

RAPORT O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO
DLA PRZEDSIĘWZIĘCIA
POLEGAJĄCEGO NA BUDOWIE PARKU ELEKTROWNI WIATROWYCH
„PAWŁOWO” wraz z infrastrukturą towarzyszącą
O ŁĄCZNEJ MOCY 90 MW

Poznań lipiec 2009

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>
Prof. dr hab.	Piotr Tryjanowski	<i>ornitologia</i>

Specjalista		
	<i>imię i nazwisko</i>	<i>zakres</i>
mgr inż.	Zbigniew Kwieciński	<i>chiropterologia</i>

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	4
2. OPIS PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	5
3. OPIS ELEMENTÓW PRZYRODNICZYCH ŚRODOWISKA, OBJĘTYCH ZAKRESEM PRZEWIDYWANEGO ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA	17
4. OPIS ISTNIEJĄCYCH W SĄSIEDZTWIE LUB W BEZPOŚREDNIM ZASIĘGU ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA ZABYTKÓW CHRONIONYCH NA PODSTAWIE PRZEPISÓW O OCHRONIE ZABYTKÓW I OPIECE NAD ZABYTKAMI.....	54
5. OPIS ANALIZOWANYCH WARIANTÓW	59
6. OKREŚLENIE PRZEWIDYWANEGO ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO ANALIZOWANYCH WARIANTÓW	67
7. UZASADNIENIE WYBRANEGO PRZEZ WNIOSKODAWCĘ WARIANTU	78
8. OPIS METOD PROGNOZOWANIA ORAZ OPIS PRZEWIDYWANYCH ZNACZĄCYCH ODDZIAŁYWAŃ PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO.....	135
9. OPIS PRZEWIDYWANYCH DZIAŁAŃ MAJĄCYCH NA CELU ZAPOBIEGANIE, OGRANICZANIE LUB KOMPENSACJĘ PRZYRODNICZĄ NEGATYWNYCH ODDZIAŁYWAŃ NA ŚRODOWISKO.....	141
10. WSKAZANIE, CZY DLA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA KONIECZNE JEST USTANOWIENIE OBSZARU OGRANICZONEGO UŻYTKOWANIA.....	143
11. ANALIZA MOŻLIWYCH KONFLIKTÓW SPOŁECZNYCH.....	144
12. PRZEDSTAWIENIE PROPOZYCJI MONITORINGU ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ETAPIE JEGO BUDOWY I EKSPLOATACJI.....	145
13. WSKAZANIE TRUDNOŚCI WYNIKAJĄCYCH Z NIEDOSTATKÓW TECHNIKI LUB LUK WE WSPÓŁCZESNEJ WIEDZY, JAKIE NAPOTKANO, OPRACOWUJĄC RAPORT.....	147
14. STRESZCZENIE W JĘZYKU NIESPECJALISTYCZNYM.....	149
15. BIBLIOGRAFIA.....	154
16. ZAŁĄCZNIKI	158

1. WSTĘP

Niniejszy Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko (dalej: Raport) został przygotowany dla przedsięwzięcia polegającego na budowie parku elektrowni wiatrowych „Pawłowo” wraz z infrastrukturą towarzyszącą łącznej mocy 90 MW na terenie gmin Gołańcz w powiecie wągrowieckim. 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 (bez ust. 10) wspomnianej ustawy został określony w Postanowieniu nr OS.7624-03/11/09 z dnia 8 lipca 2009 r., w którym uwzględniono Opinię Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Poznaniu nr RDOŚ-30-OO.I-66190-143/09/PS z dnia 10 czerwca 2009 r. oraz Opinię sanitarną Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Wągrowcu nr ON-NS-72/3-26/09 z dnia 3 czerwca 2009 r.



Ryc. 1. Krajobraz na terenach przeznaczonych pod przedsięwzięcie. Foto: A. Stanilewicz.

2. OPIS PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA

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

Przedsięwzięcie polega na budowie parku elektrowni wiatrowych o łącznej maksymalnej mocy 90 MW składającego się z 59 turbin wiatrowych typu Acciona AW 82/1500 IEC IIIb T80A LM40.3P.



Ryc. 2. Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia na tle województwa wielkopolskiego i Polski.

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

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

Nr działki	Powierzchnia działki [m ²]	obręb
302803_5.0007.13/2	95300	Rybowo
302803_5.0007.41/2	346000	Rybowo
302803_5.0007.66/2	69834	Rybowo
302803_5.0007.62	126700	Rybowo
302803_5.0007.55	106400	Rybowo
302803_5.0007.229	118800	Rybowo
302803_5.0007.327	92900	Rybowo
302803_5.0004.38	53400	Konary
302803_5.0004.29/2	43700	Konary
302803_5.0004.55	102200	Konary
302803_5.0004.102	101000	Konary
302803_5.0013.4/1	48100	Grabowo
302803_5.0017.24/3	123736	Czesławice
302803_5.0013.89/1	67000	Grabowo

Nr działki	Powierzchnia działki [m ²]	obręb
302803_5.0013.89/1	67000	Grabowo
302803_5.0013.33	77200	Grabowo
302803_5.0013.44	71600	Grabowo
302803_5.0013.165/2	74800	Grabowo
302803_5.0013.172/2	17200	Grabowo
302803_5.0013.177	75000	Grabowo
302803_5.0013.97	58000	Grabowo
302803_5.0007.186	61200	Rybowo
302803_5.0014.45/5	42800	Krzyżanki
302803_5.0013.121/1	113700	Grabowo
302803_5.0013.152	51200	Grabowo
302803_5.0017.46	228000	Czesławice
302803_5.0009.92/1	32213	Tomczyce
302803_5.0014.29/1	55300	Krzyżanki
302803_5.0014.31/1	107866	Krzyżanki
302803_5.0009.37	62100	Tomczyce
302803_5.0009.40	95200	Tomczyce
302803_5.0009.59/2	61200	Tomczyce
302803_5.0010.6/3	464269	Chwałodno
302803_4.0001.1026/3	358749	Gołańcz

Nr działki	Powierzchnia działki [m ²]	obręb
302803_5.0010.118/28	615497	Chwałodno
302803_5.0010.122	300100	Chwałodno
302803_5.0018.18	54600	Potulin
302803_5.0018.63	141000	Potulin
302803_5.0018.64	26500	Potulin
302803_5.0018.65	24300	Potulin
302803_5.0018.69/1	66000	Potulin
302803_5.0001.6/3	121741	Bogdanowo
302803_5.0001.24	157900	Bogdanowo
302803_5.0001.20	95500	Bogdanowo
302803_4.0001.112	110233	Gołańcz
302803_4.0001.114/1	61664	Gołańcz

Łączna powierzchnia działek, na których planowany jest park wiatrowy, wynosi 537,77 ha. Wszystkie działki zlokalizowane są w obrębach Gołańcz, Bogdanowo, Chwałodno, Czesławice, Grabowo, Konary, Krzyżanki, Potulin, Rybowo, Tomczyce, w Gminie Gołańcz w powiecie wągrowieckim w województwie wielkopolskim. Powierzchnia przewidziana do zajęcia przez pojedyncze turbiny i drogi techniczne w obrębie samych działek ewidencyjnych jest mniejsza i wynosić będzie w sumie około 6 ha. Pozostały teren będzie użytkowany w dalszym ciągu w dotychczasowy sposób. Aktualnie teren planowanej farmy wiatrowej wykorzystywany jest rolniczo pod zazwyczaj wielkoobszarowe uprawy zbóż, rzepaku, kukurydzy i roślin okopowych z niewielkimi fragmentami użytków zielonych (rozpoznany stan użytkowania w 2008 i 2009 r.).

