomas et al. 1977). Praca turbin wiatrowych nie wpływa na odbiór radia oraz telewizji cyfrowej i satelitarnej, a także telefonii komórkowej.

W sytuacji niekorzystnych warunków atmosferycznych możliwe jest złodzenie turbin wiatrowych i w ten sposób może powstać ryzyko rozprysku kawałków lodu na terenach wokół elektrowni wiatrowych w momencie rozruchu. Oblodzenie łopaty wirnika elektrowni wiatrowej wskutek zamarzania przechłodzonych kropel wody zawartych w chmurach lub opadach. W przypadku wystąpienia znacznego oblodzenia przepływ laminarny strug powietrza zmienia się na turbulentny powodując zwiększenie drgań giętno-skrętnych łopaty. Zastosowany system kontroli diagnostycznej w elektrowniach wiatrowych, przy przekroczeniu wartości dopuszczalnych drgań spowoduje automatyczne wyłączenie elektrowni wiatrowej.

Seifert i in. (2006) podają wzór na wyliczanie maksymalnego zasięgu opadania kawałków lodu z oblodzonych łopat wirnika [w metrach]:

$$d = v \frac{D/2 + H}{15}$$

gdzie:

v = prędkość wiatru na wysokości wieży [m/s]

D = średnica wirnika [m]

H = wysokość wieży [m]

Wg wyliczeń maksymalny zasięg opadających kawałków lodu dla turbin o prędkości wyłączeniowej 30 m/s wynosi maksymalnie 400 m od miejsca lokalizacji turbiny.

Ze względu na fakt, że warianty 1 i 2 różnią się pod względem oddziaływania na środowisko jedynie oddziaływaniem akustycznym, poniżej przedstawiono analizę akustyczną dwóch wariantów.

6.1.1 Analiza akustyczna w zakresie hałasu słyszalnego¹

Opis lokalizacji inwestycji w aspekcie analizy akustycznej – charakterystyczne punkty obserwacji imisji hałasu

Po przeanalizowaniu dostarczonych przez Inwestora map z lokalizacją elektrowni wiatrowych oraz map sytuacyjno - wysokościowych terenów lokalizacji stwierdza się i przyjmuje:

- a) teren lokalizacji z akustycznego punktu widzenia przyjmuje się, jako zróżnicowany wysokościowo, otwarty, bez drzew i krzewów, które miałyby charakter ekranujących pasów zieleni.
- b) w bezpośrednim otoczeniu miejsc posadowienia fundamentów występują tereny rolnicze, które z racji swojego zagospodarowania nie są terenami chronionymi akustycznie.
- c) wokół terenów lokalizacji elektrowni wiatrowych objętych planem zlokalizowana jest zabudowa chroniona akustycznie, głównie w takich miejscowościach, jak: Baranów, Donaborów, Jankowy, Wierzbiecin i Parcele.
- d) dla wykonania oceny poziomów imisji hałasu przyjęto charakterystyczne punkty kontrolne obserwacji, zlokalizowane na granicy najbliższych aktualnie istniejących terenów chronionych akustycznie, określone na mapach przez zleceniodawcę – oznaczenie punktów od 1 do 14.
- e) najbliższa odległość elektrowni od zabudowy chronionej akustycznie wynosi około 500m.

¹ Za: Zagubień 2011.

Wyniki obliczeń w punktach obserwacji dla analizowanych wariantów

Wariant 1 - 8 turbin o mocy max. 105,0 dB, wysokość wieży min. 100 m.

Nr punktu imisji	Obliczony poziom imisji [dBA]	Poziom dopuszczalny pory dziennej/nocnej [dBA]	Uwagi odnośnie przekroczenia poziomu dopuszczalnego (dotyczy aktualnego zagospodarowania terenu)
1	37,7	50,0 / 40,0	Brak / Brak
2	42,3	55,0 / 45,0	Brak / Brak
3	38,9		Brak / Brak
4	45,6		Brak / Przekroczenie
5	46,5		Brak / Przekroczenie
6	37,7		Brak / Brak
7	31,6	50,0 / 40,0	Brak / Brak
8	42,5	55,0 / 45,0	Brak / Brak
9	42,0		Brak / Brak
10	40,4		Brak / Brak
11	44,9		Brak / Brak
12	42,7		Brak / Brak
13	44,5		Brak / Brak
14	44,9		Brak / Brak

Wnioski: Wariant 1 nie spełnia kryteriów dopuszczalnych poziomów hałasu dla środowiska. Stwierdza się przekroczenie poziomów dopuszczalnych 45.0 dB w porze nocnej w punktach imisji 4 i 5.

Wariant 2 - 8 turbin o mocy max. 105,0 dB, wysokość wieży min. 100 m.

<i>Nr punktu imisji</i>	<i>Obliczony poziom imisji [dBA]</i>	<i>Poziom dopuszczalny pory dziennej/nocnej [dBA]</i>	<i>Uwagi odnośnie przekroczenia poziomu dopuszczalnego (dotyczy aktualnego zagospodarowania terenu)</i>
1	37,7	50,0 / 40,0	Brak / Brak
2	42,1	55,0 / 45,0	Brak / Brak
3	38,8		Brak / Brak
4	42,0		Brak / Brak
5	41,1		Brak / Brak
6	40,5		Brak / Brak
7	31,5	50,0 / 40,0	Brak / Brak
8	42,5	55,0 / 45,0	Brak / Brak
9	42,0		Brak / Brak
10	40,3		Brak / Brak
11	45,0		Brak / Brak
12	42,7		Brak / Brak
13	44,6		Brak / Brak
14	45,0		Brak / Brak

Wnioski:

Wariant 2 spełnia kryteria dopuszczalnych poziomów hałasu dla środowiska. Brak, dla aktualnego zagospodarowania terenu, przekroczenia poziomów dopuszczalnych 40 dBA dla pory nocnej i 50,0 dBA dla pory dziennej w punktach 1 i 7 oraz brak przekroczenia poziomów dopuszczalnych 45,0 dBA dla pory nocnej i 55,0 dBA dla pory dziennej w pozostałych punktach imisji hałasu.

UWAGA: Z akustycznego punktu widzenia dopuszczalne jest zastosowanie większej wysokości wieży, co wpłynie korzystnie na klimat akustyczny.

Specyfika zjawisk akustycznych towarzyszących pracy siłowni wiatrowych

Budowa elektrowni wiatrowych na terenie Polski jest zadaniem nowatorskim i charakteryzuje się specyficznymi zjawiskami akustycznymi związanymi z pracą turbin wiatrowych. Oceniając oddziaływanie na środowisko elektrowni wiatrowych w zakresie hałasu należy mieć na uwadze następujące aspekty:

- a) ograniczenia w postaci dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku dla otaczających terenów, zgodnie z ich sposobem zagospodarowania i funkcjami urbanistycznymi terenu,
- b) rozpoznanie zjawisk akustycznych związanych z pracą turbin wiatrowych, dotyczących zmian parametrów poziomów mocy akustycznych turbin i poziomu tła w otoczeniu, zależnie od prędkości wiatru.

Aspekt pierwszy w postaci dopuszczalnych poziomów emisji hałasu, które decydują w efekcie o odległościach od najbliższej zabudowy mieszkalnej, reguluje Rozporządzenie Ministra Środowiska, z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku, Dz.U. Nr 120 poz. 826.

Wykonanie oceny zagrożenia hałasem powinno również uwzględniać aspekt drugi, a więc następujące zjawiska akustyczne towarzyszące pracy turbin wiatrowych:

- poziom mocy akustycznej poszczególnych typów turbin jest zróżnicowany, a ponadto może być fabrycznie wyregulowany (redukowany kosztem spadku wydajności). Dodatkowo zmienia się w zależności od prędkości wiatru, wzrasta wraz ze wzrostem prędkości wiatru, a po przekroczeniu pewnej prędkości granicznej praktycznie jest stały.
- poziom tła akustycznego środowiska zmienia się również wraz ze zmianą prędkości wiatru – wzrasta z jego prędkością.

Wyniki przeprowadzonych badań wykazują, że gradient prostej ilustrujący zmiany sumaryczne poziomu hałasu turbiny i tła akustycznego mierzonego w terenie jest mniejszy niż gradient prostej ilustrującej zmiany poziomu hałasu samego tła. Zatem wraz ze wzrostem prędkości wiatru udział tła akustycznego w mierzonym w punkcie kontrolnym sumarycznym poziomie hałasu będzie miał tendencję wzrostową, przy większych odległościach poziom tła będzie porównywalny z poziomem hałasu od pracy elektrowni, a hałas od elektrowni wiatrowych będzie nierozróżnialny z tłem. Dodatkowym czynnikiem na szybszy wzrost poziomu tła przy zabudowie mieszkaniowej chronionej akustycznie, dla której występują ograniczenia poziomów hałasu, jest większa „szorstkość” terenu wokół zabudowy, ze względu na często występujące drzewa, krzewy, budynki i inne obiekty.

Opisana wyżej specyfika zjawisk akustycznych powoduje, że w praktyce najbardziej słyszalna jest praca turbin wiatrowych przy prędkościach wiatru poniżej prędkości

odpowiadających maksymalnym poziomom mocy akustycznej turbin, przy których hałas turbin maskowany jest wysokim poziomem tła akustycznego.

Podsumowanie analizy akustycznej

Realizacja analizowanego zadania inwestycyjnego budowy farmy wiatrowej w rejonie wsi Donaborów i Jankowy, nie stworzy zagrożenia dla środowiska ze względu na emitowany hałas, pod warunkiem realizacji budowy farmy wiatrowej zgodnie z założeniami wariantu 2.

6.1.2 Wpływ na klimat akustyczny otoczenia w zakresie infradźwięków

W związku z pojawiającymi się obiegowymi opiniami odnośnie zagrożenia infradźwiękami towarzyszącymi pracy elektrowni wiatrowych, w raporcie niniejszym omówiono zjawiska i potencjalne zagrożenia hałasem w zakresie infradźwięków.

Podstawowe informacje na temat infradźwięków:

Hałasem infradźwiękowym - przyjęto nazywać hałas o częstotliwości poniżej progu słyszalności, tj. w zakresie 1 - 20 Hz (według ISO 7196). Jednakże, przy dostatecznie wysokich poziomach ciśnienia akustycznego infradźwięki odbierane są przez ucho i układ przedsionkowy. Progi słyszenia infradźwięków są tym wyższe, im niższa jest ich częstotliwość i wynoszą na przykład: dla częstotliwości 6 ÷ 8 Hz około 100 dB, a dla częstotliwości 12 ÷ 16 Hz około 90 dB. Ponadto, poza specyficzną drogą słuchową, infradźwięki są odbierane przez receptory czucia wibracji rozłożone na powierzchni ciała. Progi tej percepcji znajdują się o 20 ÷ 30 dB wyżej niż progi słyszenia. Infradźwięki charakteryzują się bardzo dużą długością fali (powyżej 17 m), przez to słabo tłumione mogą rozchodzić się na znaczne odległości. Infradźwięki towarzyszą wszelkiego rodzaju przepływom i turbulencjom.

Źródła infradźwięków – możemy wyróżnić dwa typy źródeł, są to źródła naturalne i sztuczne. Naturalne źródła infradźwięków to:

- silny wiatr,
- szum drzew powodowany silnym wiatrem,
- falowanie morza,
- odgłosy piorunów,
- tornada,
- trzęsienia ziemi,
- odgłosy czynnych wulkanów.

Sztuczne źródła infradźwięków:

- pojazdy samochodowe, szczególnie z silnikami wysokoprężnymi,

- eksplozje,
- głośniki,
- Samoloty
- w przemyśle (sprężarki tłokowe, pompy próżniowe i gazowe, wieże wiertnicze, turbodmuchawy, *elektrownie wiatrowe*),
- rurociągi,
- urządzenia chłodzące i ogrzewające powietrze.

Oddziaływanie infradźwięków na organizm człowieka – infradźwięki mogą stanowić uciążliwość wywołującą nadmierne zmęczenie, dyskomfort, senność, zaburzenia równowagi i sprawności psychomotorycznej oraz zaburzeniami funkcji fizjologicznych. Możliwe jest występowanie zjawiska rezonansu struktur i narządów wewnętrznych organizmu, subiektywnie odczuwalne dopiero powyżej poziomu 100 dB, jako uczucie wewnętrznego wibrowania. Wszystkie te zjawiska są odbierane i opisywane przez odbiorców w sposób subiektywny i zależny od wrażliwości osobniczej. Podkreślić należy, że każdy aktywnie żyjący i pracujący człowiek narażony jest na oddziaływanie infradźwięków występujących w jego otoczeniu, niezależnie od charakteru pracy i miejsca zamieszkania.

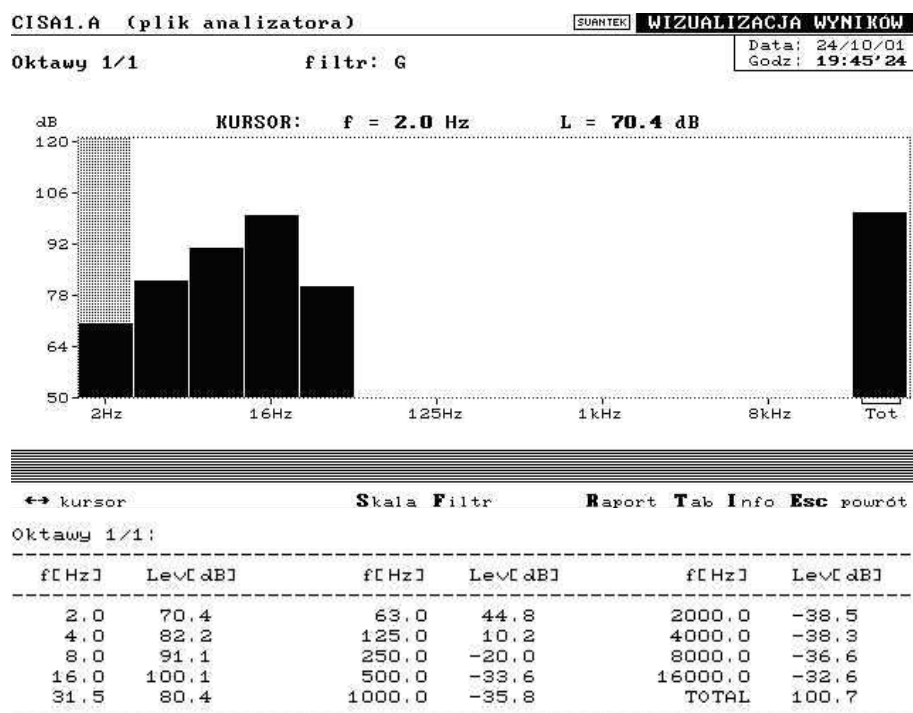
Bezspornym faktem jest również to, że opisane wyżej potencjalne negatywne oddziaływanie może wystąpić jedynie po osiągnięciu przez infradźwięki odpowiednio wysokiego poziomu ciśnienia akustycznego.

Dotyczy to zresztą wszystkich czynników występujących w otaczającym nas świecie (zanieczyszczenie powietrza, metale ciężkie, promieniowanie, zanieczyszczenie wody pitnej itd.)

Badania nad oddziaływaniem infradźwięków są prowadzone głównie na zwierzętach, z tego względu nie jest dokładnie poznany wpływ infradźwięków na człowieka. Do chwili obecnej nie ma jednoznacznych wiarygodnych badań wskazujących na szkodliwość występujących w życiu codziennym źródeł infradźwięków. Stwierdzono natomiast, że dopiero narażanie na bardzo wysoki poziom takiego typu hałasu może być niebezpieczne dla zdrowia. Przykładowo infradźwięki mogą wywołać odczucie wibracji rezonansowych struktur i narządów wewnętrznych organizmu, które są subiektywnie odczuwane dopiero powyżej poziomu ciśnienia akustycznego 100 dB. Przyjmuje się, że poziom ciśnienia akustycznego infradźwięków przekraczający wartość 140 - 150 dB może powodować trwałe, szkodliwe zmiany w organizmie.

Dlatego też oceniając narażenie na hałas infradźwiękowy pochodzący od pracy turbin wiatrowych, należy mieć świadomość o poziomach ciśnienia akustycznego hałasu infradźwiękowego imitowanego przez środowisko w otoczeniu farmy i dopiero na tej podstawie podejmować próbę oceny zagrożenia od tego typu hałasu.

Przykładowe autorskie (dr inż. Ryszard Ingielewicz i dr inż. Adam Zagubień) wyniki pomiarów terenowych w zakresie infradźwięków, na pracującej farmie wiatrowej 9 elektrowni Vestas V80 2,0 MW i wysokości wieży 80 m, przedstawiono niżej – ryc. 1.



Ryc. 21. Analiza oktawa - Filtr G – pomiar w punkcie położonym przy wieży podczas pracy elektrowni wiatrowych.

W Tabeli 14 pokazano zmierzone wartości w punkcie 1 przy wieży elektrowni (analiza oktawa wyżej) i w punkcie 2 odległym o 500 m od wieży, położonym w terenie otwartym (brak zakłóceń od innych źródeł infradźwięków). W tabeli podano również poziom tła akustycznego w zakresie infradźwięków, zmierzony po wyłączeniu elektrowni wiatrowych w obu punktach. Pomiary wykonano podczas pracy trzech elektrowni wiatrowych, po pierwszym etapie budowy farmy.

Tabela 14. Wyniki pomiarów w zakresie infradźwięków.

Nr punktu	Filtr G	Pomiar	Częstotliwość środkowa oktawy [Hz]					
			2	4	8	16	31,5	total
1 przy wieży	dB	praca	70,4	82,2	91,1	100,1	80,4	100,7
		tło	55,6	67,0	74,0	77,1	55,7	79,1
2 odl. 500m	dB	praca	56,4	66,7	74,2	78,4	57,8	80,1
		tło	55,8	63,4	72,4	76,1	58,0	77,9

Zatem w odległości 500 m (odpowiadającej lokalizacji najbliższej zabudowy mieszkaniowej) poziom hałasu infradźwiękowego od pracy elektrowni i poziom tła akustycznego, były praktycznie porównywalne (80,1dBG i 77,9dBG).

Aktualnie nie istnieją normy ani przepisy prawne określające poziomy dopuszczalny hałas w środowisku w zakresie emisji hałasu infradźwiękowego

W Polsce istnieje norma PN-N-01338 dla dopuszczalnego hałasu infradźwiękowego na stanowiskach pracy:

- równoważny poziom ciśnienia akustycznego skorygowany charakterystyką częstotliwościową G odniesiony do 8-godzinnego, dobowego lub do przeciętnego tygodniowego, określonego w kodeksie pracy wymiaru czasu pracy = 102 (86,0) dB
- szczytowy nieskorygowany poziom ciśnienia akustycznego = 145 (135) dB,

w nawiasie kobiety ciężarne i młodociani.

Wartości te nie stanowią podstawy oceny hałasu infradźwiękowego w środowisku i przedstawione jedynie w celach orientacyjnych.

Celowym wydaje się przytoczenie fragmentu opracowania „Wytyczne w zakresie prognozowania oddziaływań na środowisko farm wiatrowych” konsultowane przez Generalną Dyрекcję Ochrony środowiska:

W odpowiedzi na liczne głosy ze strony społeczeństwa dotyczące potencjalnego negatywnego oddziaływania elektrowni wiatrowych, a w szczególności emitowanego przez nie hałasu oraz infradźwięków, na zdrowie człowieka, Amerykańskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej oraz Kanadyjskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej powołały w 2009 roku międzynarodowy interdyscyplinarny panel naukowy, w którego skład weszli niezależni eksperci z dziedziny akustyki, audiologii, medycyny i zdrowia publicznego. Zadaniem panelu było dokonanie przeglądu najbardziej aktualnej literatury dotyczącej potencjalnego negatywnego oddziaływania hałasu emitowanego przez elektrownie wiatrowe na zdrowie człowieka oraz opracowanie na jej podstawie kompleksowego i powszechnie dostępnego dokumentu informacyjnego na ten temat.

Efektem prac panelu jest opublikowany w grudniu 2009 roku raport pt. „Wind Turbine Sound and Health Effects. An Expert Panel Review” (Colby, D. W., Dobie, R., Leventhall, G., Lipscomb D. M., McCunney, R. J., Seilo, M. T., Sondergaard, B., 2009). Autorzy raportu mają następujące spostrzeżenia i doszli do następujących wniosków:

1. Wibracje ciała człowieka wywołane dźwiękiem o częstotliwości rezonansu (czyli o takiej częstotliwości, która wywołuje wzrost amplitudy drgań układu, na który dany dźwięk oddziałuje) mają miejsce tylko w przypadku bardzo głośnych dźwięków (powyżej 100dB). Biorąc pod uwagę poziom hałasu emitowanego przez elektrownie wiatrowe, w ich przypadku z takim zjawiskiem nie mamy do czynienia.

2. Hałas słyszalny emitowany przez elektrownie wiatrowe nie stwarza ryzyka pogorszenia ani utraty słuchu. Z ryzykiem takim możemy mieć do czynienia dopiero wtedy, gdy poziom ciśnienia akustycznego przekracza poziom 85 dB. Hałas emitowany przez elektrownie wiatrowe nie przekracza tej granicy ciśnienia akustycznego.
3. Przeprowadzone doświadczenia wykazały, że infradźwięki emitowane na poziomie od 40 do 120 dB nie wywołują negatywnych skutków zdrowotnych.
4. Negatywne oddziaływanie elektrowni wiatrowych na zdrowie i samopoczucie człowieka w wielu przypadkach wywołane jest przez tzw. efekt nocebo (przeciwnieństwo efektu placebo). Uczucie niepokoju, depresja, bezsenność, bóle głowy, mdłości czy kłopoty z koncentracją to objawy powszechnie występujące u każdego człowieka i nie ma żadnych dowodów na to, że częstotliwość ich występowania wyraźnie wzrasta wśród osób mieszkających w sąsiedztwie farm wiatrowych (powodując tzw. „wind turbine syndrome”). Efekt nocebo łączy występowanie tego typu objawów nie z potencjalnym źródłem poczucia takiego dyskomfortu (w tym przypadku farmą wiatrową), ale z negatywnym nastawieniem do niego i brakiem akceptacji jego obecności.
5. Nie ma żadnych wiarygodnych badań i dowodów na to, by elektrownie wiatrowe wywoływały tzw. chorobę wibroakustyczną (Vibroacoustic Disease, VAD) – jednostkę chorobową powodującą zaburzenia w całym organizmie człowieka. Badania przeprowadzone na zwierzętach wykazały, że ryzyko zachorowania na tę chorobę pojawia się w przypadku ciągłej, minimum 13-to tygodniowej ekspozycji na dźwięki o niskich częstotliwościach, emitowane na poziomie ok. 100 dB, czyli o ok. 50 - 60 dB wyższym od tego, który emitują elektrownie wiatrowe.
6. „Wind turbine syndrome” opiera się na niewłaściwej interpretacji danych fizjologicznych osób potencjalnie cierpiących na tę jednostkę chorobową. Jego zidentyfikowane objawy w rzeczywistości składają się na tzw. zespół rozdrażnienia, który może być wywołany przez wiele czynników i którego nie można wiązać, tylko i wyłącznie, z obecnością elektrowni wiatrowych.

W kwestii dźwięków emitowanych przez turbiny wiatrowe, większość naukowców jest zgodnych – nie ma żadnych dowodów na to, by hałas czy infradźwięki, których źródłem są elektrownie wiatrowe, wywierały negatywny wpływ na zdrowie lub samopoczucie człowieka, o ile turbiny nie są zlokalizowane bezpośrednio w okolicy stałego przebywania ludzi. Tezę tę potwierdzają również niezależne badania przeprowadzone m.in. przez Uniwersytet w Massachusetts (USA 2006), Uniwersytet w Groningen (Holandia 2004), Uniwersytet w Salford (Wielka Brytania 2007) oraz Swedish Environmental Protection Agency (2003).

6.2 Oddziaływanie na zwierzęta

W zależności od grupy zwierząt i etapu realizacji przedsięwzięcie będzie miało różny potencjalny wpływ na faunę. W fazie realizacji projektu nastąpi spotęgowany wpływ na faunę glebową (bezkręgowce, gryzonie) w związku z pracami ziemnymi przy budowie dróg, placów manewrowych, fundamentów i okablowania. Negatywny wpływ tych prac będzie jednak ograniczony ze względu na skalę prac oraz ubogie w gatunki środowisko pól uprawnych.

Podczas fazy realizacji ruch pojazdów i ludzi spowodują zmniejszenie atrakcyjności terenu jako żerowiska ptaków drapieżnych (myszołów, pustułka) oraz ssaków (np. sarna). Oddziaływanie to będzie miało jednak charakter punktowy (każda turbina będzie ustawiana przez kilka dni) a jego wpływ nie musi być jednoznacznie negatywny, ponieważ odsłonięcie mas ziemnych może stworzyć ptakom drapieżnym łatwiejsze warunki dla polowania na gryzonie. Szybkość zaplanowanych prac ziemnych (kilka dni/turbinę) uniemożliwi zajęcie wykopów przez gatunki ptaków związane z terenami inwestycyjnymi: białorzytki i brzegówki.

Brak zbiorników wodnych i środowisk podmokłych zasiedlanych przez płazy, a także brak środowiska dogodnego dla występowania gadów w miejscach budowy turbin wyklucza negatywne oddziaływanie na te grupy zwierząt.

Na etapie eksploatacji przedsięwzięcia możliwe jest oddziaływanie na nietoperze i ptaki – zwierzęta wykorzystujące przestrzeń powietrzną do przemieszczania się i żerowania.

Najnowsze wyniki badań wskazują na to, że nie same kolizje z elementami konstrukcji i wirników elektrowni wiatrowych są przyczyną śmierci nietoperzy, ale efekt barotraumatyczny (Baerwald i in. 2008). Nietoperze mają wrażliwe naczynia krwionośne w płucach, które pękają w momencie wlatywania w strefy niskiego ciśnienia tworzone w okolicy końcówek śmigieł pracującej elektrowni wiatrowej. Zjawisko takie dotyczy wyłącznie osobników poruszających się na wysokości pracy śmigła. Badania chiropterofauny przeprowadzone na potrzeby niniejszego Raportu pozwalają stwierdzić, że na terenie planowanego przedsięwzięcia występuje jedynie jeden gatunek nietoperza narażony na to negatywne zjawisko – borowiec wielki, którego maksymalna wysokość lotu (niekiedy powyżej 40 m) może pokrywać się z najniższą strefą działania wirnika elektrowni wiatrowych. Wg badań (Baerwald i in. 2008) jedynie 8% nietoperzy ginie w związku z bezpośrednią kolizją z turbinami. Dlatego po odsunięciu turbin od granicy lasu i zadrzewień śródpolnych przeprowadzonych na podstawie wniosków z monitoringu chiropterologicznego prowadzonego na potrzeby przedsięwzięcia należy stwierdzić, że nie istnieje niebezpieczeństwo zabijania nietoperzy przez różnice ciśnień panujące na końcu pracujących wirników a prawdopodobieństwo bezpośredniej kolizji zwierząt z elektrownią jest bardzo małe.

Ptaki to grupa zwierząt najbardziej narażona na inwestycje w energetyce wiatrowej. Są one narażone zarówno na bezpośrednie kolizje z turbinami jak i na fragmentację siedlisk związaną z powstawaniem parków wiatrowych (PSEW 2008). Planowane przedsięwzięcie zostało zbadane pod kątem wpływu na awifaunę podczas 12-miesięcznego monitoringu przedrealizacyjnego.

Linie energetyczne będą zlokalizowane pod powierzchnią gruntu, przez co nie będą stwarzały zagrożenia dla fauny ptaków.

Na etapie likwidacji przewiduje się występowanie identycznych oddziaływań jak na etapie realizacji przedsięwzięcia.

6.3 Oddziaływanie na rośliny

Planowane przedsięwzięcie będzie realizowane na terenach intensywnej gospodarki rolnej. Wysokotowarowe zmechanizowane rolnictwo i stosowanie środków chemicznych przyczyniły się do zmniejszenia bogactwa gatunkowego roślin towarzyszących występujących w uprawach. W związku z tym należy uznać, że planowane przedsięwzięcie zarówno w fazie realizacji jak i fazie eksploatacji a także likwidacji nie będzie miało negatywnego wpływu na rośliny z wyjątkiem zajęcia terenu przeznaczonego pod drogi i place manewrowe oraz turbiny.

Należy się także spodziewać zwiększenia udziału gatunków segetalnych w związku ze stworzeniem kilku kilometrów poboczy dróg dojazdowych – dogodnego siedliska dla takiej roślinności. Wpływ dla wariantów 1 i 2 należy uznać za zbliżony.

6.4 Oddziaływanie na wodę

Planowane przedsięwzięcie jest zlokalizowane poza gruntami hydrogenicznymi. Pokłady wodonośne zalegają kilka do kilkunastu m p.p.t. Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia poza ciekami wodnymi i terenami podmokłymi upoważnia do stwierdzenia o braku oddziaływania na wody powierzchniowe.

6.5 Oddziaływanie na powietrze

W fazie realizacji przedsięwzięcia nastąpi emisja niezorganizowana do atmosfery pyłów i gazów związana z pracą pojazdów i innych maszyn biorących udział w pracach przygotowawczych i montażowo-budowlanych. Jakkolwiek emisja pyłów będzie ograniczona

do terenu planowanego przedsięwzięcia, to emisja gazów dotyczyć będzie wszystkich terenów, przez które będą przejeżdżały pojazdy kursujące w związku z realizacją przedsięwzięcia, zwłaszcza betoniarki. Szacuje się, że na potrzeby przygotowania fundamentów wszystkich 8 elektrowni potrzebne będzie około 400 kursów betoniarek (50 kursów/turbinę pojazdów o objętości gruszki ok. 10m^3), na potrzeby budowy dróg dojazdowych około 110 kursów wywrotek z tłuczniem (dla parametrów dróg serwisowych łącznie: $0,15 \times 5 \times 3\,000\text{ m}$, objętości wywrotki 20 m^3). Pracy silników spalinowych będzie towarzyszyła wzmożona emisja akustyczna. Należy zaznaczyć, że realizacja przedsięwzięcia będzie rozłożona w czasie, dlatego negatywny wpływ na powietrze nie będzie miał charakteru skumulowanego i swoim natężeniem dla każdej pojedynczej elektrowni nie będzie przekraczał przeciętnego wpływu jaki powstaje podczas prac polowych (żniwa, zbiór roślin okopowych). Aby zminimalizować negatywne oddziaływanie przedsięwzięcia na powietrze w fazie realizacji należy spełniać następujące zasady:

- dbać o prawidłową eksploatację i właściwą konserwację maszyn budowlanych i środków transportu celem uniknięcia wzrost zużycia paliwa oraz ilości wydzielanych spalin i poziomu hałasu;
- nie przeciążać maszyn i pojazdów oraz nie eksploatować na najwyższych obrotach silników, gdyż zwiększa to emisję spalin. Sprzęt używany podczas robót powinien spełniać wymagania odnośnie ochrony przed hałasem i gazami spalinowymi, podane w przedmiotowych rozporządzeniach i normach;
- nie palić ognisk na terenie budowy a zwłaszcza opon, rozpuszczalników, farb itp.;
- zabezpieczyć i oznakować drogi dojazdowe by zapewnić bezpieczeństwo użytkownikom oraz usprawnić akcję logistyczną;
- dążyć do maksymalnego skrócenia i usprawnienia cyklu inwestycyjnego poprzez sprawne zarządzanie projektem.

Etap eksploatacji nie będzie się wiązał z emisją jakichkolwiek substancji do powietrza. Należy w tym miejscu zwrócić uwagę na pozytywny wpływ na powietrze związany z zastępowaniem źródeł energii zanieczyszczających powietrze źródłem bezemisyjnym. Bilans ekologiczny i korzyści związane ze zmniejszeniem emisji poszczególnych gazów do środowiska przedstawiono w Rozdziale 5.

Na etapie likwidacji nastąpią identyczne oddziaływania jak na etapie realizacji, lecz w odwrotnej kolejności.

6.6 Oddziaływanie na powierzchnię ziemi z uwzględnieniem ruchów masowych ziemi

Oddziaływanie na powierzchnię ziemi nastąpi wyłącznie na etapie realizacji przedsięwzięcia, który wiąże się z koniecznością:

- wykonania dróg dojazdowych, placów manewrowych i tymczasowych placów składowych. Wykonanie tych robót powinno zostać poprzedzone zdjęciem z zabudowywanej powierzchni warstwy urodzajnej gleby i złożeniem jej „na odkład” w pobliżu. Po zakończeniu budowy i zdemontowaniu obiektów tymczasowych (łuki na zakrętach dróg dojazdowych umożliwiające dojazd pojazdów z długimi elementami konstrukcyjnymi oraz plac składowy elementów konstrukcyjnych wokół budowanej turbiny), zmagazynowana wcześniej gleba powinna zostać rozplanowana na całej naruszonej powierzchni. Pozwoli to na przywrócenie powierzchni ziemi do pierwotnej funkcji.
- wykonania fundamentu. Ingerencja na powierzchni około 500 m² i do głębokości około 4 m p.p.t. Należy zdjąć warstwę urodzajną i zmagazynować ją do czasu zakończenia robót budowlano-montażowych. Po zakończeniu budowy i zdemontowaniu obiektów tymczasowych, zmagazynowana wcześniej gleba powinna zostać rozplanowana na całej naruszonej powierzchni. Pozwoli to na przywrócenie powierzchni ziemi do pierwotnej funkcji.
- wykonania wykopu o średnicy kilkunastu m i głębokości około 4 m. Objętość wykopu wyniesie zatem około 2 000 m³, co po rozpojeniu zagęszczonego naturalnie gruntu daje objętość rzędu 4 000 m³.
- dla każdej siłowni objętość betonu przewidzianego na wykonanie fundamentu wynosi około 2 000 m³, co oznacza, że nadmiar urobku po rozpojeniu wyniesie około 2 000 m³. Objętość tę należy wywieźć poza plac budowy i zagospodarować najlepiej poprzez wykorzystanie jako podkład pod drogi dojazdowe dla kolejno budowanych elektrowni. Łączna objętość urobku po rozpojeniu przeznaczonego do zagospodarowania ze wszystkich turbin wyniesie około 16 000 m³.
- wykonania około 8 km okablowania wewnętrznego (odbiór mocy z poszczególnych siłowni) i doprowadzenia sieci kablowej do GPZ. W pasie planowanego wykopu pod okablowanie należy zdjąć warstwę urodzajną gleby o miąższości 20-40 cm, odłożyć „na odkład” na jedną stronę planowanego wykopu, a następnie wykonać wykop. Po ułożeniu kabli, przy zasypywaniu wykopu należy zadbać o zagęszczenie gruntu do pierwotnego stopnia naturalnego zagęszczenia. Do ostatecznego uporządkowania terenu po

zakończeniu budowy należy wykorzystać zgromadzony humus i rozścielić go na warstwie jałowej.

Ze względu na lokalizację planowanego przedsięwzięcia na polach uprawnych, postuluje się jego realizację po ustaleniu z właścicielami gruntów, na których prace mogą zniszczyć uprawy.

6.7 Oddziaływanie na klimat

Planowane przedsięwzięcie nie będzie miało negatywnego wpływu na klimat.

6.8 Oddziaływanie na krajobraz

Na etapie realizacji planowane przedsięwzięcie nie będzie miało wpływu na krajobraz. Powstanie on na etapie eksploatacji. Ocena atrakcyjności krajobrazu jest trudna lub nawet niemożliwa do przeprowadzenia ze względu na subiektywny charakter odczuć osób jej dokonujących. Można założyć, że planowane przedsięwzięcie znajdzie zarówno zwolenników jak i przeciwników.

Nie ulega wątpliwości, że elektrownie wiatrowe o wysokości w czasie pracy śmigła do ok. 200 m będą dominantami architektonicznymi.

Powstałe w wyniku realizacji przedsięwzięcia zmiany w krajobrazie będą odwracalne. Krajobraz terenu przedsięwzięcia i terenów przylegających zostanie przekształcony na czas eksploatacji farmy wiatrowej. Będzie to przekształcenie widoczne z odległości kilku do kilkunastu kilometrów w dobrych warunkach pogodowych. W czasie mgły, opadów i w warunkach zalegania śniegu widoczność turbin wiatrowych zmniejsza się.

6.9 Oddziaływanie na dobra materialne

Planowane przedsięwzięcie nie będzie oddziaływało negatywnie na dobra materialne. W wariantach 1 i 2 nastąpi pozytywny wpływ realizacji przedsięwzięcia na dobra materialne poprzez odnowę istniejących i budowę nowych odcinków dróg na terenie farmy wiatrowej, rozwój sieci energetycznej, oraz pozytywny wpływ finansowy na dochody gospodarstw, na terenie których powstaną elementy przedsięwzięcia. Przedsięwzięcie wpłynie pozytywnie na rozwój lokalnej infrastruktury. W trakcie eksploatacji elektrowni wiatrowych w ich sąsiedztwie (200 m od posadowienia turbiny wiatrowej) nie powinny powstawać nowe zalesienia. Zalesienia takie mogłyby być lokalizowane w pobliżu elektrowni wiatrowych na 5 lat przed

likwidacją elektrowni, co dawałoby gwarancję na nie uzyskanie przez drzewostan charakteru atrakcyjnego żerowiska nietoperzy.

Turbiny wiatrowe zbudowane są z materiałów trudnopalnych. Istnieje możliwość zwarcia instalacji w gondoli, oraz pożaru na skutek uderzeń wyładowań atmosferycznych. Pożarowi mogą ulec okablowanie, oleje i smary. Znanych jest kilka przypadków pożarów gondoli turbin wiatrowych nowej generacji, co w skali zainstalowanych turbin umożliwia twierdzenie o bardzo małym ryzyku powstania pożaru. Żaden ze znanych przypadków pożaru w elektrowni wiatrowej nie spowodował rozprzestrzeniania się ognia poza turbinę. W sytuacji awarii serwis monitorujący pracę turbin bezzwłocznie otrzymuje z systemu sterowania informację o zdarzeniu, co umożliwia powiadomienie i natychmiastową interwencję straży pożarnej, której głównym zadaniem będzie zabezpieczenie miejsca wokół turbiny.

Na trasach dojazdowych do miejsc budowy turbin wiatrowych oraz dróg dojazdowych może dojść do pogorszenia stanu dróg lokalnych związanego z transportem ciężkich elementów konstrukcyjnych i transportem urobku. W przypadku zniszczenia nawierzchni po zakończeniu etapu budowy zostanie ona naprawiona.