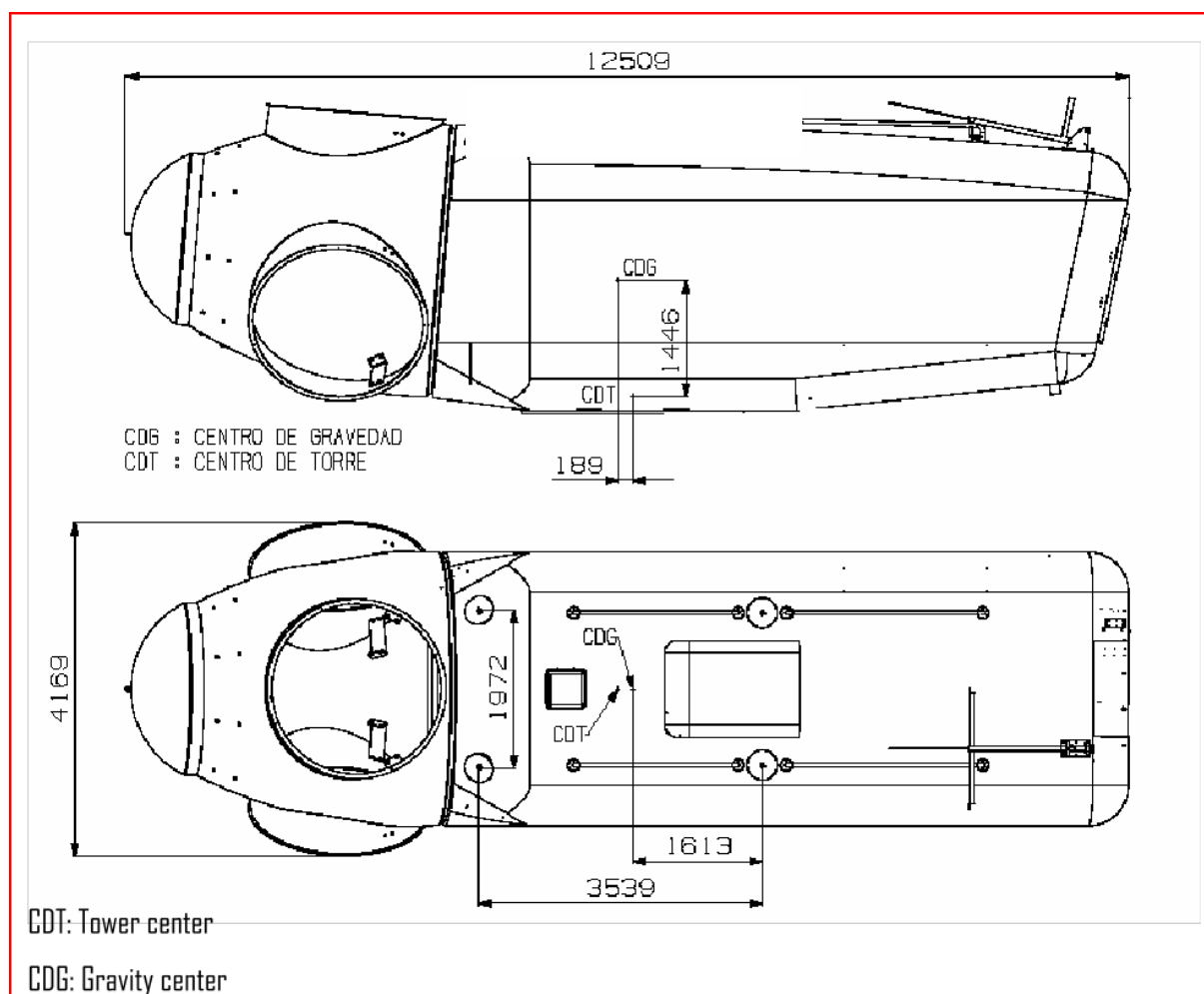
Na obszarze planowanego przedsięwzięcia oraz na gruntach przylegających nie stwierdzono siedlisk przyrodniczych chronionych na podstawie Dyrektywy Siedliskowej ani

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 około 13,6 m (rozmiary mogą ulec nieznacznej zmianie w zależności od charakteru podłoża) zbudowany jest z konstrukcji żelbetowej o objętości ok. 370 m³. Na fundamencie usadowiona jest wieża o wysokości 80 m, średnicy 4,5 m u podstawy i masie 116 t. Na wieży usadowiona jest obrotowa gondola o wymiarach 8,8 x 4 x 3,4 m i masie 50 t, do której przymocowany jest wirnik o wymiarach 3,7 x 4,2 m i masie 15 t. Do wirnika przytwierdzone są trzy łopaty o długości 40 m i łącznej masie 17,3 t. Startowa prędkość wiatru potrzebna do uruchomienia wirnika wynosi już 3 m/s a prędkość wyłączeniowa 18 m/s. W turbinie zamontowany jest generator INDAR TAR-500-X6/R. 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.

Tabela 2. Parametry poszczególnych sekcji wieży.

sekcja	waga [t]	długość [m]	średnica u podstawy [mm]	średnica u szczytu [mm]	punkt ciężkości [m]
niska	41,4	17	4574	4066	7,45
średnia	45,4	29,9	4066	3414	14,1
wysoka	29,4	30	3414	2345	13,2



Ryc. 3. Schemat budowy gondoli AW 82/1500 z wirnikiem. Objasnienia: CDT – centrum wieży; CDG – punkt ciężkości. Wymiary podano w mm.

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 3).

Tabela 3. 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)
Uprzątnięcie 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

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. 45 pojazdów/fundament) do wykonania fundamentów a w późniejszej fazie dojazdu pojazdów dźwigowych oraz pojazdów z elementami konstrukcyjnymi.



Ryc. 4. Plac montażowy o wymiarach 40 x 25 m w fazie realizacji. Oznaczenia: Base: fundament z zamontowaną sekcją 1 wieży. Section – sekcje wieży. Nacelle + Hub – gondola z wirnikiem, Blade – łopata, 300 Chains – ciężki dźwig, Retained – lekki dźwig.

Koncepcja budowy dróg dojazdowych zakłada powstanie około 25 250 mb utwardzonych dróg, w dużej mierze w oparciu o już istniejące drogi gruntowe. Zestawienie dróg przedstawia Tabela 4.

Turbiny będą podłączone do tras kablowych 20 lub 30 kV, pospinane w obwody i doprowadzone do stacji abonenckiej „Pawłowo” 110/20 lub 30 kV. Stąd linia napowietrzna lub kablem podziemnym 110 kV do GPZ Budzyń ENEA 110/15 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.

Tabela 4. Odcinki dróg dojazdowych do poszczególnych turbin wiatrowych

Nr turbin	Długość [m]	opis
28-32	3700	w oparciu o istniejącą drogę z bocznymi odgałęzieniami do turbin
37-38	650	nowa
39-40	460	nowa
42-43	2000	w oparciu o istniejącą drogę z bocznymi odgałęzieniami do turbin
44, 54	1300	nowa, częściowo w oparciu o istniejącą
45-46	400	nowa
47-49	760	nowe
50	460	nowa
51	470	nowa
55	820	nowa
56	210	nowa
57-58	700	nowa
59	560	nowa
60-61	1050	nowa
62-63	1270	nowa
64-68	1400	nowa
64A	400	nowa
69	200	nowa
70-72	1200	nowa
76-79	3000	nowa
80-81	340	nowa
82-84	2630	nowa
85	60	nowa
86	210	nowa
87-88	1000	nowa

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). Największy wpływ dotyczy zmiany krajobrazu.

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

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.

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 30 lat.

Tabela 5. 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. Już istniejąca na terenie planowanego przedsięwzięcia linia wysokiego napięcia oraz pomnik – krzyż milenijny, zmniejszają rangę oddziaływania.
	Wpływ na ptaki	Powstanie przedsięwzięcia może mieć potencjalny wpływ na zmniejszanie atrakcyjności terenów elektrowni wiatrowej jako miejsc odpoczynku podczas migracji.

Tabela 6. 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		

2.2 Główne cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych

Na terenie przedsięwzięcia planowane jest wzniesienie 60 elektrowni wiatrowych o mocy 1,5 MW każda. U podnóża każdej z turbin posadowiony będzie transformator w kontenerze o wymiarach 5x2x2 m, które będą podłączone do tras kablowych 20 lub 30 kV, pospinane w obwody i doprowadzone do stacji abonenckiej „Pawłowo” 110/20 lub 30 kV. Stąd linia napowietrzna lub kablem podziemnym 110 kV do GPZ Budzyń ENEA 110/15 kV i wpięte w szyny zbiorcze.

Praca elektrowni wiatrowych jest inicjowana przy prędkości wiatru przekraczającej 3 m/s. Prędkość wiatru przekraczająca 18 m/s uruchamia mechanizm zabezpieczający który wyłącza elektrownię. Aparatura kontrolno-pomiarowa ustawia gondole z wirnikiem pod optymalnym kontem 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

Na podstawie fizyczno-geograficznej regionalizacji Polski (Kondracki 2002) teren inwestycyjny położony jest na Niżu Środkowoeuropejskim w prowincji Pojezierza Południowobałtyckie podprowincji Pojezierze Wielkopolskie, do makroregionu Pojezierze Chodzieskie. Zgodnie z regionalizacją geobotaniczną (Matuszkiewicz 1994) omawiany obszar należy do prowincji Środkowoeuropejskiej, podprowincji Środkowoeuropejskiej Właściwej, działu Brandenbursko-Wielkopolskiego, krainy Środkowowielkopolskiej, okręgu Pojezierza Gnieźnieńskiego. Administracyjnie teren badań zawiera się w granicach gminy Gołańcz, położonej w powiecie wągrowieckim w północnej części województwa wielkopolskiego.

Planowane przedsięwzięcie jest zlokalizowane na terenach intensywnej gospodarki rolnej. Występuje tu rolnictwo rynkowe, kapitałochłonne, produktywnie, towarowe, mieszane, w pełni rozwinięte (Szczęsny i Szczęsny 1996). Dominują gleby płowe właściwe wytworzone na glinach zwałowych. W obniżeniach terenu występują gleby powstałe na gruntach organicznych, a więc murszowe i torfowe.