Tabela 15. Analiza wariantów planowanego przedsięwzięcia – synteza.

	wariant		
	0	1	2
Ludzie	Szkody pośrednie powodowane zwiększonym udziałem źródeł konwencjonalnych w produkcji energii elektrycznej: - emisja szkodliwych dla zdrowia gazów; - zakwaszenie opadów atmosferycznych przyczyniające się do uwalniania metali ciężkich z gleby; - emisja szkodliwych dla zdrowia pyłów;	- zwiększona emisja akustyczna w pobliżu turbin wiatrowych i na terenach chronionych akustycznie; - poprawa stanu dróg;	- zwiększona emisja akustyczna w pobliżu turbin wiatrowych; - poprawa stanu dróg;

	wariant		
	0	1	2
Zwierzęta	Szkody pośrednie powodowane zwiększonym udziałem źródeł konwencjonalnych w produkcji energii elektrycznej: - emisja szkodliwych dla zdrowia gazów; - zakwaszenie opadów atmosferycznych przyczyniające się do uwalniania metali ciężkich z gleby; - emisja szkodliwych dla zdrowia pyłów;	- możliwość kolizji z turbinami i śmigłami wirników;	- możliwość kolizji z turbinami i śmigłami wirników;
Rośliny	Szkody pośrednie powodowane zwiększonym udziałem źródeł konwencjonalnych w produkcji energii elektrycznej: - emisja szkodliwych dla roślin gazów; - zakwaszenie opadów atmosferycznych przyczyniające się do uwalniania metali ciężkich z gleby; - emisja szkodliwych dla roślin pyłów;	- odwracalne zmniejszenie powierzchni biologicznie czynnej;	- odwracalne zmniejszenie powierzchni biologicznie czynnej;
Woda	Szkody pośrednie powodowane zwiększonym udziałem źródeł konwencjonalnych w produkcji energii elektrycznej: - zanieczyszczenia wód powodowane wydobywaniem węgla; - zmiany chemizmu wód powodowane przez zakwaszone opady atmosferyczne.		

	wariant		
	0	1	2
Ziemia	Szkody pośrednie powodowane zwiększonym udziałem źródeł konwencjonalnych w produkcji energii elektrycznej: - degradacja ziemi przez kopalnie węgla; - zmiany chemizmu gleb powodowane przez zakwaszone opady atmosferyczne.	- zniszczenia gleby powodowane pracami ziemnymi i instalacyjnymi, w większości odwracalne.	- zniszczenia gleby powodowane pracami ziemnymi i instalacyjnymi, w większości odwracalne.
Powietrze	Szkody pośrednie powodowane zwiększonym udziałem źródeł konwencjonalnych w produkcji energii elektrycznej i wynikającą z tego zwiększoną emisją do atmosfery szkodliwych gazów i pyłów.		
Klimat		- możliwe lokalne zmniejszenie siły wiatru powodowane przez farmę wiatrową.	- możliwe lokalne zmniejszenie siły wiatru powodowane przez farmę wiatrową.
Krajobraz		- zmiany w krajobrazie rolnym;	- zmiany w krajobrazie rolnym;

6.10 Oddziaływanie na zabytki i krajobraz kulturowy

Planowane przedsięwzięcie nie będzie oddziaływało negatywnie na zabytki i krajobraz kulturowy. Produkcja energii elektrycznej bez emisji tlenków siarki i azotu przyczyni się do zmniejszenia ładunku zanieczyszczeń powietrza skutkujących zakwaszeniem opadu atmosferycznego, przez co nie dojdzie do niszczenia obiektów zabytkowych w miejscach imisji kwaśnego opadu atmosferycznego. Z tej perspektywy należy uznać planowane przedsięwzięcie jako źródło produkcji energii pozytywnie wpływające na stan zachowania zabytków (w porównaniu ze źródłami węglowymi).

7. UZASADNIENIE WYBRANEGO PRZEZ WNIOSKODAWCĘ WARIANTU, ZE WSKAZANIEM JEGO ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO

W Rozdziale 6 dokonano analizy oddziaływania na środowisko poszczególnych wariantów. Synteza analizy została przedstawiona w Tabeli 15. Wpływ na środowisko wariantów 1 i 2 jest bardzo podobny, a jedyna różnica dotyczy wpływu na środowisko akustyczne. Poniżej przedstawia się uzasadnienie dokonanego wyboru, wariantu 2.

7.1 Oddziaływanie na ludzi

Wybrany przez Wnioskodawcę wariant został uznany za optymalny ze względu na oddziaływanie na ludzi. Usytuowanie przedsięwzięcia na terenach otwartych poza terenami zabudowanymi oraz optymalne rozmieszczenie i ustawienie turbin wiatrowych wyeliminowało negatywny wpływ przedsięwzięcia na ludzi. Planowane przedsięwzięcie przyczyni się do globalnego zmniejszenia szkodliwych substancji do atmosfery i tym samym stanie się elementem zmniejszającym uciążliwość energetyki dla ludzi. W wyniku badań i obserwacji stwierdzono, że niektóre choroby lub dolegliwości ludzi mogą być związane z oddziaływaniem zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego. Do schorzeń takich należą:

- choroby układu oddechowego: zapalenie błony śluzowej jamy nosowej, gardła, oskrzeli, nowotwory płuc;
- zaburzenia centralnego układu nerwowego: bezsenność, bóle głowy, złe samopoczucie;
- choroby oczu, zapalenie spojówek oka;
- reakcje alergiczne ustroju;
- zaburzenia w układzie krążenia, choroby serca.

Znany jest także zakres i mechanizm oddziaływania poszczególnych składników zanieczyszczonego powietrza.

Dwutlenek siarki atakuje najczęściej drogi oddechowe i struny głosowe. Wdychanie SO_2 powoduje skurcze oskrzeli. Długotrwałe oddychanie powietrzem z zawartością SO_2 , nawet w niskich stężeniach, powoduje uszkodzenie dróg oddechowych, prowadzące do nieżytów oskrzeli. Częstość przypadków tego schorzenia stwierdzono w badaniach epidemiologicznych mieszkańców miast o zanieczyszczonym powietrzu. Dwutlenek siarki, po wnikięciu w ściany dróg oddechowych, przenika do krwi i dalej do całego organizmu; kumuluje się w ściankach tchawicy i oskrzelach oraz wątrobie, śledzionie, mózgu i węzłach chłonnych. Duże stężenie SO_2 w powietrzu może prowadzić do zmian w rogówce oka.

Tlenek węgla jest niezwykle groźny, ponieważ powoduje ciężkie zatrucia, a nawet śmierć organizmu. Przy zatruciach (zaczadzeniu) CO jest pochłaniany przez płuca, skąd przenika do krwi i łączy się trwale z hemoglobina, tworząc karboksyhemoglobinę, niezdolną do przenoszenia tlenu. Ponieważ powinowactwo CO do hemoglobiny jest ok. 300x większe niż tlenu, następuje gwałtowne obniżenie zawartości oksyhemoglobiny i w konsekwencji niedotlenienie organizmu (w szczególności mózgu i mięśnia sercowego). Objawami zatrucia tlenkami węgla są bóle i zawroty głowy, oszołomienie, duszności, nudności wymioty, przyspieszony oddech, kołatanie serca, a w końcu utrata przytomności. Po zatruciach możliwe są powikłania, nerwobóle, uszkodzenie ośrodkowego układu nerwowego, zmiany w czynnościach płuc i serca. Toksyczne działanie tlenu węgla na człowieka zależy od stężenia w powietrzu i czasu działania.

Toksyczność tlenków azotu jest różna, np. NO_2 jest czterokrotnie bardziej toksyczny niż NO. Toksyczne działanie dwutlenku azotu polega na ograniczaniu dotlenienia organizmu; obciąża on zdolności obronne ustroju na infekcje bakteryjne. NO_2 działa drażniąco na oczy i drogi oddechowe, jest przyczyną zaburzeń w oddychaniu, powoduje choroby alergiczne, m.in. astmę-szczególnie u dzieci mieszkających w miastach narażonych na smog. Zarówno NO, jak i NO_2 są prekursorami powstających w glebie rakotwórczych i mutagennych nitrozoamin.

Zmniejszenie emisji wyżej opisanych gazów przyczyni się do zwiększenia komfortu życia oraz zmniejszenia zapadalności na choroby cywilizacyjne. Zakres pozytywnego działania wybranego do realizacji wariantu jest trudny do oszacowania w wartościach bezwzględnych ze względu na łatwe przemieszczanie się zanieczyszczeń powietrza na duże odległości oraz ich skumulowane działanie. Niemniej pozytywny wpływ związany ze zmniejszeniem szkodliwego działania energetyki na zdrowie człowieka jest niepodważalny.

Planowane przedsięwzięcie będzie przyczyną emisji akustycznej. Wielkość tej emisji dzięki odpowiedniemu rozstawieniu turbin względem terenów zabudowanych nie będzie niosła ze sobą ryzyka dla zdrowia mieszkańców.

7.2 Charakterystyka przedsięwzięcia w aspekcie emisji hałasu

Tereny, które przeznaczone zostały pod przedmiotową inwestycję graniczą bezpośrednio z terenami wymagającymi ochrony akustycznej.

Standardy jakości środowiska w zakresie emisji hałasu określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku Dz. U. Nr 120, poz. 826. Zgodnie z niniejszym rozporządzeniem dopuszczalne wartości równoważnego poziomu dźwięku A , L_{AT} , dla hałasów od obiektów i grup źródeł innych niż drogi i linie kolejowe określa się w przedziałach czasu równych odpowiednio 8-miu

najmniej korzystnym godzinom pory dziennej, która przypada pomiędzy 6⁰⁰ - 22⁰⁰ oraz 1-nej najmniej korzystnej godzinie w nocy, pomiędzy 22⁰⁰ – 6⁰⁰.

Przytoczone rozporządzenie definiuje również kategorie terenów wymagających ochrony akustycznej. Ocena emisji hałasu do środowiska została opisana w Rozdziale 6.2.

7.3 Oddziaływanie elektromagnetyczne²

7.3.1. Etap budowy

Mając na uwadze zakres i charakter prac prowadzonych podczas realizacji przedsięwzięć budowy farm wiatrowych oraz stosowane podczas realizacji budowy farmy urządzenia i maszyny stwierdza się, że na tym etapie nie wystąpią źródła pól elektromagnetycznych mogących stanowić zagrożenie dla ludzi lub środowiska.

Na etapie budowy nie prognozuje się zagrożenia promieniowaniem elektromagnetycznym zarówno na terenie realizacji prac, jak i poza granicami tych terenów.

7.3.2 Etap eksploatacji

Uwarunkowania prawne w zakresie oddziaływania na środowisko pól elektromagnetycznych

Niezbędne wymagania w sprawie poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku określa Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów, z dnia 30 października 2003 r. (Dz. U. Nr 192 poz. 1883 z 2003r.)

Źródła promieniowania elektromagnetycznego związane z eksploatacją elektrowni wiatrowych

Źródłami promieniowania elektromagnetycznego związanymi z eksploatacją elektrowni wiatrowych są wszystkie urządzenia i maszyny elektryczne każdej elektrowni wiatrowej montowane w „gondoli” na wieży nośnej, do których należy zaliczyć generatory, transformatory oraz wszystkie urządzenia elektryczne wspomagające z całością okablowania wewnętrznego. Ponadto występują źródła promieniowania niezbędnej infrastruktury towarzyszącej w postaci kabli elektroenergetycznych oraz stacji transformatorowych GPZ.

Ogólne zasady oceny promieniowania elektromagnetycznego

² Za: Zagubień 2011.

Pierwszy krok w przeprowadzeniu oceny promieniowania elektromagnetycznego polega na określeniu zakresu częstotliwości promieniowania, które zależne są z kolei od rodzaju źródeł (instalowanych urządzeń). W zależności od rodzaju źródeł, a więc częstotliwości promieniowania, określone są w prawodawstwie polskim poziomy dopuszczalne oraz sposoby kontroli i pomiarów. W przypadku źródeł promieniowania takich, jak wszystkie linie elektroenergetyczne napowietrzne i podziemne prądu zmiennego (w tym 110 kV) oraz stacje GPZ, częstotliwość ta wynosi 50 Hz (częstotliwość sieciowa).

Poziomy dopuszczalne promieniowania elektromagnetycznego, zgodnie z Rozporządzeniem ministra środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. Ustaw z 2003r. nr 192pz. 1883), dla częstotliwości 50Hz wynoszą:

- dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową poziom **1kV/m** dla składowej elektrycznej i **60A/m** dla składowej magnetycznej, zagrożenie występuje wtedy, gdy na terenach zabudowy mieszkaniowej występują wyższe poziomy od dopuszczalnych
- dla terenów dostępnych dla ludności, wartości te wynoszą odpowiednio **10 kV/m** i **60A/m**, do takich terenów zalicza się wszystkie tereny rolnicze i upraw polowych, można na tych terenach przebywać, prowadzić wszelkie prace polowe, nie należy na nich lokalizować zabudowy mieszkaniowej. Można na takich terenach lokalizować obiekty dla celów prowadzenia działalności gospodarczej, fermy, ogródki działkowe, itp.

Ponadto projektując linie przesyłowe oraz stacje GPZ uwzględnia się wymogi branżowe i po uwzględnieniu planu zagospodarowania przestrzennego tak dobiera się ich lokalizację, by został zapewniony warunek zachowania poziomów dopuszczalnych promieniowania elektromagnetycznego na najbliższych terenach chronionych przewidzianych planem. Zasady lokalizacji tras przebiegu linii elektroenergetycznych stosowane powszechnie przy projektowaniu ich przebiegu ustalają najmniejsze dopuszczalne odległości pomiędzy skrajnym przewodem linii elektroenergetycznej lub inną częścią pod napięciem, a krawędzią balkonu lub tarasu oraz dachu lub płaszczyzn poziomych - tarasy, balkony itp.

Odległości te wynoszą:

- 14,5 m dla napięcia linii 110 kV
- 26,0 m dla napięcia linii 220 kV
- 33,0 m dla napięcia linii 400 kV.

Ochrona ludzi i środowiska przed promieniowaniem pól elektromagnetycznych o częstotliwości 50 Hz wytwarzanym przez linie i stacje elektroenergetyczne polega na wyznaczeniu wokół obiektów chronionych stref ochronnych.

Dla linii elektroenergetycznych składowa magnetyczna pola elektromagnetycznego, jak wykazuje praktyka pomiarowa, jest przy powierzchni ziemi pomijalnie mała.

W przypadku składowej elektrycznej dla linii i stacji elektroenergetycznych występują dwie strefy ochronne:

Strefa ochronna pierwszego stopnia - obejmuje tereny, gdzie natężenie pola elektrycznego przekracza wartość 10 kV/m, w strefie tej przebywanie ludzi jest zabronione. Strefa ta występuje jedynie bardzo blisko elementów będących pod wysokim napięciem. Praktycznie pod działaniem takich pól mogą znaleźć się jedynie pracownicy energetyki, wykonujący prace na terenie wewnątrz stacji GPZ bezpośrednio przy źródłach promieniowania lub naprawiający linie wysokiego napięcia na wysokości w bezpośrednim sąsiedztwie linii.

Strefa ochronna drugiego stopnia - obejmuje tereny, gdzie natężenie pola elektrycznego mieści się w granicach 1 – 10 kV/m. W strefie tej przebywanie ludzi jest czasowo dozwolone, nie można jednak lokalizować w niej budynków mieszkalnych, szkół, szpitali itp. W strefie tej może znajdować się np.: warsztat, ferma, ogródek działkowy i pola uprawne, a więc obiekty związane z czasowym przebywaniem ludzi.

Przebywanie w obszarach, gdzie pole elektryczne nie przekracza 1 kV/m i pole magnetyczne 60 A/m nie podlega żadnym ograniczeniom, można tu zatem lokować zabudowę mieszkaniową.

Dla krajowych linii elektroenergetycznych strefy II stopnia są powszechnie znane (nie wymagają obliczeń) i wynoszą odpowiednio:

- 110 kV – 24m, po 12m od osi linii (18m)
- 220 kV – 46m, po 23m od osi linii (30m)
- 400 kV – 74m, po 37m od osi linii (50m)
- 750 kV – 130m, po 65m od osi linii.

W nawiasach podano szerokości stref ochronnych dla linii wąsko gabarytowych, o pionowym rozmieszczeniu przewodów, stosowanych przy przejściach przez lasy.

Podkreślić należy, że przy oddalaniu się od linii przesyłowych i innych źródeł pól elektromagnetycznych, natężenie składowej pola elektrycznego i magnetycznego bardzo szybko maleje.

Dla stacji elektroenergetycznych (GPZ), projektowanych zgodnie z aktualnymi wymogami, strefy ochronne I i II stopnia występują jedynie na terenach wewnątrz stacji. Na zewnątrz, poza ich ogrodzeniem, nie występują nawet strefy ochronne II stopnia – patrz J. Kurowski, D. Laudyn, M. Przekwas – „Energetyka a ochrona środowiska”, WNT, Warszawa 1993.

Przytoczne wyżej dane potwierdzone są licznymi badaniami prowadzonymi w ostatnich latach (od 2005 roku) na terenie Polski. Badania takie prowadzone są między

innymi przez Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska. Wyniki badań prowadzone przez Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska, zgodnie z pracą wydaną przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska „Pola elektromagnetyczne w środowisku – opis źródeł i wyniki badań” – Warszawa, sierpień 2007, kształtują się następująco:

Składowa magnetyczna – cytata

*„Wyższe poziomy natężenia pola magnetycznego dotyczą przede wszystkim pomiarów wokół silnych źródeł pola magnetycznego, do których należą linie i stacje elektroenergetyczne o napięciu znamionowym 110 kV i wyższym. Najwyższą wartość natężenia pola magnetycznego **27,5 A/m**, (co odpowiada **45,8%** wartości dopuszczalnych norm określonych dla miejsc dostępnych dla ludności) w 2005 roku zmierzyło laboratorium Mazowieckiego WIOŚ dla linii elektroenergetycznej o napięciu znamionowym **400 kV**, traktacji Miłosna – Płock. W 2006 roku najwyższą wartość natężenia pola magnetycznego **12,9 A/m** (co odpowiada **21,5%** wartości dopuszczalnych norm określonych dla miejsc dostępnych dla ludności), uzyskano dla traktacji wysokiego napięcia **220 kV i 110 kV**”.*

Uwaga własna: do informacji w nawiasach o procentowym udziale wartości dopuszczalnych należy dodać, że ze względu na stwierdzone natężenia pola magnetycznego na terenach pomiarów można lokalizować nawet zabudowę mieszkaniową stałego przebywania ludzi, dla której wartość dopuszczalna wynosi **60 A/m**.

Składowa elektryczna - cytata

*„Najwyższa zmierzona wartość natężenia pola elektrycznego w roku 2005 wyniosła **5,03 kV/m** (**50,3%** wartości dopuszczalnych norm określonych dla miejsc dostępnych dla ludności), a w roku 2006 wynosiła **4,85 kV/m** (**48,5%** wartości dopuszczalnych norm określonych dla miejsc dostępnych dla ludności). Obie zmierzone najwyższe wartości natężenia pola elektrycznego uzyskało laboratorium Lubelskiego WIOŚ dla linii elektroenergetycznej o napięciu znamionowym **400 kV**”.*

Uwaga własna: do informacji w nawiasach o procentowym udziale wartości dopuszczalnych należy dodać, że ze względu na stwierdzone natężenia pola elektrycznego tereny pomiarów odpowiadają II strefie ochronnej – wartość maksymalna tej strefy **10 V/m**, w której możliwe jest przebywanie czasowe, prowadzenie działalności gospodarczej oraz wszelkich prac polowych.

Autorzy raportu prowadzili również własne pomiary powykonawcze dla linii elektroenergetycznych 110 kV i stacji GPZ typowych dla realizacji projektów farm wiatrowych. Przykładowo w województwie pomorskim farma wiatrowa Zajęczkowo (24 elektrowni wiatrowych Vestas 2,0 MW) stacja GPZ 110/30kV. Najwyższa wartość składowej magnetycznej w odległości 1,0m od ogrodzenia stacji GPZ (na zewnątrz ogrodzenia) wynosiła **0,47 A/m**, natomiast poziom dopuszczalny dla stałego przebywania ludzi **60 A/m**. Najwyższa wartość składowej elektrycznej wyniosła **0.4 kV/m**, natomiast poziom

dopuszczalny dla stałego przebywania ludzi **1,0 kV/m**. Najwyższa wartość składowej magnetycznej na wysokości 1,8m nad ziemią pod linią 110 kV wynosiła **10,7 A/m**, natomiast składowej elektrycznej **1,2 kV/m**.

Zatem wyniki pomiarów prowadzone przez różne ośrodki w Polsce, jak i badania własne, jednoznacznie wykazują, że określone strefy ochronne dla linii i stacji elektroenergetycznych są określone z dużym marginesem bezpieczeństwa.

Ocena zagrożenia dla analizowanego przedsięwzięcia

Ocena zagrożenia dla środowiska w zakresie emisji pól elektromagnetycznych polega na określeniu zasięgu promieniowania elektromagnetycznego, który odpowiada poziomom dopuszczalnym promieniowania dla otaczających najbliższych terenów chronionych.

Źródłami pól elektromagnetycznych w przypadku inwestycji związanych z budową farm wiatrowych są wszystkie urządzenia montowane w „gondoli” na wierzchołku wieży nośnej (wysokość od ziemi 100 m) takie jak: generatory, transformatory silniki elektryczne itp. Ponadto do źródeł promieniowania należy zaliczyć część infrastruktury towarzyszącej, a więc linie elektroenergetyczne podziemne lub napowietrzne (15 do 110 kV) oraz stacje GPZ. Zatem występujące na farmach wiatrowych źródła pól elektromagnetycznych charakteryzują się emisją o częstotliwości 50 Hz.

Jak wykazano wyżej dla wszystkich typów linii elektroenergetycznych w Polsce zasięg promieniowania elektromagnetycznego odpowiadający poziomom dopuszczalnym jest jednoznacznie określony, co jest również udokumentowane licznymi badaniami prowadzonymi przez niezależne ośrodki, w związku z czym, istnieją uogólnione zasady ich lokalizacji. Dla tych źródeł ocenę wykonuje się na podstawie sprawdzenia czy ich lokalizacja jest zgodna z zaleceniami zachowania stref ochronnych, co zapewnia dotrzymanie poziomów dopuszczalnych odpowiadających otaczającym terenom chronionym, chodzi tu o zachowanie zalecanych odległości od obiektów lub terenów chronionych. Ocenę taką można więc wykonać mając dany typ linii elektroenergetycznej (nadziemna, podziemna, 110 kV itp.), opis techniczny stacji GPZ i plan zagospodarowania terenu.

Ocena zagrożenia linii elektroenergetycznych okablowania farmy

Na terenie lokalizacji farmy przewidziano podziemne kable energetyczne do 30 kV łączące elektrownie z stacjami GPZ (istniejącą Mianowice oraz projektowaną koło m. Ług) – patrz wariantowość – Załączniki 2a i 2b. Następnie, w przypadku wariantu budowy własnej stacji GPZ koło m. Ług, przewiduje się wykonanie połączenia stacji GPZ z istniejącą linią napowietrzną 110 kV, biegnącą bezpośrednio przy GPZ.

Podziemne energetyczne linie kablowe o napięciu od 15 kV do 110 kV nie są zaliczane do inwestycji wymagających lub mogących wymagać raportu oddziaływania na środowisko. Granica oddziaływania inwestycji pokrywa się z granicą robót, czyli wykonanego wykopu na trasie ułożenia kabli. Zgonie z Rozporządzeniem ministra środowiska w sprawie

dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. Ustaw z 2003r. nr 192pz. 1883), pomiarów składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego o częstotliwości 50 Hz w otoczeniu wewnętrznych stacji elektroenergetycznych oraz podziemnych elektroenergetycznych linii kablowych nie wykonuje się - brak zagrożenia promieniowaniem.

Mając na uwadze odległość stacji GPZ od najbliższej zabudowy chronionej (około 300m) wyklucza się oddziaływanie elektromagnetyczne na najbliższe tereny chronione, również w przypadku napowietrznego wpięcia w istniejącą linię napowietrzną 110 kV zlokalizowanego przy stacji GPZ.

Zatem przedstawione możliwości rozwiązania połączeń kablowych, zarówno na terenie farmy, jak i zewnętrznych, nie stanowią zagrożenia dla środowiska ze względu na promieniowanie elektromagnetyczne.

Ocena zagrożenia – stacja GPZ

Mając na uwadze odległość stacji GPZ farmy od najbliższej zabudowy chronionej (około 300m) wyklucza się negatywne oddziaływanie pól elektromagnetycznych od stacji GPZ na najbliższe tereny chronione.

Ocena zagrożenia – urządzenia wchodzące w skład elektrowni wiatrowych

Ze względu na położenie omówionych wcześniej źródeł promieniowania elektrowni wiatrowych umieszczonych w „gondolach” na wysokości wież (minimum 100m) oraz odległości punktów posadowienia elektrowni od terenów chronionych przed promieniowaniem wynoszących ponad 300 m, *wyklucza się negatywne oddziaływanie elektromagnetyczne tych urządzeń na najbliższe tereny chronione.*

Analiza możliwości skumulowanego oddziaływania pól elektromagnetycznych

Natężenie składowej elektrycznej i magnetycznej pola elektromagnetycznego maleje bardzo szybko w miarę oddalania się od źródeł promieniowania. *Mając na uwadze omówione wyżej aspekty oddziaływania na środowisko (elektrownie wiatrowe, kable elektroenergetyczne SN/WN, oraz stacje GPZ) oraz fakt rozłożenia lokalizacji tych źródeł na dużym terenie stwierdza się, że skumulowane oddziaływanie pól elektromagnetycznych nie wystąpi.*

7.4 Oddziaływanie a zwierzęta

Wskazany wariant przedsięwzięcia niesie ze sobą minimalne ryzyko negatywnego oddziaływania na faunę, które ogranicza się do potencjalnego wpływu na ornitofaunę i chiropterofaunę. Badania monitoringowe ptaków i nietoperzy przeprowadzone na potrzeby niniejszego raportu nie wykazują istnienia szlaków migracyjnych przechodzących przez teren

przedsięwzięcia ani najbliższą okolicę (badaniami został także objęty obszar 2 km wokół planowanego przedsięwzięcia). Celem stwierdzenia wpływu lokalizacji farmy wiatrowej na najbardziej zagrożone budową elektrowni wiatrowych grupy zwierząt inwestor zlecił wykonanie badań: przedrealizacyjnego monitoringu ornitologicznego i monitoringu chiropterologicznego.

Hałas powodowany przez turbiny wiatrowe nie będzie miał negatywnego wpływu na gatunki zwierząt na terenie planowanego przedsięwzięcia. Najnowsza synteza badań nie wykazuje negatywnego wpływu hałasu, w tym hałasu o wiele bardziej uciążliwego od hałasu turbin wiatrowych, na ptaki (Rios-Chelen A.A. 2009).

7.4.1. Oddziaływanie na nietoperze

Ogólne wyniki badań zostały przedstawione w Rozdziale 3.7. Poniżej przedstawiono wnioski z badań nietoperzy:

- Aktywność nietoperzy na terenie badań jest niska lub bardzo niska.
- Wyższą aktywność zanotowano na terenie miejscowości.
- Na punktach nasłuchowych nr 6 i 7 stwierdzono średnią i wysoką aktywność borowca wielkiego i w tych miejscach należy zwracać szczególną uwagę na ewentualną śmiertelność w trakcie monitoringu porealizacyjnego.
- Stwierdzono bardzo małą różnorodność gatunkową nietoperzy.
- Nie stwierdzono stanowisk rozrodczych i zimowisk.
- Monitoring proinwestycyjny powinien zwrócić szczególną uwagę na ewentualny wpływ przedsięwzięcia na borowce wielkie, jako gatunek najczęściej spotykany na badanym terenie i osiągający najwyższy pułap lotu.
- Należy zachować odległość turbin do granicy lasu i większych zadrzewień o powierzchni minimum 0,1 ha, wynoszącą minimum 200 m.

7.4.2. Oddziaływanie na ptaki

Zestawienia wyników badań awifauny przedstawiono w Rozdziale 3.6. Poniżej przedstawiono wnioski z monitoringu ornitologicznego:

- Teren cechuje średnia wartość ornitologiczna. Stwierdzono tu lęgowniska dwóch rzadkich gatunków (żołą i trzmiełojada) i kilku gatunków nielicznych. Teren planowanej farmy wiatrowej leży na szlaku średnio intensywnych przelotów letnio-

jesiennych czajek i niezbyt intensywnych przelotów wiosennych gęsi. Część czajek zatrzymuje się tutaj na żer.

- Na monitorowanym terenie licznie występowały czajki, gęsi, skowronki i szpaki. Odnotowane liczebności innych gatunków, w tym gatunków o dużych gabarytach ciała (rozpiętość skrzydeł > 100 cm), były niezbyt wysokie.
- Badania pospolitych ptaków lęgowych (MPPL) wykazały przeciętną w skali Wielkopolski liczbę gatunków (18) i niskie zagęszczenie łączne (108 osobników / 1 km²).
- Ptakami obserwowanymi z punktu obserwacyjnego w strefie przewidywanej pracy śmigła (50-200 m n.p.t.) były: myszołów, bocian biały, czajka, błotniak stawowy i kruk.
- Elektrownie wiatrowe zlokalizowano poza lęgowiskami myszołowa, bociana białego, czajki, a także jastrzębia i krogulca oraz na najważniejszym żerowisku czajki.

7.5 Oddziaływanie na rośliny

Bezpośredni negatywny wpływ wybranego wariantu przedsięwzięcia na rośliny ogranicza się do zajęcia terenu pod drogi techniczne oraz turbiny wiatrowe. Nie ucierpią przy tym żadne chronione zbiorowiska roślinne, ponieważ przedsięwzięcie zlokalizowane jest na terenach monokultur rolnych.

W fazie realizacji możliwe jest także oddziaływanie na drzewa rosnące przy drogach, którymi na miejsce montażu będą dowożone wielkogabarytowe elementy konstrukcji elektrowni wiatrowych. W związku z koniecznością dowozu ww elementów także wąskimi drogami, z porastającymi pobocza drzewami i krzewami, należy się spodziewać konieczności wycinki niektórych drzew, zwłaszcza w miejscach planowanych zakrętów. Zakres wycinek jest trudny do oszacowania ze względu na brak planu transportowania elementów konstrukcyjnych na teren budowy. Należy jednak brać pod uwagę, że wszystkie drzewa znajdujące się przy drogach, które będą stanowiły ryzyko dla transportu, zostaną przycięte w miejscach możliwego kontaktu z transportem lub, w przypadku braku innych rozwiązań, wycięte na podstawie przepisów odrębnych.

Wybrany wariant przedsięwzięcia będzie miał pozytywny efekt ekologiczny w postaci zmniejszenia zanieczyszczenia emisji gazów szkodliwych dla roślin ze źródeł energetycznych.

Zanieczyszczenia atmosfery mogą wpływać na rośliny w sposób bezpośredni oraz pośredni. Wpływ zanieczyszczeń na florę można zaobserwować w postaci uszkodzeń na liściach i igłach. Dochodzi do tego w wyniku naruszenia ochronnej warstwy woskowej

pokrywającej igły np. poprzez kontakt z dwutlenkiem siarki czy kwaśnym deszczem. Następuje wówczas uszkodzenie aparatów szparkowych regulujących intensywność transpiracji. Prowadzi to do poważnych zakłóceń systemu pozyskiwania związków mineralnych i bilansu wodnego. Zanieczyszczenia atmosferyczne szkodzą roślinom również pośrednio np. poprzez zakwaszanie gleby. W środowisku kwaśnym zmniejsza się dostępność substancji pokarmowych i jednocześnie zwiększeniu ulega zawartość szkodliwych metali (np. aluminium), które rozpuszczone są w roztworze glebowym. Zakwaszone środowisko oraz trujące działanie metali prowadzą do uszkodzenia systemów korzeniowych roślin, w rezultacie nie mogą one pobierać wystarczającej ilości substancji pokarmowych i wody. Stwarza to także zagrożenie dla istnienia symbiozy pomiędzy grzybami mikoryzowymi a korzeniami roślin. Może to spowodować obniżenie żywotności drzew i odporności na szkodniki (Bell i Treshow 2004).

Przykładem ogromnych szkód spowodowanych emisjami do atmosfery ze źródeł energetycznych były kwaśne deszcze w lasach w Górach Izerskich. Wieloletni napływ zanieczyszczeń atmosferycznych z Niemiec, Czech i Polski zniszczył duże obszary leśne. Zanieczyszczenia te niosły ze sobą wielkie ilości szkodliwych pyłów i wysokie stężenia trującego dwutlenku siarki, tlenku azotu i fluoru.

Wariant przedsięwzięcia wybrany do realizacji przyczyni się do zmniejszenia ładunku zanieczyszczeń szkodliwych dla roślin: NO_x , SO_2 i pyłu. Szczegółowy efekt ekologiczny został opisany w Rozdziale 5.1. W tym miejscu należy zwrócić uwagę na pozytywny wpływ wybranego wariantu związany ze zmniejszeniem emisji do atmosfery szkodliwych dla roślin substancji pochodzących ze źródeł wytwarzania energii.

7.6 Oddziaływanie na wodę

Wybrany wariant przedsięwzięcia nie niesie ze sobą negatywnego oddziaływania na wodę i hydrosferę. Miejscowy wpływ na wody gruntowe jest możliwy wyłącznie w fazie realizacji i ograniczony do okresowego wpływu na zwierciadło wód powierzchniowych przy realizacji wykopów pod fundamenty wybranych elektrowni wiatrowych.

7.7 Oddziaływanie na powietrze

Wybrany wariant przyczyni się do poprawy jakości powietrza poprzez przyczynienie się do wzrostu w ogólnym bilansie produkcji energii elektrycznej udziału źródeł odnawialnych. Całkowicie bezemisyjna produkcja niesie ze sobą efekt ekologiczny wyliczony i opisany w Rozdziale 5.1.

Ograniczone w czasie oddziaływanie w postaci emisji spalin samochodowych i pyłu jest spodziewane dla fazy realizacji. Wzrost spalin zostanie spowodowany wzmożonym ruchem ciężkich pojazdów biorących udział w robotach budowlanych elektrowni wiatrowych i infrastruktury towarzyszącej. Oddziaływanie to swoim zasięgiem i skalą można porównać do intensywnych prac polowych np. przy żniwach.

7.8 Oddziaływanie na powierzchnię ziemi z uwzględnieniem ruchów masowych ziemi

Wybrany wariant przyczyni się do zmniejszenia powierzchni użytkowej o około 0,8 ha w związku z zajęciem przez turbiny. Oddziaływania te będą odwracalne i poza wyłączeniem z użytkowania nie niosą ze sobą negatywnych konsekwencji dla ziemi.

Pozytywnym aspektem wybranego wariantu jest zmniejszenie substancji zakwaszających gleby (SO_x, NO_x) w emisji ze źródeł energetycznych (Rozdział 5.1). Zmniejszenie oddziaływania gazów i ich imisji na powierzchnię ziemi oznacza zmniejszenie skali negatywnych zmian geochemicznych związanych m.in. z uwalnianiem metali ciężkich w warunkach niskiego pH gleby.

7.9 Oddziaływanie na klimat

Wybrany wariant przedsięwzięcia nie będzie miał negatywnego wpływu na klimat.

7.10 Oddziaływanie na krajobraz

Wybrany wariant przyczyni się do zaistnienia wyraźnych zmian w krajobrazie związanych z pojawieniem się wysokich obiektów. Będzie to zmiana odwracalna. Ocena oddziaływania na krajobraz jest niemożliwa do przeprowadzenia ze względu na subiektywne wrażenia osób oceniających pojawienie się elektrowni wiatrowych w krajobrazie. Za pewnik należy uznać brak ingerencji w obszary, na których krajobraz jest objęty ochroną.

Poniżej przedstawia się wizualizacje wszystkich planowanych elektrowni wiatrowych.



Ryc. 22. Wizualizacja krajobrazowa z punktu nr 1 (Załącznik nr 3), przed i po realizacji przedsięwzięcia.



Ryc. 23. Wizualizacja krajobrazowa z punktu nr 1 (Załącznik nr 3), przed i po realizacji przedsięwzięcia.



Ryc. 24. Wizualizacja krajobrazowa z punktu nr 1 (Załącznik nr 3), przed i po realizacji przedsięwzięcia.



Ryc. 25. Wizualizacja krajobrazowa z punktu nr 1 (Załącznik nr 3), przed i po realizacji przedsięwzięcia.



Ryc. 26. Wizualizacja krajobrazowa z punktu nr 1 (Załącznik nr 3), przed i po realizacji przedsięwzięcia.



Ryc. 27. Wizualizacja krajobrazowa z punktu nr 1 (Załącznik nr 3), przed i po realizacji przedsięwzięcia.



Ryc. 28. Wizualizacja krajobrazowa z punktu nr 1 (Załącznik nr 3), przed i po realizacji przedsięwzięcia.



Ryc. 29. Wizualizacja krajobrazowa z punktu nr 1 (Załącznik nr 3), przed i po realizacji przedsięwzięcia.



Ryc. 30. Wizualizacja krajobrazowa z punktu nr 1 (Załącznik nr 3), przed i po realizacji przedsięwzięcia.



Ryc. 31. Wizualizacja krajobrazowa z punktu nr 1 (Załącznik nr 3), przed i po realizacji przedsięwzięcia.



Ryc. 32. Wizualizacja krajobrazowa z punktu nr 1 (Załącznik nr 3), przed i po realizacji przedsięwzięcia.

7.11 Oddziaływanie na dobra materialne

Wybrany wariant przedsięwzięcia nie będzie naruszał dóbr materialnych. W przypadku uszkodzenia dróg położonych na trasach przejazdu ciężkiego sprzętu związanego z fazą realizacji ich stan zostanie przywrócony przez inwestora do stanu wyjściowego. Praca turbin wiatrowych może powodować zakłócenia odbioru sygnału telewizyjnego w paśmie video.

7.12 Oddziaływanie na zabytki i krajobraz kulturowy

Planowane przedsięwzięcie nie będzie miało negatywnego wpływu na zabytki oraz krajobraz kulturowy.

W przypadku odkrycia podczas robót budowlanych i ziemnych przedmiotów, co do których istnieje przypuszczenie, że są one zabytkami, należy:

- Wstrzymać wszelkie roboty mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryty przedmiot;
- Zabezpieczyć przy użyciu dostępnych środków przedmioty zabytkowe i miejsce ich odkrycia;
- Niezwłocznie zawiadomić o fakcie Wojewódzki Urząd Ochrony Zabytków w Poznaniu.

Przedmiotami zabytkowymi odkrywanyymi podczas prac ziemnych w szczególności mogą być zabytki archeologiczne, czyli zabytki nieruchome, będące powierzchnią lub podziemną pozostałością egzystencji i działalności człowieka, złożone z nawarstwień kulturowych i znajdujących się w nich wytworów bądź ich śladów albo zabytki ruchome, będące tymi wytworami (np. naczynia ceramiczne lub ich fragmenty, naczynia szklane lub ich fragmenty, narzędzia kamienne lub metalowe, mury kamienne lub ceglane, konstrukcje drewniane, monety, inne precjoza).

7.13. Wzajemne oddziaływanie między elementami o których mowa wyżej

Biorąc pod uwagę kompleksową ocenę na środowisko wariantu wskazanego do realizacji należy wyróżnić najbardziej znaczące oddziaływania na krajobraz (trudne do zakwalifikowania w skali pozytywne-negatywne) możliwe minimalne negatywne oddziaływanie na awifaunę i chiropterofaunę, oraz niewielkie negatywne oddziaływanie na pozostałe elementy środowiska, spośród których na pierwszy plan wysuwa się zwiększonej emisji akustycznej, jednak w normach właściwych dla najbliższej zabudowy.

W bilansie wpływu na środowisko uwzględniającym efekt ekologiczny powstały poprzez wyliczenie emisji do środowiska substancji szkodliwych powstałych przy uzyskiwaniu energii z produkcji w elektrowniach węglowych potrzebnych do wytworzenia równoważnej mocy wybrany wariant należy uznać za mający pozytywny wpływ na zdecydowaną większość elementów środowiska. Realizacja przedsięwzięcia w wybranym wariantcie przyczyni się do zmniejszenia emisji szkodliwych substancji do atmosfery, tym samym do zmniejszenia negatywnego wpływu na powietrze, wodę, glebę, rośliny, zwierzęta i ludzi.

Należy stwierdzić, że generalnie niewielki negatywny wpływ na niektóre komponenty środowiska jest odwracalny w związku z przewidzianym cyklem życia technologii wynoszącym około 25 lat. Po tym czasie zaistnieje możliwość wykorzystania istniejących fundamentów do zainstalowania urządzeń nowszej generacji. Elektrownie wiatrowe wytwarzają energię w stu procentach czystą pod względem emisji. Zwiększanie udziału tego typu źródeł wytwarzania energii w bilansie ogólnym ma pozytywne aspekty środowiskowe w skali kraju, kontynentu i globu.

8. OPIS METOD PROGNOZOWANIA ORAZ OPIS PRZEWIDYWANYCH ZNACZĄCYCH ODDZIAŁYWAŃ PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO, OBEJMUJĄCY BEZPOŚREDNIE, POŚREDNIE, WTÓRNE, SKUMULOWANE, KRÓTKO-, ŚREDNIO- I DŁUGOTERMINOWE, STAŁE I CHWILOWE ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO

8.1. Przewidywane znaczące oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko wynikające z istnienia przedsięwzięcia

Nie przewiduje się wystąpienia znaczących oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na środowisko wynikających z istnienia przedsięwzięcia.

8.2. Przewidywane znaczące oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko wynikające z wykorzystywania zasobów środowiska

Nie przewiduje się wystąpienia znaczących oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na środowisko wynikających z wykorzystania zasobów środowiska.