3.2. Klimat

Analizowany obszar należy do strefy klimatu umiarkowanego w obszarze wzajemnego przenikania się wpływów oceanizmu i kontynentalizmu. Najczęściej napływają nad opisywany obszar masy wilgotnego powietrza polarno-morskiego z zachodu. Dominują wiatry z sektora zachodniego. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 8°C. Średnie roczne sumy opadów wynoszą 508 mm (posterunek IMiGW w Gołańczy) i należą do najniższych w Polsce, przy czym najwyższe występują przeważnie od czerwca do sierpnia, a najniższe od stycznia do kwietnia. Maksymalne odchylenia sum opadów rocznych od wielkości opadu normalnego wynoszą 60% w roku wybitnie suchym (1982) i 136% w roku wilgotnym (1967). Najwyższe sumy opadów miesięcznych z reguły przekraczają 200% wartości opadów przeciętnych (Kaniecki 2003). Długość okresu wegetacyjnego wynosi około 210 dni (Kozacki i in. 2006).

Tabela 7. Zestawienie opadów roku normalnego, suchego i wilgotnego z wielolecia 1961 - 2000. Stacja pomiarowa IMiGW Gołańcz (za: Kaniecki 2003).

Rok	Miesięczne sumy opadów [mm]												Roczny [mm]
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
normalny	38	37	29	24	30	31	52	60	71	57	44	35	508
wilgotny	34	68	37	57	36	27	54	116	103	69	45	43	689
suchy	33	31	28	6	25	19	39	48	41	17	5	12	304

Według podziału Gumińskiego (1948), omawiany obszar leży na pograniczu dwóch dzielnic rolniczo-klimatycznych: VI – Nadnoteckiej i VII – Środkowej. Według Wosia (1993) opisywany obszar należy do Regionu Środkowowielkopolskiego, który na tle pozostałych regionów wyróżnia się nieco częstszym występowaniem dni z pogodą bardzo ciepłą i jednocześnie pochmurną bez opadu (38,7 dni w roku). Mniej liczne są dni umiarkowanie ciepłe i słoneczne bez opadu (9,4) oraz dni umiarkowanie ciepłe z dużym zachmurzeniem bez opadu (11,6). Nieco liczniejsze niż w innych regionach są dni z pogodą przymrozkowi bardzo chłodną z dużym zachmurzeniem i opadem (11,8) oraz dni z pogodą umiarkowanie mroźną i zarazem pochmurną bez opadu.

3.3 Geologia¹

Obszar planowanego przedsięwzięcia znajduje się w strefie brzegowej antyklinorium środkowopolskiego przy granicy z synklinorium mogileńskim, efektem czego jest znaczne zróżnicowanie głębokości występowania powierzchni podkenozoicznej. Stanowią ją margle kredowe z domieszką struktur solonośnych zorientowanych w kierunku NW-SE, z podnoszeniem się w kierunku wschodnim.

Powierzchnię utworów mezozoicznych przykrywają utwory trzeciorzędowe. Najstarszym piętrzem trzeciorzędu na obszarze opracowania jest górnego eocenu. Przykrywają go utwory oligocenu i miocenu o bardzo zróżnicowanych miąższościach dochodzących do 200 m. Sedymentację trzeciorzędową kończą iły płoceńskie o miąższościach do kilkudziesięciu metrów.

Utwory trzeciorzędowe pokryte są utworami czwartorzędowymi o bardzo zróżnicowanej miąższości od kilku do kilkudziesięciu metrów. Duże zróżnicowanie miąższości utworów czwartorzędowych wiąże się zarówno z nierównościami powierzchni podplejstoczeńskiej, jak i z spiętrzeniami osadów glacialnych i płoceńskich. Szczególnie w rejonie Gołańczy stwierdzono występowanie w obrębie utworów czwartorzędowych porwaków iłów płoceńskich.

Pod względem stratygraficznym utwory czwartorzędu należą głównie do dwóch

¹ Podrozdział na podstawie Kanieckiego (2003).

zlodowaceń: bałtyckiego i środkowopolskiego. Lokalnie w obniżeniach powierzchni podczwartorzędowej natrafić można na osady zlodowacenia południowopolskiego. W utworach czwartorzędu główną część stanowią gliny zwałowe oraz żwiry i piaski wodnolodowcowe. Holocen natomiast reprezentowany jest przez aluwia (piaski, żwiry, muły i mady) oraz torfy i ily jeziorne. Miąższość utworów holocenów na ogół nie przekracza kilku metrów.

Największy wpływ na krajobraz obszaru planowanego przedsięwzięcia wywrła faza poznańska ostatniego zlodowacenia. Większość bowiem form występujących na rozpatrywanym obszarze związana jest z fazą recesyjną lodowca w fazie tego stadiału. Najwyraźniej zaznacza się w rzeźbie terenu strefa wzgórz czołowo morenowych strefy chodzieskiej sąsiadująca od strony północnej oraz wzgórze czołowo morenowe tworzące sandry w strefie północnej planowanej inwestycji. Na południe od tej linii rozpościera się wysoczyzna morenowa falista, na której zlokalizowana jest większa część powierzchni planowanego przedsięwzięcia.

W holocenie przeobrażenie rzeźby terenu jest niewielkie i obejmuje zasypywanie dolin rzecznych i rynien jeziornych oraz procesy osuwiskowe w strefach krawędziowych i na brzegach wzgórz czołowomorenowych.

3.4. Hydrologia

Teren planowanej inwestycji należy do dorzecza Warty, w strefie odwodnieniowej Noteci i Wełny. Wody do Noteci odprowadzane są ze zlewni Margoninki obejmującej północną część obszaru planowanego przedsięwzięcia od linii Terska – Rybowo – Krzyżanki – Bogdanowo. Do Wełny wody niesie Struga Gołaniecka oraz Rudka. Do Strugi Gołanieckiej w południowo-wschodniej części obszaru planowanego przedsięwzięcia uchodzi Kanał Wapno-Laskownica. Rzeka Rudka odwadnia zachodnią część opisywanego obszaru.

Pozostałe cieką tworzą równomierną sieć i są w zdecydowanej większości uregulowane oraz włączone do systemu melioracyjnego. Większość drobnych cieków na opisywanym obszarze ma charakter okresowy.

Cieki na rozpatrywanym obszarze charakteryzują się śnieżno-deszczowym reżimem zasilania z jednym maksimum i jednym minimum w ciągu roku. Po osiągnięciu wiosennego maksimum związanego z roztopami wiosennymi i przypadającego na marzec i kwiecień, stany wody i przepływy zmniejszają się wyraźnie, aż do końca roku hydrologicznego. Cieki na obszarze planowanej inwestycji charakteryzuje szybkie przejście od kumulacji do stanów niżówkowych, które rozpoczynają się w czerwcu i są na ogół stabilne. Wezbrania letnie typu opadowego są rzadkie. W okresie zimowym często spotykane są niżówki, niekiedy

długotrwałe i głębokie (Kaniecki 2003). Omawiany obszar znajduje się w strefie bardzo niskich odpływów. Zjawiska lodowe występują około 60 dni (Wrzesiński 2003).

Tabela 8. Zbiorniki wodne na terenie planowanego parku elektrowni wiatrowych „Pawłowo”.
Objaśnienia: IRS – Instytut Rybactwa Śródlądowego, KJP – Katalog Jezior Polski (Choiński 1992). Za: Kaniecki 2003, Wrzesiński 2003.

Lp	nazwa	powierzchnia			Objętość [tys m ³]	Głębokość śr. [m]	Głębokość max. [m]
		IRS	KJP	planimetrowanie			
1	Laskownickie (Podjeziorze)	19,2	12,5	17,0	773,8	4,0	7,4
2	Konarskie	7,8	8,5	7,9	67,0	0,8	2,3
3	Staw w Rybowie	-	2,2	2,0	-	-	-

W dolinie Strugi Gołanieckiej w strefie oddziaływania planowanego przedsięwzięcia położone jest jezioro Laskownickie (Podjeziorze). W kompleksie leśnym w północno-zachodniej części opisywanego obszaru leży Jezioro Konarskie. Na terenie planowanego parku wiatrowego położony jest staw w miejscowości Rybowo oraz kilka małych zbiorników bezodpływowych o powierzchni poniżej 1 ha.

W odległości 3 km na południe od planowanego przedsięwzięcia zlokalizowane są stawy rybne w Łukowie, 5 km na wschód leży Jezioro Czeszewskie. W biegu rzeki Rudki, 4 km na zachód od planowanego przedsięwzięcia, położony jest ciąg jezior: Oporzyńskie, Żońskie, Pawłowskie, Toniszewskie. Na zachód od wymienionych obiektów położone są Jeziora Zbyszewieckie, Murwinek, Strzałkowo i Kaliszańskie (Tabela 9), to ostatnie położone około 5 km na południowy-zachód od planowanego przedsięwzięcia.

Wody podziemne należą do regionu mogileńskiego wchodzącego w skład podregionu pomorskiego (III1). Poziomy wodonośne występują tu w utworach czwartorzędowych (piaskach i żwirach) na głębokości od około 20 m. Wody podziemne pierwszego poziomu występują na głębokości 2 – 3 m.