8.3. Przewidywane znaczące oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko wynikające z emisji

Nie przewiduje się wystąpienia znaczących oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na środowisko wynikających z emisji.

8.4. Opis metod prognozowania, zastosowanych przez wnioskodawcę

Analiza hałasu³

Źródła hałasu, dane do obliczeń metodyka i opis wykonanych obliczeń

Źródłami hałasu będą elektrownie wiatrowe usytuowane na wierzchołkach wież nośnych oraz stacje GPZ. W obliczeniach założono najbardziej niekorzystny przypadek istnienia dwóch stacji GPZ.

Do obliczeń przyjęto dane:

³ Za: Zagubień 2011.

- Poziom mocy akustycznej zastępczego źródła punktowego dla każdej elektrowni, po uzgodnieniu z inwestorem, nie większy niż 105,0 dB – przyjęto do obliczeń wartość maksymalną 105 dB.
- Wysokość wieży nośnej każdej elektrowni, po uzgodnieniu z inwestorem, nie mniejsza niż 100 m – przyjęto 100 m,
- Poziom mocy akustycznej zastępczego źródła punktowego dla obu stacji GPZ, po uzgodnieniu z inwestorem, nie większy niż 80,0 dB – przyjęto 80,0 dB.

Teren lokalizacji analizowanej farmy wiatrowej jest zróżnicowany wysokościowo, zatem w analizie akustycznej uwzględniono dane wysokościowe posadowienia fundamentów poszczególnych elektrowni, których wartości przyjęte zostały do obliczeń na podstawie dostarczonej przez Inwestora mapy topograficznej.

Współrzędne usytuowania poszczególnych zastępczych punktowych źródeł wszechkierunkowych dla każdej elektrowni oraz lokalizację wybranych kontrolnych punktów obliczeniowych emisji hałasu, ustalono w lokalnie przyjętym układzie współrzędnych dostarczonych map z lokalizacją elektrowni.

W wyniku obliczeń otrzymano poziomy emisji hałasu w przyjętych 14 kontrolnych punktach obserwacji zlokalizowanych przy najbliższych aktualnie istniejących terenach chronionych akustycznie, oznaczonych na mapach numerami od 1 do 14 oraz krzywe poziomów emisji hałasu w postaci izofon 45,0 dB. Lokalizację punktów kontrolnych, zgodnie z mapą dostarczoną przez inwestora, ilustrują mapy hałasu – patrz - Załączniki 1a (wariant 1) i Załącznik 1b (wariant 2).

Poziom zerowy odniesienia przyjęto na poziomie najniższej położonego kontrolnego punktu obserwacji nr 9. Wyniki obliczeń w każdym punkcie obserwacji wykonano na wysokości 4,0 m nad rzeczywistym poziomem terenu w danym punkcie. Wykonane mapy hałasu obrazują krzywą poziomów emisji hałasu (izofona 45,0 dB), ilustrującą zasięg hałasu dla przyjętej wartości dopuszczalnej pory nocnej. Izofony poziomów emisji hałasu określono na wysokości 4,0 m nad poziomem posadowienia elektrowni nr 1 i 2, o najwyższym położeniu nad poziomem morza. Wykonane mapy hałasu obrazują wartości poziomów ekwiwalentnych emisji hałasu dla najbliższych terenów chronionych akustycznie, które następnie porównano z poziomami dopuszczalnymi, stanowiącymi wskaźniki mające zastosowanie do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska w odniesieniu do jednej doby - $L_{Aeq D}$ i $L_{Aeq N}$. Zarówno dla pory dziennej, jak i nocnej, zakłada się jednakowe maksymalne poziomy mocy akustycznej każdej elektrowni 105,0 dB.

Przyjęte kryteria oceny klimatu akustycznego po zrealizowaniu przedsięwzięcia

Analizowany zespół elektrowni wiatrowych zlokalizowany jest na terenie o charakterze rolniczym, a punkty posadowienia poszczególnych elektrowni w ich bezpośrednim sąsiedztwie otoczone są ze wszystkich stron terenami rolniczymi, na których

nie są sprecyzowane wartości dopuszczalne poziomów emisji hałasu – tereny niechronione akustycznie. Zatem, jako kryterium oceny, należy przyjąć dopuszczalne poziomy emisji hałasu dla najbliższych aktualnie istniejących, dominujących w otoczeniu zespołów zabudowy. W zależności od ustalenia charakteru i rodzaju tej zabudowy, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska, z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku, Dz.U. Nr 120 poz. 826., tabela 1, poziomy dopuszczalne dla analizowanych terenów wynoszą:

Zabudowa zagrodowa, mieszkaniowa z dopuszczeniem usług i mieszkaniowa wielorodzinna

- a) dla pory dziennej równoważny poziom dźwięku A odniesiony do 8-miu najniekorzystniejszych godzin dnia **55 dB**,
- b) dla pory nocnej, równoważny poziom dźwięku A odniesiony do 1 najbardziej niekorzystnej godziny nocy **45 dB**.

Zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna

- a) dla pory dziennej równoważny poziom dźwięku A odniesiony do 8-miu najniekorzystniejszych godzin dnia **50 dB**,
- b) dla pory nocnej, równoważny poziom dźwięku A odniesiony do 1 najbardziej niekorzystnej godziny nocy **40 dB**.

Analiza efektu migającego cienia

Zasięg padania cienia przeanalizowano z uwzględnieniem rzeczywistych danych astronomicznych dla lokalizacji budynków położonych najbliżej poszczególnych elektrowni wiatrowych.

Do celów modelowania zasięgu cienia wykorzystano oprogramowanie WindPro. Wykonano model zasięgu cienia dla całości planowanego przedsięwzięcia. Zasięg padania cienia i rozmieszczenie receptorów użytych do pomiarów cienia przedstawiono na mapie (Załącznik 4), roczny kalendarz z czasem ekspozycji na cień na każdym receptorze przedstawiono w tabelach (Załączniku 4). Zaprezentowano także graficzne przedstawienie ekspozycji na cień w ciągu doby i roku z podziałem na poszczególne turbiny, będące źródłem cienia (Załącznik 4).

Wyliczono z dokładnością 1 minuty operowanie cienia na każdym z punktów receptorowych. Jako punkty receptorowe zamodelowano okna o wysokości 1,5 m i szerokości 1,5 m oraz położone 1,5 m n.p.t.

Monitoring chiropterologiczny

Metody badań zostały zaprojektowane w oparciu o zalecenia Porozumienia o Ochronie Populacji Nietoperzy Europejskich EUROBATS (Rodrigues, L., L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, J. Goodwin & C. Harbusch (2008): Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.8), którego Polska jest sygnatariuszem (Dziennik Ustaw z 1999 r. Nr 96 poz. 1112), oraz w oparciu o tymczasowe wytyczne dotyczące oceny oddziaływań elektrowni wiatrowych na nietoperze (na rok 2009) (Porozumienie dla Ochrony Nietoperzy).

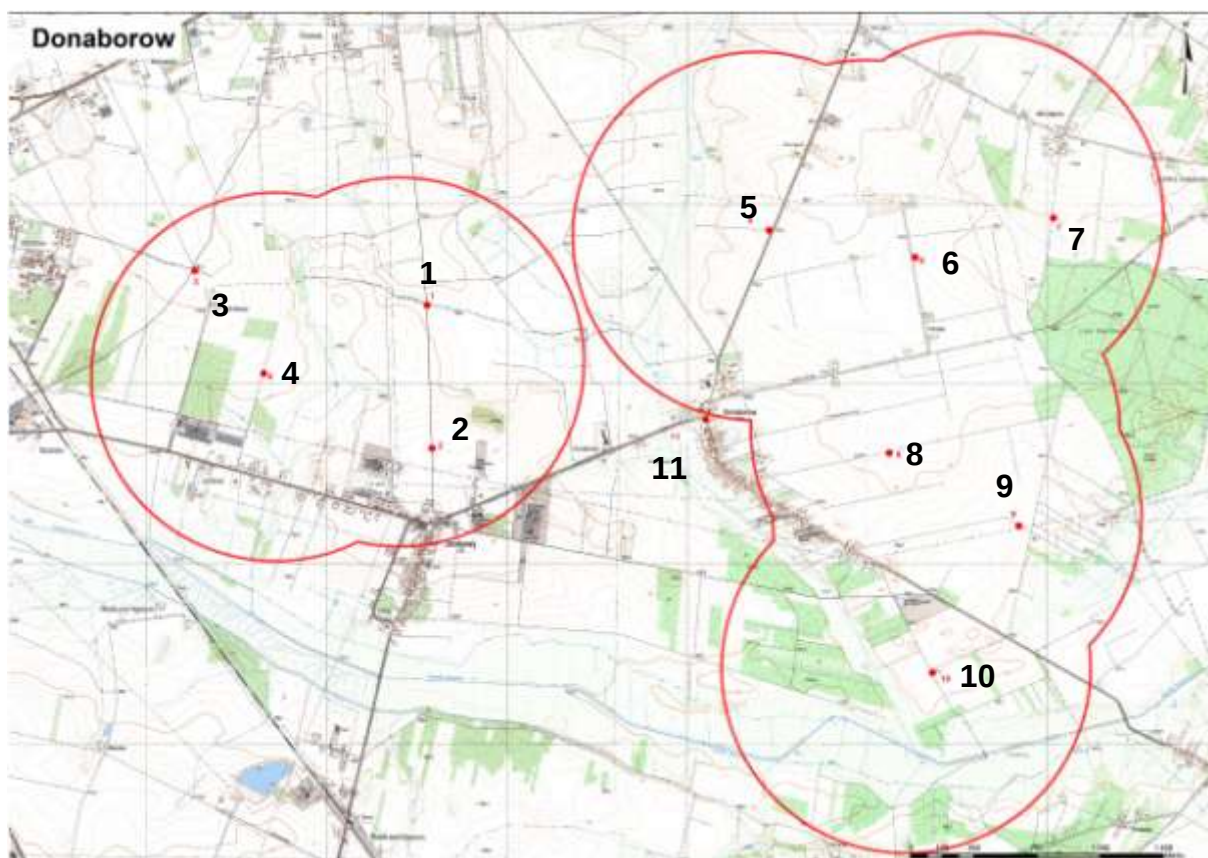
Prace prowadzone były na pięciu płaszczyznach:

1. Wstępne rozpoznanie dostępnych informacji i warunków terenowych.

Rozpoznanie dostępnych informacji prowadzono poprzez analizę literatury przyrodniczej i chiropterologicznej oraz dane przestrzenne i wizję terenową.

2. Rejestracja głosów nietoperzy wsparta obserwacjami wizualnymi.

Badania poprzez rejestrację głosów nietoperzy pozwalają na poznanie czasowego i przestrzennego wykorzystania przez nie terenu planowanej farmy wiatrowej. Rejestracja głosów nietoperzy odbywała się na sieci stałych punktów nasłuchowych, rozmieszczonych na terenie planowanej farmy wiatrowej w sposób równomierny, z uwzględnieniem realnych możliwości eksploracji terenu. Równomierne rozmieszczenie punktów nasłuchowych (Ryc. 2) skutkuje uwzględnieniem wszystkich biotopów występujących na terenie badań, a ich rozmieszczenie w oparciu o istniejącą sieć dróg i miedz umożliwia odtworzenie punktów w przyszłości (czego nie można powiedzieć o otwartych polach np. w sytuacji upraw rzepaku). Łącznie wyznaczono 11 punktów nasłuchu stacjonarnego, w tym jeden uzupełniający względem wyszukiwania kolonii rozrodczych. Nasłuchy punktowe trwały średnio 10 minut na każdym punkcie (Tabela 16), a podczas kontroli całonocnej punkty odwiedzano dwukrotnie. Prace na powierzchni badawczej rozpoczynano najwcześniej 30 minut przed zachodem Słońca, a najpóźniej o zachodzie Słońca. Celem uwzględnienia różnic w aktywności zwierząt w poszczególnych częściach nocy każda kontrola rozpoczynała się od punktów, które w poprzedniej kontroli odwiedzane były jako ostatnie.



Ryc. 33 Rozmieszczenie i numeracja punktów nasłuchowych.

Do rejestracji sygnałów echolokacyjnych został wykorzystany ultrasoniczny detektor szerokopasmowy AnaBat SD1 i AnaBat SD2, który na każdym punkcie nasłuchowym usadowiony był na wysokości 1,5 m n.p.t. mikrofonem skierowanym ku górze. Osoby prowadzące nagranie dokonywały dodatkowych obserwacji wizualnych, z których spostrzeżenia uzupełniały dane z nagrań. W przypadku intensywnych opadów detektor instalowany był wewnątrz pojazdu przy otwartym oknie, z mikrofonem skierowanym ku górze pod kątem około 70° - wówczas usadowiony był na wysokości 0,5 - 1,0 m.n.p.t.

Tabela 16. Terminy prowadzenia badań w terenie. Kursywą oznaczono kontrole, w których ze względu na niekorzystne warunki pogodowe nie brano pod uwagę w wyliczeniach indeksu aktywności.

Lp.	Data	Charakter kontroli	Czas rejestracji detektorowej na punkcie nasłuchowym
1	27-03-2010	rejestracja głosów	10 minut
2	09-04-2010	<i>rejestracja głosów</i>	<i>10 minut</i>
3	16-04-2010	rejestracja głosów	10 minut
4	22-04-2010	rejestracja głosów	10 minut
5	26-04-2010	rejestracja głosów	10 minut
6	05-05-2010	rejestracja głosów	10 minut
7	12-05-2010	rejestracja głosów	10 minut
8	09-06-2010	rejestracja głosów	10 minut
9	25-06-2010	<i>rejestracja głosów + wyszukiwanie miejsc rozrodu</i>	<i>10 minut</i>

10	09-07-2010	rejestracja głosów	10 minut
11	14-07-2010	rejestracja głosów	10 minut
12	04-08-2010	rejestracja głosów	10 minut
13	11-08-2010	rejestracja głosów	10 minut
14	18-04-2010	rejestracja głosów	10 minut
15	24-08-2010	rejestracja głosów	10 minut
16	30-08-2010	rejestracja głosów	10 minut
17	08-09-2010	rejestracja głosów	10 minut
18	15-09-2010	rejestracja głosów	10 minut
19	21-09-2010	rejestracja głosów	10 minut
20	27-09-2010	rejestracja głosów	10 minut
21	06-10-2010	rejestracja głosów	10 minut
22	12-10-2010	rejestracja głosów	10 minut
23	20-10-2010	rejestracja głosów	10 minut
24	27-10-2010	rejestracja głosów	10 minut
25	03-11-2010	rejestracja głosów	10 minut
26	14-11-2010	rejestracja głosów	10 minut
27	08-01-2010	wyszukiwanie miejsc zimowania	

3. Analiza nagrań i wyznaczanie indeksów aktywności nietoperzy.

Rozpoznawania głosów nagranych detektorem dokonano na oprogramowaniu AnalookW. Aktywność nietoperzy określona została na podstawie analizy zarejestrowanych sygnałów echolokacyjnych, a indeks aktywności określony jako ilość przelotów na godzinę nasłuchów punktowych wg wzoru:

$$I_x = L_x * 60 / T$$

gdzie:

I_x – indeks aktywności dla gatunku

L_x – liczba jednostek aktywności nietoperzy z gatunku i/lub grupy gatunków „x” stwierdzonych w czasie pojedynczego ciągłego nagrania w punkcie (lub wszystkich branych pod uwagę nagrań). Jako jednostkę aktywności określono zarejestrowaną nieprzerwaną sekwencję sygnałów echolokacyjnych jednego osobnika o długości od jednego impulsu do 5 sekund. Jednostki aktywności zliczano dla poszczególnych gatunków i/lub grup gatunków.

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

Klasyfikacja wyników indeksu aktywności została ustalona na podstawie skali z opracowania Dürra (2007) i dla poszczególnych wartości indeksu aktywności przyjęto:

0 – 0,98 – niska aktywność;

0,99-2,93 – średnia aktywność;

2,94-9,76 – wysoka aktywność;

>9,77 – bardzo wysoka aktywność.

4. Kontrole potencjalnych kryjówek i kolonii rozrodczych nietoperzy.

Kontrole miejsc, które potencjalnie mogą stanowić miejsca czasowego przebywania oraz lokalizacji kolonii rozrodczych wykonano w dniu 25 czerwca 2010. Kontrolowano obiekty sakralne, opuszczone budynki, poddasza, mosty itp.

5. Kontrole obiektów mogących stanowić zimowiska nietoperzy.

W dniu 8 stycznia 2011 wykonano kontrole obiektów wytypowanych jako potencjalne miejsca zimowania na terenie wskazanym na Ryc. 2.

Monitoring ornitologiczny

Dla terenu parku „Donaborów” określono ścieżkę monitoringu wg wytycznych PSEW (2008). Przedmiotem obserwacji na terenie planowanej farmy wiatrowej były: skład gatunkowy i liczebność, a w odniesieniu do ptaków obserwowanych w locie również wysokość przelotu (określana szacunkowo na podstawie dostępnych danych o wysokości stwierdzanych w terenie obiektów łatwych do zmierzenia lub wyliczenia wysokości na podstawie twierdzenia Talesa, takich jak drzewa, słupy telegraficzne, słupy linii energetycznej, maszt pomiaru wiatru, budynki) w rozbiciu na 3 pułapy: do wysokości dolnego zakresu pracy śmigła (< 50 m n.p.t.), w strefie pracy śmigła (50 – 180 m n.p.t.), powyżej śmigła w stanie wzniesienia (> 180 m n.p.t.) i kierunek przelotu. Lokalizacja została przydzielona do uproszczonej ścieżki wykonywania monitoringu ornitologicznego. W okresie objętym niniejszym raportem wykonano w sumie 21 kontroli: 22.01.2010, 18.02.2010, 26.02.2010, 05.03.2010, 18.03.2010, 06.04.2010, 16.04.2010, 20.04.2010, 08.05.2010, 13.05.2010, 05.06.2010, 29.06.2010, 15.07.2010, 03.08.2010, 10.09.2010, 22.09.2010, 06.10.2010, 30.10.2010, 09.11.2010, 24.11.2010 i 07.12.2010.

Zakres badań obejmował cztery przewidziane moduły (PSEW 2008):

1. Badania transektowe liczebności i składu gatunkowego
 - a. Cel: uzyskanie podstawowej informacji o składzie gatunkowym awifauny użytkującej powierzchnię i sposobie wykorzystania terenu przez ptaki, zagęszczeniach poszczególnych gatunków oraz zmienności obu tych parametrów w cyklu rocznym.
 - b. 3 transekty (każdy o długości 1 km).
 - c. Kontrole transektów wg ogólnego harmonogramu kontroli.
 - d. Liczone wszystkie ptaki widziane i słyszane, zgodnie ze standardową metodyką (Buckland et al. 2001).
2. Badania punktowe natężenia wykorzystania przestrzeni powietrznej przez ptaki.

a. Cel: oszacowanie natężenia przelotów (lokalnych i długodystansowych) ptaków w przestrzeni powietrznej, ze szczególnym uwzględnieniem gatunków o wysokiej kolizyjności (ptaki drapieżne, inne duże ptaki); poznanie zmienności tych parametrów w cyklu rocznym.

b. 2 punkty obserwacyjne umieszczone w sposób umożliwiający objęcie obserwacjami całej powierzchni badawczej.

c. Kontrole punktów wg harmonogramu kontroli, 1 h obserwacji/punkt;

d. Liczone wszystkie ptaki widziane i słyszane w podziale na kategorie pułapu przelotu.

3. Cenzus lęgowych gatunków rzadkich i średniolicznych

a. Cel: oszacowanie liczebności i rozmieszczenia lęgowych gatunków rzadkich i gatunków o dużych rozmiarach ciała (w szczególności: ptaki drapieżne, bociany, żuraw, łabędzie) na terenie planowanej farmy i w jej bezpośrednim sąsiedztwie.

b. Powierzchnia badawcza: obszar farmy wraz z buforem 2 km wokół niego.

c. Kontrole: całodzienne kontrole całości obszaru w sezonie lęgowym (kwiecień-czerwiec) plus obserwacje oportunistyczne przy okazji innych badań w ciągu całego roku;

d. Liczone i kartowane wszystkie ptaki z predefiniowanej listy gatunków, wykazujące zachowania lęgowe (generalnie kategoria "gniazdowanie prawdopodobne" i "gniazdowanie pewne", wg standardów obserwacji atlasowych; Hagemeijer & Blair 1997, Bibby 2004, Sikora et al. 2007).

4. Badania w protokole MPPL (Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych)

a. Cel: poznanie składu gatunkowego i zagęszczeń poszczególnych gatunków ptaków wykorzystujących teren w okresie lęgowym. Zastosowanie standardu metodycznego stosowanego corocznie od 2000 roku na >400 powierzchniach reprezentatywnych dla obszaru całego kraju (program MPPL; Chylarecki et al. 2006) pozwala na proste i precyzyjne określenie walorów awifauny okresu lęgowego w relacji do danych referencyjnych reprezentatywnych dla sytuacji ogólnopolskiej. Metoda ta została potraktowana jako główna dla określenia zagęszczeń drobnych ptaków *Passeriformes*, dla których określanie liczebności i zagęszczeń na podstawie cenzusów z całej powierzchni byłoby trudne lub niewykonalne.

b. Powierzchnia próbna: kwadrat 1 x 1 km, w obrębie którego wytyczane są 2 równoległe transekty o długości 1 km każdy, oddalone od siebie o ok. 500 m.

c. 2 kontrole/kwadrat w trakcie sezonu lęgowego (kwiecień-czerwiec).

d. Liczone wszystkie ptaki widziane i słyszane, zgodnie z ustalonym standardem metodycznym MPPL. Wyznaczono jedną powierzchnię badawczą w protokole MPPL.

Analiza wpływu na krajobraz

Wykonano modelowanie polegające na przeniesieniu modeli turbin o parametrach wysokości wieży 125 m i średnicy rotora 150 m na fotografie miejsc wytypowanych do usadowienia na terenie planowanego przedsięwzięcia. Przyjęte wartości pozwoliły uzyskać maksymalny możliwy model turbiny, powodujący potencjalnie największe oddziaływanie czynnika.

9. OPIS PRZEWIDYWANYCH DZIAŁAŃ MAJĄCYCH NA CELU ZAPOBIEGANIE, OGRANICZANIE LUB KOMPENSACJĘ PRZYRODNICZĄ NEGATYWNYCH ODDZIAŁYWAŃ NA ŚRODOWISKO

Najpoważniejsze oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia – zmiana w krajobrazie jest niemożliwa do skompensowania. Jak każdy nowy obiekt budowlany, tym bardziej o dużej wysokości, zmiana ta będzie dostrzegalna przez mieszkańców okolicznych miejscowości. Dotychczasowe badania wskazują na powszechną akceptację mieszkańców dla elektrowni wiatrowych (np. Czerepiak-Walczak 2009, Mroczek 2009), które obok energetyki wodnej należą do źródeł energii postrzeganych jako bezpieczne i nieuciążliwe. Z biegiem czasu obiekty te wpiszą się w tutejszy krajobraz, w czym mogą pomóc już istniejące dominanty architektoniczne (np. słupy telefonii GSM). Nie istnieją możliwości zrekompensowania zmiany krajobrazu. Celem ograniczenia negatywnego wpływu farmy wiatrowej na krajobraz zastosowany zostanie jeden typ elektrowni. Istotny jest także fakt, że zmiana w krajobrazie jest odwracalna w związku z ograniczoną żywotnością elektrowni.

W przypadku pozostałych oddziaływań poniżej przedstawiono propozycję ich ograniczania:

- na etapie budowy i likwidacji farmy wiatrowej prace prowadzić w godzinach dziennych aby nie narażać na podwyższone poziomy hałasu i drgań, powodowanych przez prace montażowo-budowlane i demontażowe;
- podczas wykonywania wykopów pod okablowanie zdejmować warstwę urodzajną gleby o miąższości 20-40 cm, odkładać „na odkład” na jedną stronę planowanego wykopu, po czym wykonywać wykop. Po ułożeniu kabli, przy zasypywaniu wykopu grunt zagęszczony zostanie do pierwotnego stopnia naturalnego zagęszczenia. Do ostatecznego uporządkowania terenu, po zakończeniu budowy wykorzystać zgromadzony humus i rozścielony na warstwie jałowej,
- urobek z pogłębiania wykopów zużyć jako podkłady pod drogi i place manewrowe, w przypadku nadmiaru urobek dostarczyć na tereny zdegradowane wg wskazań Urzędu Gminy;
- zoptymalizować trasę przejazdów ciężkiego sprzętu, aby zminimalizować uciążliwość dla okolicznych mieszkańców;
- wprowadzić zakaz umieszczania na konstrukcji elektrowni reklam, poza możliwością umieszczenia na gondoli logotypu producenta/inwestora.
- po wcześniejszym uzgodnieniu z właścicielami posesji, które zostaną objęte efektem migającego cienia, wprowadzić nasadzenia drzew/krzewów zimozielonych, które ograniczą ekspozycję budynków mieszkalnych na to zjawisko. Wprowadzane nasadzenia powinny być możliwie wysokie oraz gęste, by w jak największym stopniu zmniejszyć uciążliwość migającego cienia. Precyzyjną lokalizację nasadzeń na

posesjach objętych działaniem czynnika powinno się zaplanować po wcześniejszej obserwacji operowania cienia w ciągu roku. Ww nasadzenia należy jednocześnie traktować jako rekompensatę za ewentualną wycinkę drzew i krzewów na potrzeby transportu elementów konstrukcyjnych w fazie realizacji przedsięwzięcia (na podstawie oddzielanej procedury administracyjnej i przepisów odrębnych).

- odnowić nawierzchnię dróg zniszczonych przez przejazdy ciężkiego sprzętu po zakończeniu etapu realizacji.
- w przypadku wystąpienia problemów z odbiorem sygnałów radiowo-telewizyjnych na terenie przedsięwzięcia w fazie eksploatacji, należy wdrożyć środki techniczne znoszące zaistniałą uciążliwość, na koszt inwestora.

Rozmieszczenie poszczególnych elektrowni wiatrowych zostało poprzedzone analizą wpływu akustycznego, wpływu na awifaunę i chiropterofaunę. Przedsięwzięcie zostało zaplanowane w taki sposób by:

- nie przekroczyć dopuszczalnych poziomów hałasu zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu (Dz. U. Nr 120, poz. 826);
- nie znajdowało się na trasach przelotowych, trasach licznych koncentracji, koczowania, żerowania oraz przemieszczania się między miejscami nocowania i dziennej aktywności dużych stad ptaków;
- znajdowały się poza cennymi zbiorowiskami roślinnymi, zbiorowiskami roślinności torfowiskowej, na terenach wilgotnych i podtopionych oraz poza kompleksami leśnymi;
- znajdowały się poza obszarowymi formami ochrony przyrody i krajobrazu;
- nie zakłócały ciągłości systemów i łączników ekologicznych.

10. WSKAZANIE, CZY DLA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA KONIECZNE JEST USTANOWIENIE OBSZARU OGRANICZONEGO UŻYTKOWANIA ORAZ OKREŚLENIE GRANIC TAKIEGO OBSZARU, OGRANICZEŃ W ZAKRESIE PRZEZNACZENIA TERENU, WYMAGAŃ TECHNICZNYCH DOTYCZĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH I SPOSOBÓW KORZYSTANIA Z NICH

Dla planowanego przedsięwzięcia nie jest konieczne ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania.

11. ANALIZA MOŻLIWYCH KONFLIKTÓW SPOŁECZNYCH ZWIĄZANYCH Z PLANOWANYM PRZEDSIĘWZIĘCIEM, KONSULTACJE SPOŁECZNE

Planowane przedsięwzięcie obejmuje tereny dwóch miejscowości, położonych dość blisko ośrodka miejskiego. W przypadku tego typu inwestycji trudno jest o wypracowanie jednoznacznej akceptacji wśród wszystkich mieszkańców miejscowości sąsiadujących z planowanym przedsięwzięciem. Szczególnie trudnym do oceny, a najłatwiej zauważalnym jest wpływ przedsięwzięcia na krajobraz. Należy się spodziewać różnego podejścia do oceny tego wpływu związanego z subiektywnym postrzeganiem walorów estetycznych krajobrazu przez niektórych mieszkańców.

Podczas analizy możliwych konfliktów społecznych należy mieć na uwadze, że planowane przedsięwzięcie wiąże się z generowaniem zysku dla właścicieli gruntów z tytułu dzierżawy. Na etapie planowania rozstawienie poszczególnych elektrowni wiatrowych ulegało zmianie ze względów na trwające modelowanie akustyczne, ocenę wpływu na lokalne korytarze ekologiczne, siłę wiatru i inne czynniki lokalizacyjne. Zmiany takie mogły pozbawić możliwości czerpania zysków z dzierżawy gruntów wśród niektórych mieszkańców terenu parku wiatrowego i w ten sposób nastawić ich niechętnie dla przedsięwzięcia. Należy mieć na uwadze merytoryczne podłoże ewentualnych konfliktów społecznych, biorąc pod uwagę powyższy czynnik.

Wskazany do realizacji wariant 2 nie powoduje negatywnego oddziaływania na człowieka, dlatego można się spodziewać, że skala ewentualnych protestów społecznych będzie mała.

12. PRZEDSTAWIENIE PROPOZYCJI MONITORINGU ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ETAPIE JEGO BUDOWY I EKSPLOATACJI

Akustyka

Zaleca się wykonanie akustycznej analizy porealizacyjnej tj. wykonanie pomiarów poziomu hałasu po uruchomieniu farmy w rejonie najbliższej zabudowy mieszkaniowej. W przypadku stwierdzenia przekroczeń konieczne będzie ograniczenie mocy akustycznej poszczególnych elektrowni lub ich czasowe wyłączanie w porze nocnej. Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji. Ze względu na specyfikę pracy elektrowni pomiary należy prowadzić przy większych prędkościach wiatru niż podane dopuszczalne w powyższym rozporządzeniu, co uwarunkowane jest również faktem wzrostu poziomu mocy akustycznej turbin wraz ze wzrostem prędkości wiatru. Do oceny zagrożenia pomiary należy wykonywać przy prędkości wiatru 7 m/s mierzonej na wysokości 10 m nad poziomem terenu, co odpowiada poziomom mocy akustycznej źródeł przyjmowanych do obliczeń teoretycznych, zbliżonych do maksymalnych.

Wpływ na ptaki

Zgodnie ze współczesnymi zaleceniami (PSEW 2008) należy przeprowadzić monitoring porealizacyjny dla terenu zespołu elektrowni wiatrowych. Winien to być 3-letni monitoring, po rozpoczęciu eksploatacji całej farmy wiatrowej obejmujący:

- określenie liczebności gatunków gniazdujących na terenie objętym przedsięwzięciem, przeprowadzone w sezonie lęgowym (od początku maja do końca czerwca);
- identyczne jak wyżej badanie, przeprowadzone na obszarze porównawczym, na którym przeprowadzono takie badanie w ramach monitoringu przedrealizacyjnego;
- badanie kolizyjności ptaków i nietoperzy z turbinami wiatrowymi, w sposób pozwalający na dostrzeżenie wszystkich martwych i rannych ptaków i nietoperzy;
- ocenę błędu w badaniu kolizyjności, wynikającego ze zbierania martwych zwierząt przez padlinożerców;
- opis reakcji gatunków migrujących i żerujących na terenie farmy wiatrowej na eksploatację farmy wiatrowej.

Wpływ na nietoperze

Po uruchomieniu farmy wiatrowej zaleca się wykonanie monitoringu poinwestycyjnego oceniającego jej rzeczywisty wpływ na nietoperze oraz zweryfikowanie prognoz oraz skuteczności działań minimalizacyjnych. Odnosnie sposobu prowadzenia monitoringu poinwestycyjnego zaleca się okres co najmniej 3 lat w trakcie pierwszych 5 lat działania farmy (w 1, 2 i 5 roku; 1, 2 i 4 albo 1, 2 i 3) prowadzenia obserwacji nad śmiertelnością nietoperzy i automatycznej rejestracji ich aktywności w pobliżu wiatraków na wysokości osi rotora.

Poszukiwania martwych nietoperzy należy prowadzić w odstępach 5-dniowych co najmniej w okresach 1 kwietnia – 15 maja, 15-czerwca-15 lipca oraz 1 sierpnia-1 października. Badania śmiertelności wymagają dodatkowo co najmniej 2-krotnego testu skuteczności odnajdywania ofiar w danym miejscu przez dany zespół oraz szybkości ich znikania z powierzchni (metody takich kontroli opisane w: Arnett i in. 2005, Arnett i in. 2009, Brinkmann 2006, Schmidt i in. 2003). W przypadku istotnych zmian mogących mieć znaczenie dla skuteczności odnajdywania ofiar (np. zmiana sposobu zagospodarowania lub zmiana zespołu badawczego) kontrolę należy powtórzyć.

Automatyczną rejestrację aktywności nietoperzy prowadzi się na wysokości osi rotora, a jeśli jest to niewskazane ze względów technicznych, na wieży poniżej rotora w odpowiednim od niego oddaleniu, lecz na wysokości pracy łopat. Rejestracją należy objąć co najmniej 1/3 turbin przez wszystkie sezony aktywności nietoperzy.

W przypadku, gdy monitoring w pierwszym roku wykaże brak śmiertelności nietoperzy oraz brak lub znikomą aktywność, w kolejnych latach monitoring można ograniczyć do jednej z dwóch wskazanych form, która w danym przypadku będzie uznana za skuteczniejszą. Jednak w przypadku, gdy w drugim roku stwierdzona zostanie śmiertelność lub zwiększona aktywność, to w trzecim roku należy powrócić do równoległego stosowania obu metod.

W przypadku jeśli monitoring wykaże znaczące negatywne oddziaływania na nietoperze lub jego istotne niebezpieczeństwo, należy ustalić i zastosować odpowiednie działania zapobiegawcze lub łagodzące i rozpocząć ponowny 3-letni monitoring mający stwierdzić skuteczność przyjętych działań.

13. WSKAZANIE TRUDNOŚCI WYNIKAJĄCYCH Z NIEDOSTATKÓW TECHNIKI LUB LUK WE WSPÓŁCZESNEJ WIEDZY, JAKIE NAPOTKANO, OPRACOWUJĄC RAPORT

Gwałtowny rozwój technologii w energetyce wiatrowej oraz rozwój nowych farm wiatrowych w początkowej fazie nie był powiązany z dokładnymi badaniami wpływu oddziaływania na poszczególne komponenty przyrody. Pierwsze informacje o negatywnych skutkach energetyki wiatrowej dotyczyły śmiertelności ptaków ginących w kolizjach z niewłaściwie ulokowanymi obiektami. Środowiska ornitologów opracowały (w Polsce w 2008 roku) kodeksy dobrych praktyk badania wpływu elektrowni wiatrowych na awifaunę. Rozpoznany negatywny wpływ elektrowni na nietoperze ma mniejszy zakres w dużej mierze zależny od wysokości wież oraz usytuowania względem licznych zimowisk tych zwierząt. Po latach rozwoju energetyki wiatrowej jej wpływ na wymienione grupy zwierząt stał się elementem licznych badań i publikacji.

Nie doszukano się jednak żadnych opracowań wskazujących na wpływ elektrowni np. na organizmy glebowe i pszczoły. Należy mieć nadzieję, że zarówno wpływ wibracji występujących wokół turbin wiatrowych w glebie jak również ewentualny wpływ infradźwięków i migającego cienia na roje pszczół doczekają się analiz. Istnieją wyniki badań rozchodzenia się fal infradźwięków dla elektrowni montowanych na wodzie. Wyniki te wskazują na możliwość wpływania na komunikację ssaków morskich i ryb. Badania takie w warunkach wodnych są łatwiejsze niż w warunkach lądowych (umieszczanie urządzeń rejestrujących w wodzie na różnej głębokości zamiast prowadzenia głębokich odwiertów), a ponadto środowiska rybaków były zainteresowane uzyskaniem wyników takich badań obawiając się o ewentualny wpływ na ławice ryb. Aktualny stan wiedzy nie pozwala na stwierdzenie, czy elektrownie wiatrowe wpływają na organizmy glebowe występujące na terenie farm wiatrowych. Wiadomo jednak, że propagacja fal i wibracji w ziemi jest ograniczona do najbliższego otoczenia fundamentów elektrowni wiatrowych. W związku z tym ewentualny wpływ wibracji jest ograniczony do niewielkiej przestrzeni graniczącej z fundamentami. Mając na uwadze doskonałe właściwości gleby jako izolatora wibracji można się spodziewać, że wibracje będą tłumione w sąsiedztwie fundamentów. Proporcja masy fundamentu i ich wielkości do masy elektrowni wiatrowej pozwala na potraktowanie fundamentu jako bloku tłumiącego wibracje o parametrach większych od minimum, jakie wystarczy do uznania fundamentu jako izolatora wibracji (warunek ten jest taki, że masa fundamentu musi być przynajmniej równa masie generatora wibracji: źródło: „Wymagania instalacyjne dla agregatów prądotwórczych” Delta Power). Biorąc pod uwagę, że wibracje są

jedynym potencjalnym elementem mogącym wpływać na organizmy żyjące w glebie, zakłada się, że nie ucierpią one na skutek pracy elektrowni.

Trudny do badania jest także wpływ infradźwięków na człowieka. Możliwy wpływ występuje po kilku dekadach ekspozycji na infradźwięki, a dodatkowe źródła tych fal niemal uniemożliwiają ocenę rzeczywistego wpływu. W związku z tym jest szczególnie istotne ze względów profilaktycznych umieszczanie elektrowni wiatrowych kilkaset metrów od zabudowy mieszkalnej, co w przypadku analizowanego przedsięwzięcia ma miejsce..

Bardzo istotnym zagadnieniem przy lokalizacji elektrowni wiatrowych jest modelowanie akustyczne, które ze względu na skalę planowanego przedsięwzięcia nie mogło w pełni odzwierciedlać warunków rzeczywistych (w modelowaniu nie uwzględniono wpływu barier akustycznych, ukształtowania powierzchni, efektu tła w punktach referencyjnych).

Ponieważ planowane przedsięwzięcie nie zostało doprecyzowane pod kątem parametrów turbiny wiatrowej, przyjęto brzegowe wartości najmniej korzystne w trakcie oceny oddziaływania na środowisko, w taki sposób, by modelowanie poszczególnych parametrów (hałas i cień) pokazało możliwie najgorszy wariant.

14. STRESZCZENIE W JĘZYKU NIESPECJALISTYCZNYM INFORMACJI ZAWARTYCH W RAPORCIE

Raport oddziaływania na środowisko dotyczy planowanego przedsięwzięcia polegającego na budowie zespołu elektrowni wiatrowych o łącznej mocy 17,5 MW w gminie Baranów, powiecie kępińskim, województwie wielkopolskim. Inwestycja klasyfikowana jest jako mogąca wymagać sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko. Niniejsze streszczenie w języku niespecjalistycznym prezentuje informacje zawarte w raporcie o oddziaływaniu na środowisko sporządzonym dla inwestycji w kwietniu 2011 r. na podstawie badań i analiz środowiskowych prowadzonych od stycznia 2010 r. i zawiera informacje o procedurach administracyjnych podjętych w związku z tym przedsięwzięciem. Pełny raport z oceny oddziaływania na środowisko jest do wglądu, a jego kopie można otrzymać w Urzędzie Gminy Baranów (Rynek 21, 63-604 Baranów).

Dlaczego przedsięwzięcie jest potrzebne?

Rosnące zapotrzebowanie na paliwa kopalne i płynne powoduje kurczenie się źródeł konwencjonalnych źródeł energii. W obliczu zagrożenia kryzysem energetycznym poszukiwane są alternatywne źródła dostaw energii. Rozwój czystych technologii umożliwia wykorzystywanie energii wiatrowej jako ważnego źródła, które w odróżnieniu od energetyki opartej na paliwach i atomowej nie niesie ze sobą ryzyka dla środowiska w postaci emisji gazów i pyłów oraz zagrożenia radiologicznego. Z powyższych powodów budowa elektrowni wiatrowych zyskała dużą popularność i stanowi realną alternatywę dla rozwoju mocy energetycznych przy jednoczesnym respektowaniu zasad zrównoważonego rozwoju. Turbiny wiatrowe przetwarzają energię kinetyczną wiatru na energię elektryczną nie powodują żadnych emisji gazów i pyłów. Ze względu na rozmiar turbin i ich lokalizację w przestrzeni powietrznej mogą one powodować niekorzystne oddziaływania na środowisko, w szczególności związane ze śmiertelnością ptaków i nietoperzy, wytwarzaniem hałasu i efektu migającego cienia. Raport o oddziaływaniu na środowisko został sporządzony w celu określenia charakteru, skali i znaczenia potencjalnych oddziaływań i określenia sposobów zapobieżenia im lub złagodzenia ich.