Tabela 9. Większe zbiorniki wodne w sąsiedztwie planowanego parku elektrowni wiatrowych „Pawłowo”. Objasnienia patrz Tab.8. Za: Kaniecki 2003, Wrzesiński 2003.

Lp	nazwa	powierzchnia			Objętość [tys m ³]	Głębokość śr. [m]	Głębokość max. [m]
		IRS	KJP	planimetrowanie			
1	Kaliszańskie	297,2	282,5	274,6	26070,5	8,8	26,9
2	Czeszewskie	148,3	126,0	131,3	5458,3	3,7	8,3
3	Grylewskie	119,1	98	98,2	4329,0	3,6	6,5
4	Toniszewskie	44,6	36,0	40,0	858,0	1,9	3,2
5	Bukowieckie	41,4	39,0	40,5	1870,5	4,5	9,1
6	Zbyszewickie	36,1	30,0	31,2	1476,0	4,1	7,2
7	Strzałkowo	25,1	23,5	22,7	1049,5	4,2	8,7
8	Żońskie	24,1	22,5	21,2	938,8	4,1	7,7
9	Pawłowskie	17,4	12,5	13,8	536,1	3,1	5,8
10	Oporzyńskie	17,1	17,5	17,2	208,8	1,2	1,7
11	Stawy w Łukowie	-	-	142,0	-	-	-
12	Murwinek	-	3,5	3,6	-	-	-

3.5 Szata roślinna

Potencjalną roślinność naturalną (Matuszkiewicz 1994) prezentują środkowoeuropejskie grądy w postaci nizinno-wyżynnej (*Galio-Carpinetum collinum*), natomiast w dolinach cieków i obniżeniach kompleksy łągowe i bagienne reprezentowane przez roślinność łągową niezabagnionych niżowych siedlisk aluwialnych, głównie dolin rzecznych: łągi wierzbowo-topolowe i jesionowo-wiązowe (*Salici-Populetum* i *Ficario-Ulmetum*).

Roślinność rzeczywistą na gruntach przeznaczonych pod przedsięwzięcie tworzą zbiorowiska towarzyszące uprawom na gruntach ornych. Na badanym obszarze nie stwierdzono siedlisk przyrodniczych chronionych na podstawie Dyrektywy Siedliskowej ani żadnych innych cennych zbiorowisk roślinnych. Lokalizacja turbin wiatrowych i infrastruktury towarzyszącej jest planowana na monokulturach rolnych.

3.6. Ornitofauna

Obszar planowanego przedsięwzięcia wraz ze strefą buforową 1500 m został objęty rocznym przedrealizacyjnym monitoringiem ornitologicznym, którego celem było dokładne rozpoznanie awifauny terenu oraz określenie potencjalnego wpływu przedsięwzięcia na ptaki (Tryjanowski i in. 2009).

Na podstawie kwartalnych raportów inwestor zdecydował o wyłączeniu z lokalizacji turbin na terenach o większym natężeniu obserwacji ptaków oraz profilaktycznie o wyłączeniu terenów stanowiących lokalne łączniki ekologiczne (np. doliny cieków wodnych). Poniżej przedstawiono Rozdział 4.1 Raportu Końcowego z Monitoringu Ornitologicznego (Tryjanowski i in. 2009), który prezentuje skład i strukturę sezonową zgrupowań ptaków.

Awifauna okresu zimowego

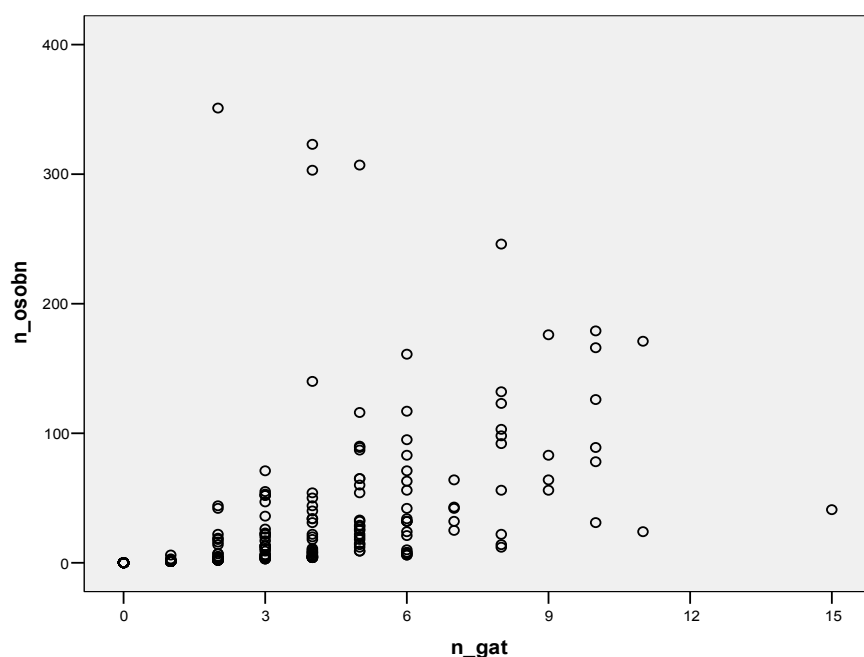
W okresie trzech miesięcy zimowych (grudzień 2008 – luty 2009) łącznie zaobserwowano 7024 osobników z 55 gatunków ptaków. Pełen obraz awifauny okresu zimowego przedstawiono w Tabeli 10.

Trzon awifauny tworzą gatunki charakterystyczne dla krajobrazu rolniczego w tej porze roku. Spośród gatunków potencjalnie konfliktowych z turbinami wiatrowymi należy wskazać: pustułkę, błotniaka zbożowego i myszołowa włochatego, choć wszystkie wystąpiły w niezwykle niskich zagęszczeniach.

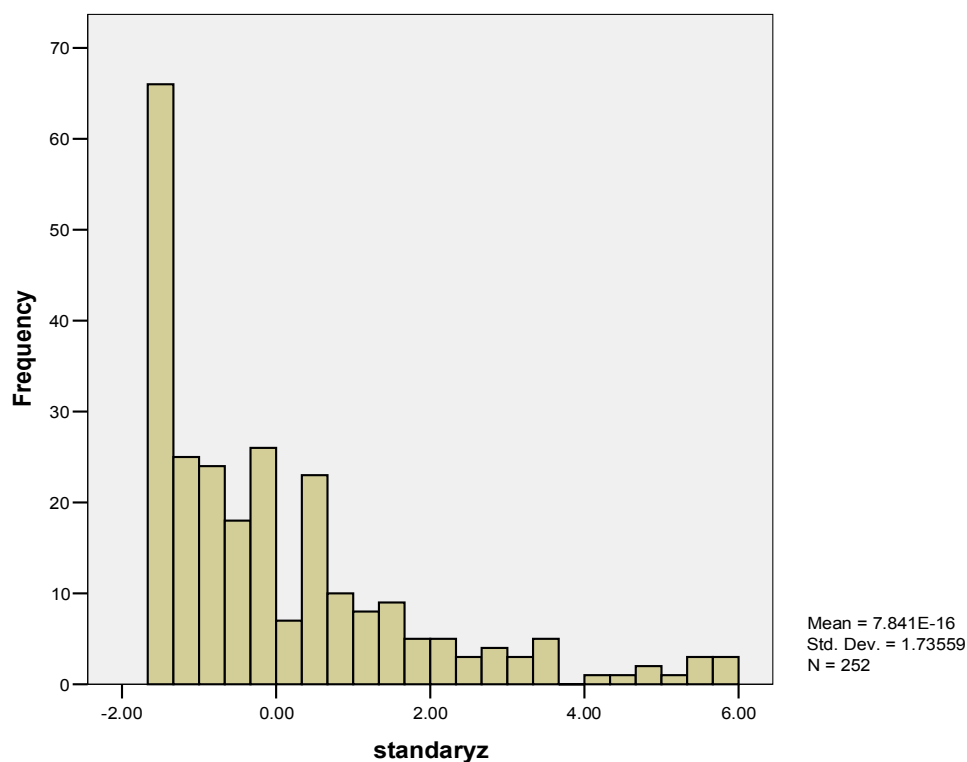
Liczebność ptaków w poszczególnych kwadratach badawczych ($n = 252$) była bardzo zmienna i liczba obserwowanych gatunków wynosiła od 0 do 15 (średnia $\pm$ SD = 3.1 ± 2.9) w kwadracie. Podobnie dużą zmiennością charakteryzowała się liczba osobników i wynosiła od 0 do 351 osobników na kwadrat (średnia $\pm$ SD = 27.7 ± 53.5).

Choć stwierdzono statystycznie istotną zależność pomiędzy liczbą gatunków ptaków, a stwierdzonych osobników w kwadracie ($r_s = 0.89$, $P < 0.0001$) to zwraca uwagę sytuacja w kilku kwadratach (lewy górny panel wykresu), gdzie stwierdzono nieproporcjonalnie wysoką liczbę osobników. Wynikało to ze stadności kilku gatunków (głównie kwiczoła, jemiółuszki i praktycznie wszystkich gatunków łuszczaków). Zatem by wybrać kwadraty najbardziej wartościowe ornitologicznie trzeba dokonać pewnego kompromisu pomiędzy analizą opartą tylko na ocenie liczby gatunków i/lub opartej tylko o liczbę osobników ptaków. Dokonano tego porównując, a następnie sumując zestandaryzowane (relacja SD do średniej arytmetycznej w próbie) wartości atrakcyjności kwadratu. Otrzymano wykres wskazujący, że kilka kwadratów (4% spośród badanych) charakteryzuje się ponadprzeciętną atrakcyjnością

ornitologiczną w okresie zimowym (były to kwadraty o następującej numeracji – 4, 27, 29, 39, 98, 140, 143, 189, 190, 212; por. także mapa).



Ryc. 5. Zależność pomiędzy liczbą gatunków ptaków w kwadracie a liczbą stwierdzonych osobników w okresie zimowym.



Ryc. 6. Histogram standaryzowanego indeksu wartości atrakcyjności ornitologicznej badanych kwadratów w okresie zimowym. Wartości powyżej 4 wskazują na kwadraty najbardziej atrakcyjne dla ptaków w okresie zimowym.

Tabela 10. Skład i struktura awifauny okresu zimowego. Objasnienia: N osobn. – liczba osobników danego gatunku obserwowanych w trakcie wszystkich kontroli we wszystkich kwadratach wyznaczonych na powierzchni; % zgrup. – proporcja liczby osobników danego gatunku w stosunku do łącznej liczby zaobserwowanych ptaków. Na szarym tle przedstawiono gatunki dominujące – stanowiące ponad 5% zgrupowania.

Nazwa naukowa	Nazwa polska	N osob.	% zgrup.
<i>Turdus pilaris</i>	kwiczoł	1949	27.75
<i>Passer domesticus</i>	wróbel	871	12.40
<i>Passer montanus</i>	mazurek	741	10.55
<i>Emberiza calandra</i>	potrzeszcz	645	9.18
<i>Emberiza citrinella</i>	trznadel	566	8.06
<i>Carduelis cannabina</i>	makolągwa	346	4.93
<i>Pica pica</i>	sroka	211	3.00
<i>Parus major</i>	bogatka	193	2.75
<i>Columba livia f. urbana</i>	gołąb miejski	189	2.69
<i>Carduelis carduelis</i>	szczygieł	183	2.61
<i>Bombycilla garrulus</i>	Jemiołuszka	175	2.49
<i>Corvus corax</i>	kruk	134	1.91
<i>Buteo buteo</i>	myszolów	97	1.38
<i>Carduelis flavirostris</i>	rzepołuch	95	1.35
<i>Streptopelia decaocto</i>	sierpówka	88	1.25
<i>Carduelis spinus</i>	czyż	86	1.22
<i>Sturnus vulgaris</i>	szpak	40	0.57
<i>Corvus monedula</i>	kawka	37	0.53
<i>Galerida cristata</i>	dzierlatka	35	0.50
<i>Garrulus glandarius</i>	sójka	34	0.48
<i>Corvus corone</i>	wrona	34	0.48
<i>Fringilla coelebs</i>	zięba	34	0.48
<i>Carduelis chloris</i>	dzwoniec	29	0.41
<i>Corvus frugilegus</i>	gawron	23	0.33
<i>Parus caeruleus</i>	modraszka	22	0.31
<i>Fringilla montifringilla</i>	jer	19	0.27
<i>Lanius excubitor</i>	srokosz	17	0.24
<i>Falco tinnuculus</i>	pustułka	16	0.23
<i>Dendrocopos major</i>	dzięcioł duży	13	0.19
<i>Turdus merula</i>	kos	12	0.17
<i>Buteo lagopus</i>	myszolów włochaty	12	0.17
<i>Circus cyaneus</i>	blotniak zbożowy	9	0.13
<i>Phasianus colchicus</i>	bażant	7	0.10
<i>Grus grus</i>	żuraw	7	0.10
<i>Anser anser</i>	gęgawa	6	0.09
<i>Cygnus olor</i>	łabędź niemy	5	0.07
<i>Accipiter nisus</i>	krogulec	5	0.07
<i>Sitta europaea</i>	kowalik	4	0.06
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	gil	4	0.06
<i>Ardea cinerea</i>	czapla siwa	3	0.04
<i>Anas platyrhynchos</i>	krzyżówka	3	0.04
<i>Haliaeetus albicilla</i>	bielik	3	0.04
<i>Accipiter gentilis</i>	jastrząb	3	0.04

Nazwa naukowa	Nazwa polska	N osob.	% zgrup.
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	grubodziób	3	0.04
<i>Carduelis flammea</i>	czeczotka	3	0.04
<i>Parus palustris</i>	sikora uboga	2	0.03
<i>Certhia familiaris</i>	pełzacz leśny	2	0.03
<i>Plectrophenax nivalis</i>	śnieguła	2	0.03
<i>Phalacrocorax carbo</i>	kormoran	1	0.01
<i>Dryocopus martius</i>	dzięcioł czarny	1	0.01
<i>Dendrocopos minor</i>	dzięciołek	1	0.01
<i>Alauda arvensis</i>	skowronek	1	0.01
<i>Troglodytes troglodytes</i>	strzyżyk	1	0.01
<i>Turdus philomelos</i>	śpiewak	1	0.01
<i>Parus montanus</i>	czarnogłówka	1	0.01
SUMA		7024	100.00

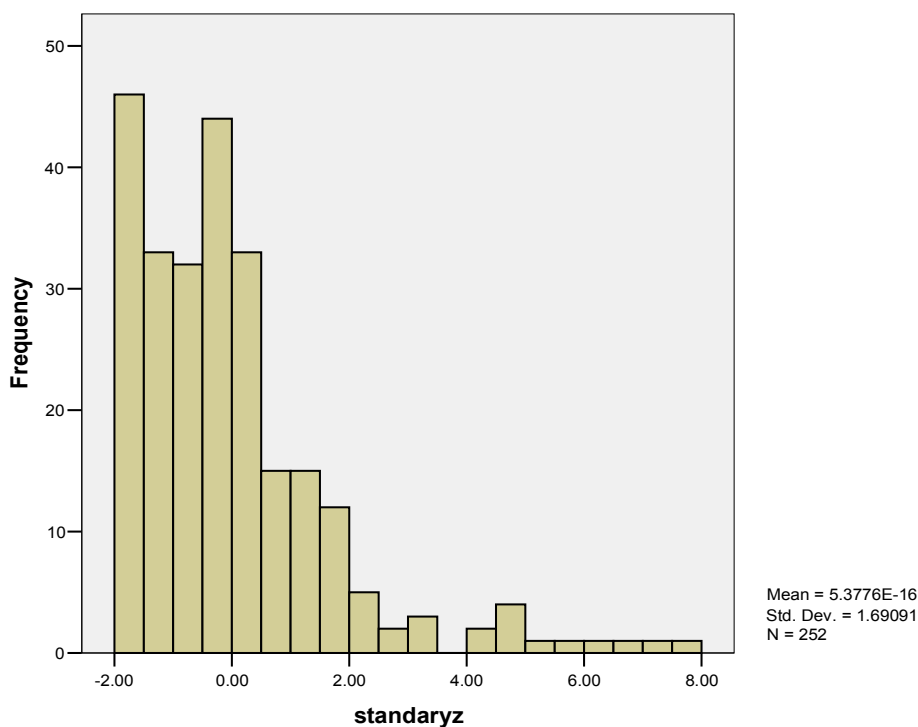
Awifauna okresu migracji wiosennej

W okresie dwóch miesięcy wczesnowiosennych (marzec - kwiecień 2009) łącznie zaobserwowano 5053 osobników ze 107 gatunków ptaków. Pełen obraz awifauny okresu przelotu wiosennego przedstawiono w Tabeli 11.

Podobnie jak zimą trzon awifauny tworzą gatunki charakterystyczne dla krajobrazu rolniczego w tej porze roku, ale zwraca uwagę wysoka liczebność gawrona. Spośród gatunków potencjalnie konfliktowych z turbinami wiatrowymi należy wskazać ptaki z grupy brodzących, drapieżnych i siewkowców, choć tylko bocian biały jest gatunkiem na tyle liczny, że może być rzeczywiście uznany za konfliktowy. Jednak jego występowanie jest ograniczone do wsi i ich najbliższej okolicy, gdzie z innych przyczyn i tak nie będą stawiane turbiny wiatrowe.

Liczebność ptaków w poszczególnych kwadratach badawczych ($n = 252$) była bardzo zmienna i liczba obserwowanych gatunków wynosiła od 0 do 22 (średnia $\pm$ SD = 4.6 ± 4.1) w kwadracie. Podobnie dużą zmiennością charakteryzowała się liczba osobników i wynosiła od 0 do 267 osobników na kwadrat (średnia $\pm$ SD = 20.0 ± 38.3).