Opis przedsięwzięcia

Pojedyncza elektrownia wiatrowa składa się z czterech głównych modułów: fundamentu, wieży, gondoli oraz wirnika. Fundament o boku kilkunastu m zbudowany jest z konstrukcji żelbetowej. Na fundamencie usadowiona jest wieża o wysokości minimum 100 m,

średnicy kilku m u podstawy i masie ponad 100 t. Na wieży usadowiona jest obrotowa gondola o masie kilkudziesięciu t, do której przymocowany jest wirnik. Do wirnika przytwierdzone są trzy łopaty o łącznej średnicy do około 150 m. Startowa prędkość wiatru potrzebna do uruchomienia wirnika wynosi już ok. 3 m/s a prędkość wyłączeniowa w zależności od modelu turbiny do ok. 30 m/s. W turbinie zamontowany jest generator prądu. Regulacja wszystkich funkcji turbiny odbywa się z wykorzystaniem mikroprocesora i jest zdalnie monitorowane. Infrastruktura towarzysząca obejmuje drogi dojazdowe oraz place manewrowe przy każdej z elektrowni a także kable, które zostaną położone pod powierzchnią ziemi. Kable podziemne łączą elektrownie z Głównym Punktem Zasilania, z którego uzyskiwana w elektrowniach energia jest włączana do sieci energetycznej.

Co zdecydowało o miejscach lokalizacji elektrowni wiatrowych w obrębie farmy wiatrowej?

Poza czynnikami formalno-prawnymi związanymi ze zgodą właścicieli gruntów na lokalizację elektrowni na ich terenie jako główne czynniki decydujące o lokalizacji należy wymienić:

- wyniki badań ptaków i nietoperzy;
- wyniki modelowania rozprzestrzeniania się hałasu;
- odległość od obszarowych form ochrony przyrody;
- odległość od lasów i zadrzewień będących miejscem zerowania nietoperzy;
- wyniki i modelowanie siły wiatru.

Przedsięwzięcie było rozpatrywane w dwóch wariantach różniących się położeniem jednej elektrowni. Był to decydujący czynnik wskazujący na realizację przedsięwzięcia w wariantcie wskazanym jako mniej szkodliwy dla środowiska.

Gdzie będzie zlokalizowane przedsięwzięcie?

Park elektrowni wiatrowych zaplanowany został na otwartych terenach rolniczych położonych na terenie gminy Baranów w powiecie kępińskim na terenie miejscowości Donaborów i Jankowy. Dominuje tu otwarty krajobraz pól użytkowanych na sposób wysokotowarowy i zmechanizowany.

Przedsięwzięcie a środowisko

Wpływ planowanego przedsięwzięcia na środowisko był przedmiotem analiz i badań, których celem było stwierdzenie potencjalnych oddziaływań inwestycji. Roczne badania

ornitologiczne pozwoliły stwierdzić czy przedsięwzięcie nie narusza szlaków migracyjnych ptaków. Badania nietoperzy pozwoliły na takie rozmieszczenie turbin, by nie zagrażały zwierzętom żerującym w najbliższej okolicy. Badano także, czy planowana inwestycja nie jest położona na szlakach migracji nietoperzy do i z miejsc zimowania. Zostały rozpoznane także inne grupy zwierząt oraz roślinność. Rolniczy charakter lokalizacji powodują, że przestrzeń wykorzystywana jest w małym stopniu przez zwierzęta, a roślinność jest uboga, dlatego wpływ przedsięwzięcia na przyrodę będzie niewielki. Istotna jest korelacja pomiędzy siłą wiatru rozpędzającego łopaty elektrowni, a spadkiem intensywności i pułapów przelotów ptaków: im silniejszy wiatr, tym niżej i mniej chętnie ptaki latają.

Przeanalizowano także wpływ na obszary chronione oraz korytarze ekologiczne. Nie stwierdzono negatywnego oddziaływania na powierzchniowe formy ochrony przyrody.

Jaki będzie wpływ przedsięwzięcia w fazie realizacji?

Budowa elektrowni wiatrowych przyczyni się do zajęcia w sumie około 1 ha gruntu pod infrastrukturę towarzyszącą. Budowa dróg dojazdowych i wkopanie okablowania podziemnego będzie się wiązało z ruchem i pracą pojazdów i maszyn na terenie inwestycji. Miejscowo wystąpi wzmożona emisja spalin i hałasu. Biorąc pod uwagę oddalenie od zabudowy, wpływ ten będzie ledwie odczuwalny przez mieszkańców najbliższych miejscowości.

Jaki będzie wpływ przedsięwzięcia w fazie eksploatacji?

Najbardziej dostrzegalna będzie zmiana krajobrazu wywołana pojawieniem się wysokich obiektów.

Modelowanie akustyczne wykonane na potrzeby przedsięwzięcia pozwoliło na takie rozmieszczenie turbin, które zapewni zachowanie dopuszczalnych norm oddziaływania akustycznego na najbliższe tereny mieszkalne. Zaplanowano badania akustyczne po wybudowaniu elektrowni, co pozwoli na rzeczywistą ocenę emisji akustycznej.

Istnieje prawdopodobieństwo rozbijania się ptaków o elektrownie wiatrowe. Dlatego zaplanowano monitoring porealizacyjny, którego wyniki pozwolą na ocenę wpływu na ptaki w fazie eksploatacji. W sytuacji znacznej śmiertelności będzie można zastosować modyfikację pracy turbin (np. czasowe wyłączanie podczas szczytów migracji ptaków).

Ze względu na usadowienie generatora prądu na wysokości minimum 100 m nad ziemią, a stacji transformatorowych z dala od terenów zabudowanych, niejonizujące promieniowanie elektromagnetyczne będzie się ograniczało wyłącznie do strefy bezpośrednio przylegających do terenu GPZ, co w powiązaniu z oddaleniem od zabudowy

wynoszącym kilkaset metrów pozwala na stwierdzenie braku ryzyka promieniowania wywołanego przez przedsięwzięcie.

Jakie jest niebezpieczeństwo w przypadku sytuacji awaryjnej?

Planowane przedsięwzięcie jest wyposażone w system wyłączający pracę zespołu przy przekroczeniu określonej prędkości wiatru. W powiązaniu z aparaturą do optymalnego ustawiania gondoli względem kierunku wiatru umożliwia to na zapewnienie bezpieczeństwa przy bardzo silnych wiatrach. W przypadku niezadziałania systemu bezpieczeństwa zasięg rozrzutu elementów uszkodzonego wirnika szacowany jest na trzykrotną odległość wysokości masztu, a więc maksymalnie poniżej 300 m. Wobec lokalizacji elektrowni w odległości większej niż 300 m od najbliższych zabudowań należy wykluczyć ryzyko oddziaływania katastrofy budowlanej na tereny zabudowane. Powinno się ograniczyć przebywanie na terenie farmy wiatrowej w przypadku ekstremalnie silnych wiatrów. W związku z ryzykiem oblodzenia wirnika i rozrzućania odłamków lodu przy pracy śmigła należy ograniczyć przebywanie na terenie farmy wiatrowej w mroźne i wietrzne dni.

Jaka jest żywotność elektrowni wiatrowych?

Przewidziane technologie pozwalają użytkować park wiatrowy przez około 20-25 lat. Po tym czasie urządzenia będą musiały zostać zdemontowane. Możliwe będzie zamontowanie nowych turbin na istniejących fundamentach. W takiej sytuacji oddziaływaniem elektrowni w fazie likwidacji byłby złom z wież stalowych oraz gondoli jak również odpad ze śmigieł wirnika wycofanych z eksploatacji. Odpady te można poddać recyklingowi.

Jaki będzie wpływ przedsięwzięcia na warunki życia mieszkańców?

Poza zmianą w krajobrazie nie wystąpią istotne zmiany w dotychczasowym otoczeniu. Grunty rolne będą mógł być w dalszym ciągu uprawiane, poprawi się dojazd do pól dzięki sieci dróg technicznych umożliwiających dojazd do każdej z elektrowni wiatrowych. Tereny położone najbliżej elektrowni (w zależności od rozkładu hałasu) nie będą mogły zostać zabudową mieszkaniową. Możliwe jest zakłócanie sygnałów radiowych przez pracujący park elektrowni wiatrowych, w związku z tym przy zaistnieniu stałego pogorszenia odbioru sygnałów audio lub zakłócaniu łączności radiowej inwestor został zobligowany do zapewnienia rozwiązań technicznych znoszących wymienioną uciążliwość. W fazie realizacji i likwidacji wystąpi chwilowe wzmożenie ruchu ciężkich pojazdów. Nie można pominąć

czynnika finansowego w postaci opłat dla właścicieli gruntów, na których posadowione będą elektrownie oraz dla gminy z podatku od nieruchomości.

Jaki będzie wpływ na zdrowie mieszkańców?

Wiele obaw budzi wpływ infradźwięków na ludzi zamieszkujących okolice farm wiatrowych. Turbiny wiatrowe generują niskie poziomy infradźwięków i dźwięków niskiej częstotliwości, ale nie istnieją dowody, że te poziomy dźwięków są szkodliwe. Nie przeprowadzono niezbędnych badań epidemiologicznych (kohortowych) nad potencjalnymi efektami ekspozycji na niskie poziomy dźwięku o niskich częstotliwościach. Zanim ta zagmatwana sytuacja nie zostanie wyjaśniona, a mechanizm odbioru bodźców odkryty, nie można polegać na opisach przypadków mających wskazywać, że niskie poziomy infradźwięków i dźwięków niskiej częstotliwości powodują chorobę wibracyjno-akustyczną.

Zasadność przypisywania małym poziomom infradźwięków i dźwięków niskich częstotliwości niebezpiecznych właściwości nadal pozostaje nieudowodniona, tak jak to miało miejsce w ostatnich 40 latach. Nie przedstawiono jakichkolwiek podstaw nowej hipotezy, że ekspozycja na podprogowe niskie poziomy infradźwięków prowadzą do rozwinięcia się choroby wibracyjno-akustycznej. Można powiedzieć więcej, ludzka ewolucja przebiegała w warunkach obecności infradźwięków z naturalnych źródeł.

15. BIBLIOGRAFIA

- Alves-Pereira, M., i N.A.A. Castelo Branco. 2007a. Public Health and Noise Exposure: The Importance of Low Frequency Noise. Proceedings of the Inter-Noise 2007 Conference. Istanbul: sponsorowany przez International Institute of Noise Control Engineering (I-INCE) i zorganizowany przez Turkish Acoustical Society. sierpień 28-31, 2007.
- Alves-Pereira, M., i N.A.A. Castelo Branco. 2007b. In-Home Wind Turbine Noise is Conducive to Vibroacoustic Disease. Proceedings of the Second International Meeting on Wind Turbine Noise. Lyon, Francja: wrzesień 20-21, 2007. INCE/Europe.
- Alves-Pereira, M., i N.A.A. Castelo Branco. 2007c. The Scientific Arguments Against Vibroacoustic Disease. Proceedings of the Inter-Noise 2007 Conference. Istanbul: sponsorowany przez International Institute of Noise Control Engineering (I-INCE) i zorganizowany przez Turkish Acoustical Society. August 28-31, 2007.
- Alves-Pereira, M., i N.A.A. Castelo Branco. 2007d. Infrasound and Low Frequency Noise Dose Responses: Contributions. Proceedings of the Inter-Noise 2007 Conference. Istanbul: sponsorowany przez International Institute of Noise Control Engineering (IINCE) i zorganizowany przez Turkish Acoustical Society. Sierpień 28-31, 2007.
- American National Standards Institute (ANSI). 2006. Guide for the Measurement and Evaluation of Human Exposure to Vibration Transmitted to the Hand, ANSI S2.70-2006. Nowy Jork: Acoustical Society of America.
- American National Standards Institute (ANSI). 1979. Guide for the Evaluation of Human Exposure to Whole-Body Vibration, ANSI S3.18-1979. Nowy Jork: Acoustical Society of America.
- American Psychiatric Association. 2000. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 4th Ed. Text rev. Washington DC.
- 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 pp.
- Babisch, W. 2004. Health Aspects of Extra-Aural Noise Research. Noise & Health 6(22): 69-81.

- Babisch, W. 2000. Traffic Noise and Cardiovascular Disease: Epidemiological Review and Synthesis. *Noise & Health* 2(8): 9–32.
- Babisch, W. 1998. Epidemiological Studies of the Cardiovascular Effects of Occupational Noise—A Critical Appraisal. *Noise & Health* 1(1): 24–39.
- Baerwald E.F., Genevleve H.D., Klug B.J., Barclay R.M.B. 2008. Barotrauma is a significant causa of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology*. 18, 16. ss. 695-696.
- Barsky, A.J. 1979. Patients who amplify body symptoms. *Annals of Internal Medicine* 91: 63.
- Bastasch, M. 2005. Regulation of Wind Turbine Noise in the Western U.S. Proceedings of the 1st International Conference on Wind Turbine Noise: Perspectives for Control. Berlin. Październik 17-18, 2005. INCE
- Baloh, R.W. i V. Honrubia. 1979. *Clinical Neurophysiology of the Vestibular System*. Philadelphia, Pennsylvania: F. A. Davis Company
- Barataud M. The inaudible Word. CD, Sittle.
- Bell J.N.B., Treshow M. 2004 Zanieczyszczenie powietrza a życie roślin. WN-T.
- Bednorz J., Kupczyk M., Kuźniak S., Winiecki A. 2000. *Ptaki Wielkopolski. Monografia faunistyczna*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Bibby C.J. 2004. Bird diversity survey methods. Pp. 1-15 In: Sutherland W.J., Newton I. & Green R.E. (eds). *Bird Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques*. Oxford University Press, Oxford.
- Berglund, B., P. Hassmen, i R. F. Job. 1996. Sources and effects of low frequency noise. *Journal of the Acoustical Society of America* 99: 2985-3002
- Berglund, B. i T. Lindvall. 1995. Community Noise. *Archives of the Centre for Sensory Research, Karolinska Institute, Stockholm University* Vol 2, Issue 1.
- Bibby C.J. 2004. Bird diversity survey methods. Pp. 1-15 In: Sutherland W.J., Newton I. & Green R.E. (eds). *Bird Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques*. Oxford University Press, Oxford.
- 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 pp.
- Brooks, Thomas F., D. Stuart Pope, i Michael A. Marcolini. 1989. Airfoil self-noise and prediction. L-16528; NAS 1.61:1218; NASA-RP-1218. http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19890016302_1989016302.pdf

- Bradley, J. S. 1994. Annoyance Caused by Constant Amplitude and Amplitude Modulated Sounds Containing Rumble. *Noise Control Engineering Journal* 42: 203-208.
- Buckland, S. T., d. R. Anderson, K. P. Burnham, J. L. Laake, D. L. Borchers, and I. Thomas. 2001. *Introduction to Distance Sampling*. Oxford University Press, Oxford.
- Castelo Branco, N.A.A. 1999. The Clinical Stages of Vibroacoustic Disease. *Aviation, Space and Environmental Medicine* 70 (3 II Suppl.): A32-A39.
- Castelo Branco, N.A.A., A. Araujo, J. Jonaz de Melo, i M. Alves-Pereira. 2004. Vibroacoustic Disease in a Ten Year Old Male. *Proceedings of the Inter-Noise 2004 Conference*. Prague: Czech Acoustical Society oraz International Institute of Noise Control Engineering
- Chylarecki P., Jawińska D. & Kuczyński L. 2006. *Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych – raport z lat 2003-2004*. OTOP, Warszawa.
- Colby W.D., Dobie R., Leventhall G., Lipscomb D.M., McCunney R.J., Seilo M.T., Sondergaard B. 2009. Dźwięki generowane przez turbiny wiatrowe a konselwencie zdrowotne. Ocena zespołu ekspertów. AWEA, CWEA.
- Cramp S., Perrins C. M. 1998. *The complete Bird of Western Palearctic CD-ROM Version 1.0*. Oxford University Press.
- Czerepaniak-Walczak M. 2009. Postawy humanistów wobec alternatywnych źródeł energii. Materiały konferencyjne, Konferencja 21-22 kwietnia 2009 r., PSEW.
- Desholm M., Kahlter J. 2005. Avian collision risk At an offshore wind farm. *Biology Letters* 1: 296-298.
- Dürr T. 2007. Möglichkeiten zur Reduzierung von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen in Brandenburg. *Nyctalus* 12, 2-3: 238-252.
- Escobar, J, i G. Canino. 1989. Unexplained physical complaints: Psychopathology and epidemiological correlates. *British Journal of Psychiatry* 154 [Suppl 4]: 24.
- Fernandez, C., i J.M. Goldberg. 1976. Physiology of Peripheral Neurons Innervating Otolith Organs of the Squirrel Monkey. III: Response dynamics. *Journal of Neurophysiology* 39: 996.
- Fiz, J. A., J. Gnitecki, S.S. Kraman, H. Pasterkamp i G.R. Wodicka. 2008. Effect of Body Position on Lung Sounds in Healthy Young Men. *Chest* 133 (3): 729-736.
- EUROBATS 2006. MoP5 Record Annex 9. Resolution 5.6 Wind Turbines and Bat Populations.

- Genovese E. 2004. Evidence-based medicine: What does it mean? Why do we care? In Occupational Medicine Practice Guidelines, ed Glass LS, American College of Occupational and Environmental Medicine, OEM Press, Beverly Farms, MA.
- Głowaciński Z. (red.) 2001. Polska czerwona księga zwierząt - kręgowce. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 2001.
- Głowaciński Z. & Janusz Nowacki (red.) 2004. Polska czerwona księga zwierząt - bezkręgowce. Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie & Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu, 2004
- Gross, V., A. Dittmar, T. Penzel, F. Schüttler, i P. von Wichert. 2000. The Relationship Between Normal Lung Sounds, Age, and Gender. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. 162 (3): 905 - 909.
- Gumiński R., 1948, Próba wydzielenia dzielnic rolniczo-klimatycznych w Polsce, Przegl. Meteor.-Hydrol. 1.
- Hagemeyer W.J.M. & Blair M. (eds) 1997. The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. T.& A.D. Poyser, London.
- Hayes, M. 2006a. Low Frequency and Infrasound Noise Emissions from Wind Farms and the Potential for Vibroacoustic Disease. Proceedings of the 12th International Meeting on Low Frequency Noise and Vibration and Its Control. Bristol: Journal of Low Frequency Noise, Vibration and its Control, INCE/Europe, and EAA.
- Hayes, M. 2006b. The Measurement of Low Frequency Noise at Three UK Wind Farms. URN No.: 06/1412 <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.berr.gov.uk/whatwedo/energy/sources/renewables/explained/wind/onshoreoffshore/page31267.html>.
- Health Protection Agency (HPA). 2009. Environmental Noise and Health in the UK. Dr. Andy Moorhouse, Ed. http://www.hpa.org.uk/web/HPAwebFile/HPAweb_C/1246433634856.
- Hötter H. 2006. Auswirkungen des „Tepowering“ von Windkraftanlagen auf Vögel und Fledermäuse. NABU, Bergenhusen.
- IEC. 1994. 60050-801:1994 International Electrotechnical Vocabulary - Rozdział 801: Acoustics and electroacoustics.
- Ignaczak M., Radzicki G. 2002. Zimowe Spisy Nietoperzy w latach 1993-1999 na Nizinie Południowowielkopolskiej. Nietoperze 3, 1:61-64.
- International Agency for Research on Cancer. 2006. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risk to humans: Preamble. World Health Organization, International Agency for Research on Cancer: Lyon, Francja.