W ustaleniu atrakcyjności ornitologicznej kwadratów zastosowano metodę opisaną w rozdziale charakteryzującą awifaunę zimową. Otrzymano wykres wskazujący, że kilka kwadratów (3.6% spośród badanych) charakteryzuje się ponadprzeciętną atrakcyjnością ornitologiczną w okresie wiosennym (były to kwadraty o następującej numeracji – 83, 126, 176, 178, 179, 180, 187, 188, 190; por. także Załącznik nr 4).



Ryc. 7. Histogram standaryzowanego indeksu wartości atrakcyjności ornitologicznej badanych kwadratów w okresie przelotu wiosennego. Wartości powyżej 4 wskazują na kwadraty najbardziej atrakcyjne dla ptaków w okresie przelotu wiosennego.

Tabela 11. Skład i struktura awifauny okresu migracji wiosennej. Objasnienia: N osobn. – liczba osobników danego gatunku obserwowanych w trakcie wszystkich kontroli we wszystkich kwadratach wyznaczonych na powierzchni; % zgrup. – proporcja liczby osobników danego gatunku w stosunku do łącznej liczby zaobserwowanych ptaków. Na szarym tle przedstawiono gatunki dominujące – stanowiące ponad 5% zgrupowania.

Nazwa naukowa	Nazwa polska	N osobn.	% zgrup.
<i>Emberiza calandra</i>	potrzeszcz	1323	26.18
<i>Alauda arvensis</i>	skowronek	599	11.85
<i>Corvus frugilegus</i>	gawron	560	11.08
<i>Passer domesticus</i>	wróbel	307	6.08
<i>Sturnus vulgaris</i>	szpak	213	4.22
<i>Anas acuta</i>	rożeniec	165	3.27
<i>Passer montanus</i>	mazurek	165	3.27
<i>Ciconia ciconia</i>	bocian biały	132	2.61
<i>Emberiza citrinella</i>	trznadel	110	2.18
<i>Anser anser</i>	gęgawa	80	1.58
<i>Columba livia f. urbana</i>	gołąb miejski	65	1.29
<i>Columba palumbus</i>	grzywacz	63	1.25
<i>Pica pica</i>	sroka	57	1.13
<i>Grus grus</i>	żuraw	55	1.09
<i>Fringilla coelebs</i>	zięba	54	1.07
<i>Vanellus vanellus</i>	czajka	50	0.99
<i>Carduelis cannabina</i>	makolągwa	45	0.89
<i>Larus argentatus</i>	mewa srebrzysta	44	0.87
<i>Anas platyrhynchos</i>	krzyżówka	42	0.83

Nazwa naukowa	Nazwa polska	N osobn.	% zgrup.
<i>Streptopelia decaocto</i>	sierpówka	39	0.77
<i>Parus major</i>	bogatka	37	0.73
<i>Tringa stagnatilis</i>	brodziec pławny	36	0.71
<i>Buteo buteo</i>	myszołów	34	0.67
<i>Corvus monedula</i>	kawka	33	0.65
<i>Acrocephalus palustris</i>	łozówka	31	0.61
<i>Columba oenas</i>	siniak	30	0.59
<i>Carduelis carduelis</i>	szczygieł	30	0.59
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	rokitniczka	28	0.55
<i>Corvus corax</i>	kruk	27	0.53
<i>Garrulus glandarius</i>	sójka	26	0.51
<i>Motacilla flava</i>	pliszka żółta	23	0.46
<i>Larus ridibundus</i>	śmieszka	22	0.44
<i>Carduelis chloris</i>	dzwonec	22	0.44
<i>Cygnus olor</i>	łabędź niemy	21	0.42
<i>Galerida cristata</i>	dzierlatka	20	0.40
<i>Anthus pratensis</i>	świergotek łąkowy	20	0.40
<i>Phylloscopus trochilus</i>	piecuszek	19	0.38
<i>Coracias garrulus</i>	kraska	18	0.36
<i>Motacilla alba</i>	pliszka siwa	18	0.36
<i>Emberiza schoeniclus</i>	potrzos	17	0.34
<i>Anas clypeata</i>	płaskonos	16	0.32
<i>Hirundo rustica</i>	dymówka	16	0.32
<i>Turdus philomelos</i>	śpiewak	16	0.32
<i>Phoenicurus ochruros</i>	kopciuszek	14	0.28
<i>Turdus pilaris</i>	kwiczoł	14	0.28
<i>Turdus merula</i>	kos	12	0.24
<i>Sylvia curruca</i>	piegża	12	0.24
<i>Phylloscopus collybita</i>	pierwiosnek	12	0.24
<i>Circus aeruginosus</i>	błotniak stawowy	11	0.22
<i>Phasianus colchicus</i>	bażant	11	0.22
<i>Numenius arquata</i>	kulik wielki	11	0.22
<i>Erithacus rubecula</i>	rudzik	11	0.22
<i>Locustella fluviatilis</i>	strumieniówka	11	0.22
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	grubodziób	11	0.22
<i>Pandion haliaetus</i>	rybołów	10	0.20
<i>Fulica atra</i>	łyśka	10	0.20
<i>Sylvia atricapilla</i>	kapturka	10	0.20
<i>Aegolius funereus</i>	włochatka	9	0.18
<i>Podiceps cristatus</i>	perkoz dwuczuby	8	0.16
<i>Accipiter nisus</i>	krogulec	8	0.16
<i>Turdus iliacus</i>	drożdżik	8	0.16
<i>Corvus corone</i>	wrona	8	0.16
<i>Loxia curvirostra</i>	krzyżodziób świerkowy	8	0.16
<i>Dendrocopos major</i>	dzięcioł duży	7	0.14
<i>Parus caeruleus</i>	modraszka	7	0.14
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	gil	7	0.14

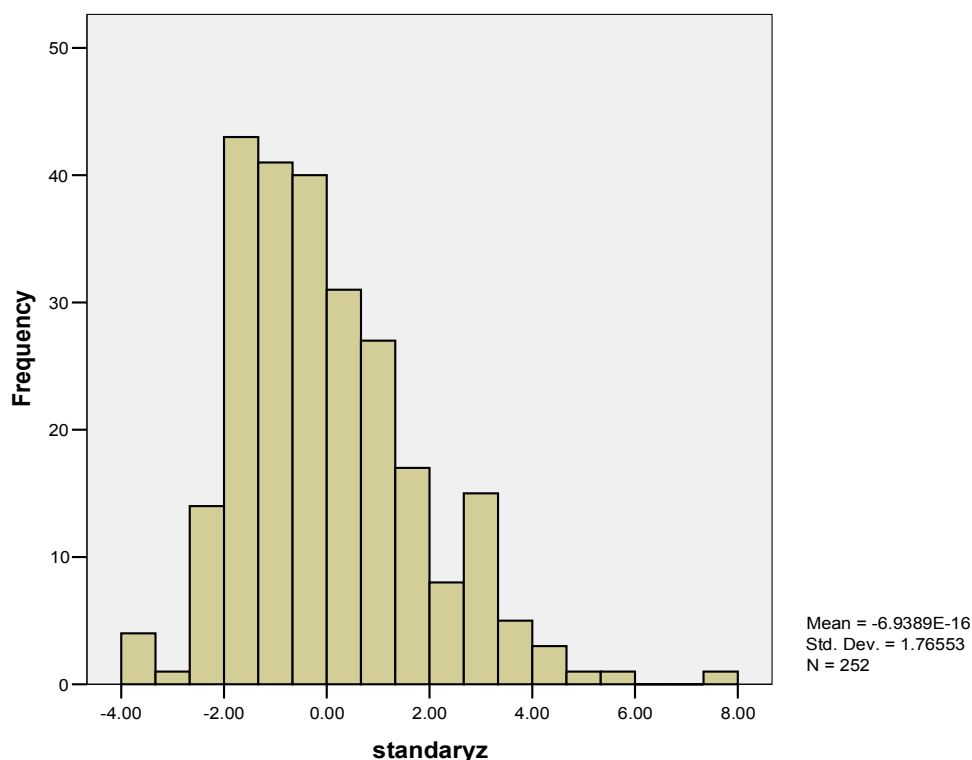
Nazwa naukowa	Nazwa polska	N osobn.	% zgrup.
<i>Falco tinnuculus</i>	pustułka	6	0.12
<i>Sitta europaea</i>	kowalik	6	0.12
<i>Ardea cinerea</i>	czapla siwa	5	0.10
<i>Streptopelia turtur</i>	turkawka	5	0.10
<i>Asio otus</i>	sowa uszata	4	0.08
<i>Saxicola rubetra</i>	pokląska	4	0.08
<i>Haliaeetus albicilla</i>	bielik	3	0.06
<i>Perdix perdix</i>	kuropatwa	3	0.06
<i>Scolopax rusticola</i>	słonka	3	0.06
<i>Merops apiaster</i>	żołna	3	0.06
<i>Lullula arborea</i>	lerka	3	0.06
<i>Delichon urbica</i>	oknówka	3	0.06
<i>Luscinia luscinia</i>	słownik szary	3	0.06
<i>Carpodacus erythrinus</i>	dziwonia	3	0.06
<i>Aythya ferina</i>	głowienka	2	0.04
<i>Circus cyaneus</i>	błotniak zbożowy	2	0.04
<i>Aquila pomarina</i>	orlik krzykliwy	2	0.04
<i>Charadrius dubius</i>	sieweczka rzeczna	2	0.04
<i>Philomachus pugnax</i>	batalion	2	0.04
<i>Tringa ochropus</i>	samotnik	2	0.04
<i>Bubo bubo</i>	puchacz	2	0.04
<i>Anthus trivialis</i>	świergotek drzewny	2	0.04
<i>Oenanthe oenanthe</i>	białorzytka	2	0.04
<i>Turdus viscivorus</i>	paszkoć	2	0.04
<i>Aegithalos caudatus</i>	ranuszek	2	0.04
<i>Parus montanus</i>	czarnogłówka	2	0.04
<i>Parus cristatus</i>	czubotka	2	0.04
<i>Lanius excubitor</i>	srokosz	2	0.04
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	perkozek	1	0.02
<i>Anas strepera</i>	krakwa	1	0.02
<i>Coturnix coturnix</i>	przepiórka	1	0.02
<i>Charadrius hiaticula</i>	sieweczka obrożna	1	0.02
<i>Tringa totanus</i>	krwawodziób	1	0.02
<i>Sterna albifrons</i>	rybitwa białoczelna	1	0.02
<i>Caprimulgus europaeus</i>	lelek	1	0.02
<i>Upupa epops</i>	dudek	1	0.02
<i>Locustella luscinioides</i>	brzęczka	1	0.02
<i>Acrocephalus paludicola</i>	wodniczka	1	0.02
<i>Sylvia borin</i>	gajówka	1	0.02
<i>Parus palustris</i>	sikora uboga	1	0.02
<i>Serinus serinus</i>	kulczyk	1	0.02
SUMA		5053	100.00

Awifauna okresu lęgowego

W okresie dwóch miesięcy wczesnowiosennych (marzec - kwiecień 2009) łącznie zaobserwowano 4803 osobników z 97 gatunków ptaków. Dodatkowo obserwowano ponad 155 tys. dymówek, co było związane z istnieniem zbiorowego noclegowiska w trzcinowiskach na powierzchni. Gatunek ten – właśnie ze względu na specyficzną biologię gromadnego nocowania – wyłączona z dalszych analiz. Pełen obraz awifauny okresu lęgowego przedstawiono w Tabeli 12.

Podobnie jak we wcześniejszych okresach trzon awifauny tworzą gatunki charakterystyczne dla krajobrazu rolniczego, ale w sezonie lęgowym zwraca wysoka pozycja szpaka. Należy odnotować obecność żurawia i ptaków drapieżnych jako gatunków potencjalnie zagrożonych ryzykiem kolizji. Obecność tych gatunków koreluje z ogólnym bogactwem gatunkowym w sezonie lęgowym, dlatego wskaźnik atrakcyjności siedlisk/kwadratów również można przeprowadzić przy wcześniej używanych metodach waloryzacyjnych.

Liczebność ptaków w poszczególnych kwadratach badawczych ($n = 252$) była bardzo zmienna i liczba obserwowanych gatunków wynosiła od 0 do 24 (średnia $\pm$ SD = 8.3 ± 4.0) w kwadracie. Podobną zmiennością charakteryzowała się liczba osobników i wynosiła od 0 do 100 osobników na kwadrat (średnia $\pm$ SD = 22.2 ± 15.9).



Ryc. 8. Histogram standaryzowanego indeksu wartości atrakcyjności ornitologicznej badanych kwadratów w okresie lęgowym. Wartości powyżej 4 wskazują na kwadraty najbardziej atrakcyjne dla ptaków w okresie lęgowym.

W ustaleniu atrakcyjności ornitologicznej kwadratów zastosowano metodę opisaną w rozdziale charakteryzującą awifaunę zimową. Rozrzut wyników wskazuje, że atrakcyjność kwadratów w sezonie lęgowym rozkłada się znacznie równomierniej w obrębie całej powierzchni badawczej (Ryc. 8), a otrzymany wykres wskazuje, że zaledwie kilka kwadratów (2.4% spośród badanych) charakteryzuje się ponadprzeciętną atrakcyjnością ornitologiczną, za to ich atrakcyjność jest nieproporcjonalnie wysoka w stosunku do wartości oczekiwanych (były to kwadraty o następującej numeracji – 14, 15, 40, 200, 239, 250; por. także mapa). Ze względu na zmieniające się miejsce gromadnego noclegowiska dymówek warto wspomnieć o atrakcyjności kwadratów: 14, 18, 87 i 93.

Tabela 12. Skład i struktura awifauny okresu lęgowego. Objaśnienia: N osobn. – liczba osobników danego gatunku obserwowanych w trakcie wszystkich kontroli we wszystkich kwadratach wyznaczonych na powierzchni; % zgrup. – proporcja liczby osobników danego gatunku w stosunku do łącznej liczby zaobserwowanych ptaków. Na szarym tle przedstawiono gatunki dominujące – stanowiące ponad 5% zgrupowania.

Nazwa naukowa	Nazwa polska	N osobn.	% zgrup.
<i>Alauda arvensis</i>	skowronek	1154	24.03
<i>Sturnus vulgaris</i>	szpak	395	8.22
<i>Emberiza calandra</i>	potrzezszcz	315	6.56
<i>Emberiza citrinella</i>	trznadel	243	5.06
<i>Grus grus</i>	żuraw	236	4.91
<i>Corvus frugilegus</i>	gawron	203	4.23
<i>Passer domesticus</i>	wróbel	203	4.23
<i>Motacilla flava</i>	pliszka żółta	183	3.81
<i>Vanellus vanellus</i>	czajka	179	3.73
<i>Delichon urbica</i>	oknówka	121	2.52
<i>Sylvia communis</i>	cierniówka	88	1.83
<i>Corvus corax</i>	kruk	70	1.46
<i>Fringilla coelebs</i>	zięba	66	1.37
<i>Carduelis cannabina</i>	makolągwa	60	1.25
<i>Larus ridibundus</i>	śmieszka	58	1.21
<i>Streptopelia decaocto</i>	sierpówka	58	1.21
<i>Lanius collurio</i>	gąsiorek	55	1.15
<i>Passer montanus</i>	mazurek	53	1.10
<i>Motacilla alba</i>	pliszka siwa	52	1.08
<i>Buteo buteo</i>	myszolów	45	0.94
<i>Sylvia atricapilla</i>	kapturka	45	0.94
<i>Oriolus oriolus</i>	wilga	42	0.87
<i>Columba palumbus</i>	grzywacz	41	0.85
<i>Coturnix coturnix</i>	przepiórka	39	0.81
<i>Acrocephalus palustris</i>	łozówka	39	0.81
<i>Anas platyrhynchos</i>	krzyżówka	37	0.77
<i>Carduelis carduelis</i>	szczygieł	35	0.73
<i>Emberiza schoeniclus</i>	potrzos	34	0.71
<i>Cuculus canorus</i>	kukułka	33	0.69

Nazwa naukowa	Nazwa polska	N osobn.	% zgrup.
<i>Luscinia luscinia</i>	słownik szary	30	0.62
<i>Turdus merula</i>	kos	30	0.62
<i>Sylvia curruca</i>	piegża	26	0.54
<i>Pica pica</i>	sroka	26	0.54
<i>Phasianus colchicus</i>	bażant	23	0.48
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	trzciniak	23	0.48
<i>Parus major</i>	bogatka	23	0.48
<i>Columba livia f. urbana</i>	gołąb miejski	22	0.46
<i>Circus aeruginosus</i>	blotniak stawowy	21	0.44
<i>Aythya ferina</i>	głowienka	19	0.40
<i>Saxicola rubetra</i>	pokląskwa	19	0.40
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	rokitniczka	19	0.40
<i>Hippolais icterina</i>	zaganiacz	18	0.37
<i>Ciconia ciconia</i>	bocian biały	17	0.35
<i>Cygnus olor</i>	łabędź niemy	17	0.35
<i>Apus apus</i>	jerzyk	17	0.35
<i>Corvus corone</i>	wrona	17	0.35
<i>Anthus pratensis</i>	świergotek łąkowy	16	0.33
<i>Phoenicurus ochruros</i>	kopciuszek	16	0.33
<i>Ardea cinerea</i>	czapla siwa	15	0.31
<i>Carduelis chloris</i>	dzwonec	15	0.31
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	grubodziób	12	0.25
<i>Galerida cristata</i>	dzierlatka	11	0.23
<i>Anser anser</i>	gęgawa	10	0.21
<i>Turdus philomelos</i>	śpiewak	9	0.19
<i>Dendrocopos major</i>	dzięcioł duży	8	0.17
<i>Circus pygargus</i>	blotniak łąkowy	7	0.15
<i>Perdix perdix</i>	kuropatwa	7	0.15
<i>Sterna hirundo</i>	rybitwa rzeczna	7	0.15
<i>Lullula arborea</i>	lerka	7	0.15
<i>Turdus pilaris</i>	kwiczoł	7	0.15
<i>Phylloscopus collybita</i>	pierwiosnek	7	0.15
<i>Phylloscopus trochilus</i>	piecuszek	7	0.15
<i>Fulica atra</i>	łyśka	6	0.12
<i>Riparia riparia</i>	brzegówka	6	0.12
<i>Erithacus rubecula</i>	rudzik	6	0.12
<i>Streptopelia turtur</i>	turkawka	5	0.10
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	trzcinniczek	5	0.10
<i>Sylvia borin</i>	gajówka	5	0.10
<i>Emberiza hortulana</i>	ortolan	5	0.10
<i>Numenius arquata</i>	kulik wielki	4	0.08
<i>Locustella luscinioides</i>	brzęczka	4	0.08
<i>Parus caeruleus</i>	modraszka	4	0.08
<i>Botaurus stellaris</i>	bąk	3	0.06
<i>Milvus migrans</i>	kania czarna	3	0.06
<i>Dryocopus martius</i>	dzięcioł czarny	3	0.06
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	pleszka	3	0.06