- Inukai, Y., N. Nakamura, i H. Taya. 2000. Unpleasantness and Acceptable Limits of Low Frequency Sound. *Journal of Low-frequency Noise and Vibration* 19: 135-140.
- Ising, H. i B. Kruppa. 2004. Health Effects Caused by Noise: Evidence in the Literature from the Past 25 Years. *Noise and Health* 6 (23): 5-13.
- International Standards Organization (ISO). 2003. ISO 226. Acoustics—Normal equal loudness contours.
- Jakobsen, J. 2004. Infrasound Emission from Wind Turbines. *Proceedings of the 11th International Meeting on Low Frequency Noise and Vibration and its Control*. Maastricht: MultiScience Publishing Company.
- Kalveram, K. T. 2000. How Acoustical Noise Can Cause Physiological and Psychological Reactions. *Proceedings of the 5th International Symposium of Transport Noise and Vibration*. St. Petersburg, Russia: East European Acoustical Society.
- Kalveram, K. Th, Dassow, J & Vogt, J (1999) How information about the source influences noise annoyance. *Proceedings of the 137th meeting of the Acoustical Society of America*. Seattle, Washington: Acoustical Society of America.
- Kamperman G.W. i R. R. James. 2009. Guidelines for selecting wind turbine sites. *Sound and Vibration*: 8-12 lipca. <http://www.sandv.com/home.htm>.
- Kamperman, G. W. i R. R. James. 2008. Simple Guidelines for Siting Wind Turbines to Prevent Health Risks. *Proceedings NoiseCon 2008*. Dearborn, Michigan: Institute of Noise Control Engineering.
- Katz, B. 2000. Acoustic Absorption Coefficient of Human Hair and Skin within the Audible Frequency Range. *JASA* 108. str. 2238-2242.
- Kondracki J. 2002. *Geografia regionalna Polski*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
- Kowalski M, Lesiński G., Ignaczak M. 2002. Zimowy monitoring nietoperzy w jaskiniach na Wyżynie Wieluńskiej w latach 1981-1999. *Nietoperze* 3, 1: 119-128.
- Kryter K.D. 1980. Physiological Acoustics and Health. *Journal of the Acoustical Society of America* 68: 10–14.
- Kurakata, K., i T. Mizunami. 2008. The statistical distribution of normal hearing thresholds for low frequency tones. *Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control* 27: 97-104.
- Leventhall, H.G. 2006. Somatic Responses to Low Frequency Noise. *Proceedings of the 12th International Meeting: Low Frequency Noise and Vibration and its Control*. Bristol: *Journal of Low Frequency Noise, Vibration and its Control*, INCE/Europe, and EAA.

- Leventhall, H.G. 2004. Low Frequency Noise and Annoyance. *Noise and Health* 6 923: 59-72.
- Leventhall, H.G. 2002. 35 Years of Low Frequency Noise—Stephens Medal Lecture. *Proceedings of Institute of Acoustics*. Stratford, UK: Institute of Acoustics.
- Leventhall, H. G., S. Benton, i P. Pelmear. 2003. A Review of Published Research on Low Frequency Noise and its Effects. <http://www.defra.gov.uk/environment/noise/research/lowfrequency/pdf/lowfreqnoise.pdf>. Accessed 2003.
- Leventhall, H. G., S. Benton, i D. Robertson. 2008. Coping Strategies for Low Frequency Noise. *Journal of Low Frequency Noise and Vibration* 27: 35-52.
- Levine M, Walter S, Lee H, Haines T, Holbrook Am Moyer V. 1994. How to use an article about harm. *Journal of the American Medical Association* 271: 1615-1619.
- Madsen J., Boertmann D. 2008. Animal behavioral adaptation to changing landscapes: staging geese habituate to wind farms. *Landscape Ecology* 23: 1007-1011.
- Maschke C. 2004. Introduction to the special issue of low frequency noise. *Noise and Health* 6: 1-2.
- Matuszkiewicz J.M., 1994, *Krajobrazy roślinne i regiony geobotaniczne* 1:2 500 000, 1. Krajobrazy roślinne, 2. Regiony geobotaniczne (42.5) (w:) *Atlas Rzeczypospolitej Polskiej*, Główny Geodeta Kraju, IGiPZ PAN, Warszawa.
- McCunney, R.J. i J. Meyer. 2007. Occupational Exposure to Noise. *Environmental and Occupational Medicine*, 4th Edition. W. M. Rom, ed. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins. str. 1295-1238.
- McLaughlin J.K. 2003. Epidemiology and Biostatistics. McCunney R.J. (ed) *A Practical Approach to Occupational and Environmental Medicine*. Baltimore.
- Mendes, J., J. Martins dos Santos, P. Oliveira, J. da Fonseca, A. Aguas, i N.A.A. Castelo Branco. 2007. Low frequency noise effects on the periodontium of the Wistar rat – a light microscopy study. *European Journal of Anatomy* 11 (1): 27-30
- Mirowska, M., i E. Mroz. 2000. Effect of low frequency noise at low levels on human health in light of questionnaire investigation. *Proceedings of the Inter-Noise 2000 Conference*. 5: 2809 - 2812.
- Mittelstaedt, H. 1996. Somatic graviception. *Biological Psychology* 42: 53-74.
- Møller, H., i M. Lydolf. 2002. A questionnaire survey of complaints of infrasound and low frequency noise. *Journal of Low Frequency Noise and Vibration* 21: 53-65.

- Moorhouse, A., M. Hayes, S. von Hunerbein, B. Piper, i M. Adams. 2007. Research into Aerodynamic Modulation of Wind Turbine Noise. Report: Department of Business Enterprise and Regulatory Reform. www.berr.gov.uk/files/file40570.pdf.
- Mroczek B. 2009. Zdrowie subiektywne i zachowania zdrowotne dorosłych mieszkańców miejscowości położonych w pobliżu farm wiatrowych w Polsce. Materiały konferencyjne. Konferencja 21-22 kwietnia 2009 r, PSEW.
- Nagai, N., M. Matsumoto, Y. Yamsumi, T. Shiraishi, K. Nishimura, K. Matsumoto, K. Myashita, i S. Takeda. 1989. Process and emergence of the effects of infrasonic and low frequency noise on inhabitants. *Journal of Low Frequency Noise and Vibration* 8: 87-89.
- National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). 1998. Criteria for a Recommended Standard: Occupational Noise Exposure. NIOSH, Cincinnati OH.
- National Research Council (NRC). 2007. Environmental Impacts of Wind-Energy Projects NRC, Washington, DC.
- National Toxicology Program (NTP). National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS). 2001. Infrasound: brief review of the toxicological literature. Prepared in part by Integrated Laboratory systems (NIEHS contract N01-E3 -65402 (Haneke K.E. i B.C. Carson, authors).
- New York Department of Environmental Conservation. 2001. Assessing and Mitigating Noise Impacts. Dostępne pod adresem: http://www.dec.ny.gov/docs/permits_ej_operations_pdf/noise2000.pdf.
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA). 1983. Occupational Noise Exposure: Hearing Conservation Amendment; Final Rule. Rejestr federalny nr 48 (46): 9738-9784.
- O'Connor E. 2008. Farmy wiatrowe – ocena wpływu wizualnego i wpływu na krajobraz – metodologia oceny. Materiały konferencyjne. Konferencja 11-12 marca 2008 r, PSEW.
- Oerlemans, S. i G. Schepers. 2009. Prediction of wind turbine noise directivity and swish. Proceedings of the 3rd International Conference on Wind Turbine Noise. Aalborg, Denmark. czerwiec 17-19, 2009. INCE/Europe.
- Ontario Ministry of Environment. 2008. Noise Guidelines for Wind Farms. Interpretation for Applying MOE NPC Publications to Wind Power Generation Facilities. <http://www.ene.gov.on.ca/publications/4709e.pdf>
- Okołowicz 1976. Regiony klimatyczne Polski. IG PAN, Ossolineum.

- Pearsons K.S., R.L. Bennett, i S. Fidell. 1977. Speech levels in various noise environments. Report No. EPA-600/1-77-025. Washington DC, Environmental Protection Agency, 1977.
- Pedersen, E., R. Bakker, J. Bouma, i F. van den Berg. 2009. Response to noise from modern wind farms in The Netherlands. Journal of the Acoustical Society of America Sierpień 126: 634-643
- Pedersen, i H. Högskolan. 2003. Noise Annoyance from Wind Turbines. Report 5308. Swedish Environmental Protection Agency.
- Pedersen, E. i K. Persson Waye. 2008. Wind turbines-low level noise sources interfering with restoration. Environmental Research Letters 3: 1-5
- Pedersen, E. i K. Persson Waye. 2007. Wind turbine noise, annoyance and self-reported health and wellbeing in different living environments, Occupational and Environmental Medicine 64: 480–486.
- Pedersen, E. i K. Persson Waye. 2004. Perception and annoyance due to wind turbine noise: A dose–response relationship, Journal of the Acoustical Society of America 116: 3460–3470.
- Pedersen, E., L. R.-M. Hallberg, i K. Persson Waye. 2007. Living in the vicinity of wind turbines—A grounded theory study. Qualitative Research in Psychology 4: 49–63.
- Pedersen, T. H. 2008. Low frequency noise from large Wind Turbines - A procedure for evaluation of the audibility for low frequency sound and a literature study. DELTA Report EP- 06.
- Persson Waye, K. 2004. Effects of low frequency noise on sleep. Noise and Health 6 (23): 87-91.
- Persson Waye, K. i E. Öhrström 2002. Psycho-acoustic characters of relevance for annoyance of wind turbine noise. J. Sound & Vibration 250 (1): 65-73.
- Persson R. M. Albin, J. Ardö, J. Björk, i K. Jakobsson. 2007. Trait anxiety and modeled exposure determinants of self reported annoyance to sound, air pollution and other environmental factors in the home. International Archives of Occupational and Environmental Health 18: 179-191
- Peters, A. J. M., R.M. Abrams, K.J. Gerhardt, i S.K. Griffiths. 1993. Transmission of airborne sound from 50 to 20,000 Hz into the abdomen of sheep. Journal of Low Frequency Noise and Vibration 12: 16-24.
- PdON 2009. Tymczasowe wytyczne dotyczące oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze (na rok 2009). Msc

- Pierpont, N. 2009, pre-publication draft. Wind Turbine Syndrome: a report on a natural experiment.
<http://www.windturbinesyndrome.com/wpcontent/uploads/2009/03/ms-ready-for-posting-on-wtscom-3-7-09.pdf>.
- Low Frequency Noise from Large Wind Turbines. Summary and Conclusions on Measurements and Methods. Delta Acoustics & Electronics. 2008.
- Polisky L.E. 2005. Identifying and Avoiding Radio Frequency Interference for Wind Turbine Facilities. Comsearch. Bulletin TP-100321-EN 03/05
- Porter, N.D., I.H. Flindell, i B.F. Berry. 1998. Health-Based Noise Assessment Methods— A Review and Feasibility Study. NPL Report CMAM 16.
- PSEW 2008. Wytyczne w zakresie oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na ptaki. Szczecin.
- Pucek Z. & Raczyński J., 1983. Atlas rozmieszczenia ssaków w Polsce. PWN, Warszawa.
- Rios-Chelen A.A. 2009. Bird song: the interplay between urban noise and sexual selection. Oecol. Bras., 13(1): 153-164.
- Sachanowicz K. Ciechanowski M, Piksa K. 2006. Distribution patterns, species richness and status of bats in Poland. Vespertillo 9-10: 151-173.
- Sachanowicz K., Ciechanowski M. 2008. Nietoperze Polski. MULTICO, Warszawa.
- Sadock, B. J., i V.A. Sadock, Eds. 2005. Kaplan & Sadock's Comprehensive Textbook of Psychiatry, 8th Edition. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Sakai, A. L.P. Feigen i A.A. Luisada. 1971. Frequency distribution of the heart sounds in normal man. Cardiovascular Research 5 (3): 358-363.
- Salema C., Fernandes C., Fauro L. 1999. TV Interference from Wind Turbines. Instituto Superior Tecnico and Instituto de Telecomunicacoes, Lisboa.
- Sasser, S.M., R.W. Sattin, R.C. Hunt, i J. Krohmer. 2006. Blast lung injury. Prehospital Emergency Care 10: 165-72.
- Schmidt E., Piaggio A.J., Bock C.E., Armstrong D.M. 2003. National Wind Technology Center Site Environmental Assesment: Bird and Bat Use and Fatalities – Final Report. National Renewable Energy Laboratory. Golden, Colorado, USA.
- Schust, M. 2004. Effects of low frequency noise up to 100 Hz. Noise & Health 6 (23): 73-85.
- Seifert H., Westerhellweg A., Kroning J. 2006. Risk analysis of ice throw from wind turbines.

- Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G. & Chylarecki P. (red.) 2007. Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985-2004. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Skowroń J. 2009. Sprawozdanie z działalności Międzyresortowej Komisji ds. Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy w 2008 r. Principles and Methods of Assessing the Working Environment 2009; 2009(1(59)):203-210.
- Smith, S.D. 2002. Characterizing the effect of airborne vibration on human body vibration response. Aviation, Space and Environmental Medicine 73: 36 - 45.
- Spiegel, H. 1997. 1997. Nocebo: The power of suggestibility. Preventive Medicine 26: 616.
- Suter, AH. 1991. Noise and its Effects. Report to the Administrative Conference of the United States. <http://www.nonoise.org/library/suter/suter.htm>.
- Szkudlarek R. i in. 2002. Atlas rozmieszczenia nietoperzy w południowo-zachodniej Polsce – stanowiska zimowe z lat 1982 – 2002. Nietoperze 3, 2: 197-235.
- Szczęsny R., Szczęsny R. 1996. Typy rolnictwa i gospodarka żywnościowa. W: Atlas Rzeczypospolitej Polskiej, Główny Geodeta Kraju, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Takahashi, Y., K. Kanada, Y. Yonekawa, i N. Harada. 2005. A study on the relationship between subjective unpleasantness and body surface vibrations induced by highlevel low-frequency pure tones. Industrial Health 43: 580-587.
- Takahashi, Y., Y. Yonekawa, K. Kanada, i S. Maeda. 1999. A pilot study on human body vibration induced by low frequency noise. Industrial Health 37: 28-35.
- Thomas B.A. Senior, Dipak L. Sengupta and Joseph E. Ferris 1977. TV and FM Interference by Windmills. The University of Michigan Radiation Laboratory Ann Arbor, Michigan
- Todd, N., S.M. Rosengren, i J.G. Colebatch. 2008a. Tuning and sensitivity of the human vestibular system to low frequency vibration. Neuroscience Letters 444: 36-41.
- Todd, N.P., S.M. Rosengren, i J.G. Colebatch. 2008b. A source analysis of short-latency evoked potentials produced by air- and bone-conducted sound. Journal of Clinical Neurophysiology 119: 1881-94.
- Tomiałojć L. 1980. Kombinowana odmiana metody kartograficznej do liczenia ptaków lęgowych. Not. Orn. 21: 33-54.
- Truax, Barry, ed. 1999. Handbook for Acoustic Ecology, Second Edition. Originally published by the World Soundscape Project, Simon Fraser University, and ARC Publications, 1978

- U.S. Environmental Protection Agency (EPA). 1974. Information on Levels of Environmental Noise Requisite to Protect Public Health and Welfare with an Adequate Margin of Safety. EPA/ONAC 550/9-74-004, marzec 1974. <http://www.nonoise.org/library/levels/levels.htm>.
- U.S. Environmental Protection Agency (EPA). 1975. Model Noise Control Ordinance. <http://www.nonoise.org/epa/Roll16/roll16doc6.pdf>.
- van den Berg, G. P. 2004: Do Wind Turbines produce significant low frequency sound levels? Proc 11th International Meeting on Low Frequency Noise and Vibration and its Control, Maastricht sierpień 2004, 367-376.
- van den Berg, G. P. 2003. Effects of the wind profile at night on wind turbine noise. Journal of Sound and Vibration. <http://www.nowap.co.uk/docs/windnoise.pdf>.
- Van Dijk F.J.H., J.H. Ettema, i R.L. Zielhuis. 1987. Non-auditory effects of noise: VII. Evaluation, conclusions, and recommendations. International Archives of Occupational and Environmental Health 59: 147—152.
- van Kamp , M. Haines, J. Hatfield, R.F. Job, S.A. Stanfield i R.K. Stellato. 2004. The role of noise sensitivity in the noise response relation: A comparison of three international airport studies. Journal of the Acoustical Society of America 116: 3471-79.
- Webster, J.C. 1978. Speech interference aspects of noise. In Noise and Audiology, ed. Lipscomb DL, Baltimore: University Park Press.
- Wilder D.G., D.E. Wasserman, i J. Wasserman. 2002. Occupational vibration exposure. In Physical and Biological Hazards of the Workplace, ed. Wald PH, Stave GM. JohnWiley and Sons, New York.
- Wolsink, M., M. Sprengers, A. Keuper, T.H. Pedersen, i C.A. Westra. 1993. Annoyance from wind turbine noise on sixteen sites in three countries. Proceedings of the European Community Wind Energy Conference. Lübeck, Travemünde. 273—276.
- World Health Organization (WHO). 1999. Guidelines for Community Noise (edited by B. Berglund, T. Lindvall, D. Schwela, K-T. Goh). The World Health Organization, Geneva, Switzerland. ISBN: 9971: 9971-88-770-3 <http://whqlibdoc.who.int/hq/1999/a68672.pdf>.
- World Health Organization (WHO). 1993. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 10th Revision (ICD-10), Classification of Mental and Behavioural Disorders. Geneva.
- Woś A. 1993. Typy pogody, regiony klimatyczne. W: Atlas Rzeczypospolitej Polskiej, Główny Geodeta Kraju, IGiPZ PAN, Warszawa.

- Wuczyński A. 2009. Wpływ farm wiatrowych na ptaki. Rodzaje oddziaływań, ich znaczenie dla populacji ptasich i praktyka badań w Polsce. Notatki Ornitologiczne 50: 206-227.
- Wylegała P. Kuźniak S., Dolata P.T. 2008. Obszary ważne dla ptaków w okresie gniazdowania oraz migracji na terenie województwa wielkopolskiego. WBPP, msc.
- Yamada, S., 1980. Hearing of low frequency sound and influence on the body. Conference on Low Frequency Noise and Hearing. Aalborg, Denmark. 95-102. (Eds. H Møller i P Rubak).
- Yamada, S., M. Ikuji, S. Fujikata, T. Watanabe, i T. Kosaka. 1983. Body sensations of low frequency noise of ordinary persons and profoundly deaf persons. Journal of Low Frequency Noise and Vibration 2: 32-36.
- Young, E.D., C. Fernandez, i J.M. Goldberg. 1977. Responses of squirrel monkey vestibular neurons to audio-frequency sound and head vibration. Acta Otolaryngol 84: 352-60.
- Zagubień A. 2011. Analiza akustyczna i promieniowania elektromagnetycznego dla farmy wiatrowej projekt „Donaborów”, w zakresie stanowiącym materiał do raportu oddziaływania na środowisko, niezbędnego do pozyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji przedsięwzięcia. Biuro Analiz Technicznych, Koszalin, msc.
- <http://www.archeointernet.pl/> - Archeologiczne Zdjęcie Polski
- <http://www.kobidz.pl/> - Krajowa Ewidencja Zabytków
- <http://natura2000.gdos.gov.pl> – informacje o obszarach Natura 2000
- Instrukcja ITB Nr 338/96 Metoda określania emisji i imisji i emisji hałasu przemysłowego w środowisku oraz program komputerowy HPZ_95_ITB. ITB Warszawa 1996
- PN-ISO 9613-2 Akustyka - zmniejszanie propagacji dźwięku na otwartej przestrzeni, część 2: Ogólne metody obliczeń
- PN-EN 61400-11:2001, Część 11: *Procedura pomiaru hałasu, na podstawie której należy dokonać oceny akustycznej do celów modelowych lub bieżącego monitoringu emisji.*

16. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr 1.

Model akustyczny rozprzestrzeniania się dźwięku generowanego przez park wiatrowy, wariant 1 i wariant 2

Załącznik nr 2.

Plan wewnętrznej sieci kablowej – dwa warianty przejścia kabli.

Załącznik nr 3.

Lokalizacja punktów wykonania fotografii do wizualizacji krajobrazowej.

Załącznik nr 4.

Modelowanie zasięgu padania cienia generowanego przez turbiny wiatrowe.

Załącznik nr 5.

Mapy podsumowujące roczny monitoring ornitologiczny.