Nazwa naukowa	Nazwa polska	N osobn.	% zgrup.
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	świstunka	3	0.06
<i>Milvus milvus</i>	kania ruda	2	0.04
<i>Haliaeetus albicilla</i>	bielik	2	0.04
<i>Falco tinnuculus</i>	pustułka	2	0.04
<i>Sitta europaea</i>	kowalik	2	0.04
<i>Lanius excubitor</i>	srokosz	2	0.04
<i>Garrulus glandarius</i>	sójka	2	0.04
<i>Serinus serinus</i>	kulczyk	2	0.04
<i>Carpodacus erythrinus</i>	dziwonia	2	0.04
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	perkozek	1	0.02
<i>Circus cyaneus</i>	błotniak zbożowy	1	0.02
<i>Accipiter nisus</i>	krogulec	1	0.02
<i>Upupa epops</i>	dudek	1	0.02
<i>Troglodytes troglodytes</i>	strzyżek	1	0.02
<i>Oenanthe oenanthe</i>	białorzytka	1	0.02
<i>Locustella fluviatilis</i>	strumieniówka	1	0.02
<i>Sylvia nisoria</i>	jarzębatka	1	0.02
<i>Muscicapa striata</i>	muchołówka szara	1	0.02
<i>Parus palustris</i>	sikora uboga	1	0.02
<i>Certhia brachydactyla</i>	pełzacz ogrodowy	1	0.02
<i>Remiz pendulinus</i>	remiz	1	0.02
SUMA		4803	100.00
<i>Hirundo rustica</i>	dymówka	155825	

Awifauna okresu koncentracji potęgowej (lato)

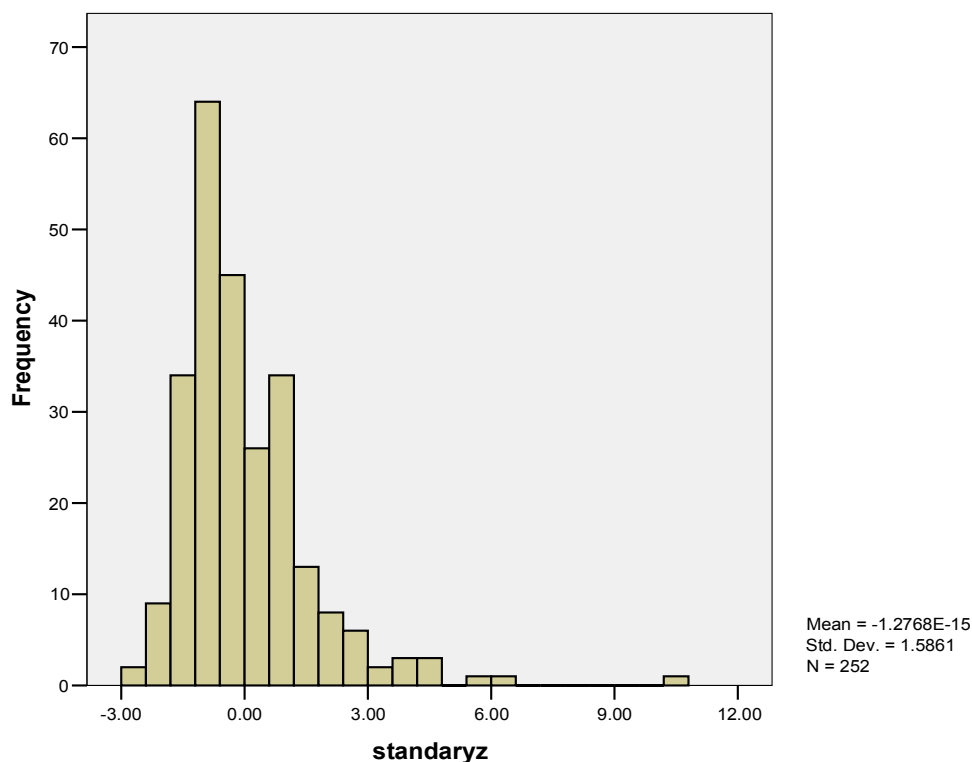
W okresie dwóch miesięcy zimowych (lipiec - sierpień 2008) łącznie zaobserwowano 16783 osobników z 93 gatunków ptaków. Pełen obraz awifauny okresu letniej koncentracji potęgowej przedstawiono w Tabeli 13.

Charakterystyczna jest dominacja dwóch gatunków nocujących gromadnie na terenie powierzchni – szpaka i dymówki. Zwraca jednak uwagę również wysoka pozycja gatunków związanych ze stadnym żerowaniem na terenach uprawnych – czajki i żurawia, przy okazji dwóch gatunków potencjalnie konfliktowych. Oba gatunki były związane jednak tylko z niewielkimi, najczęściej wilgotnymi fragmentami powierzchni.

Liczebność ptaków w poszczególnych kwadratach badawczych ($n = 252$) była zmienna i liczba obserwowanych gatunków wahała się od 0 do 19 (średnia $\pm$ SD = 6.1 ± 3.1) w kwadracie. Podobną zmiennością charakteryzowała się liczba osobników i wynosiła od 0 do 1381 osobników na kwadrat (średnia $\pm$ SD = 66.1 ± 137.0).

W ustaleniu atrakcyjności ornitologicznej kwadratów ponownie zastosowano metodę opisaną w rozdziale charakteryzującą awifaunę zimową. Rozrzut wyników wskazuje, że atrakcyjność kwadratów w sezonie letnim rozkłada się znacznie równomierniej w obrębie

całej powierzchni badawczej (Ryc. 9), a otrzymany wykres wskazuje, że zaledwie trzy kwadraty (1.2% spośród badanych) charakteryzują się ponadprzeciętną atrakcyjnością ornitologiczną, za to ich atrakcyjność jest nieproporcjonalnie wysoka w stosunku do wartości oczekiwanych (były to kwadraty o następującej numeracji – 35, 98, 218; por. także mapa).



Ryc. 9. Histogram standaryzowanego indeksu wartości atrakcyjności ornitologicznej badanych kwadratów w okresie letnim. Wartości powyżej 5 wskazują na kwadraty najbardziej atrakcyjne dla ptaków w okresie letnim.

Tabela 13. Skład i struktura awifauny w okresie letnim. Objasnienia: N osobn. – liczba osobników danego gatunku obserwowanych w trakcie wszystkich kontroli we wszystkich kwadratach wyznaczonych na powierzchni; % zgrup. – proporcja liczby osobników danego gatunku w stosunku do łącznej liczby zaobserwowanych ptaków. Na szarym tle przedstawiono gatunki dominujące – stanowiące ponad 5% zgrupowania.

Nazwa naukowa	Nazwa polska	N osobn.	% zgrup.
<i>Sturnus vulgaris</i>	szpak	7147	42.58
<i>Hirundo rustica</i>	dymówka	2904	17.30
<i>Vanellus vanellus</i>	czajka	1791	10.67
<i>Grus grus</i>	żuraw	585	3.49
<i>Passer domesticus</i>	wróbel	478	2.85
<i>Delichon urbica</i>	oknówka	434	2.59
<i>Alauda arvensis</i>	skowronek	398	2.37
<i>Emberiza citrinella</i>	trznadel	313	1.86
<i>Larus ridibundus</i>	śmieszka	292	1.74
<i>Emberiza calandra</i>	potrzeszcz	267	1.59
<i>Passer montanus</i>	mazurek	257	1.53

Nazwa naukowa	Nazwa polska	N osobn.	% zgrup.
<i>Anser anser</i>	gęgawa	225	1.34
<i>Carduelis cannabina</i>	makolągwa	162	0.97
<i>Motacilla flava</i>	pliszka żółta	161	0.96
<i>Columba palumbus</i>	grzywacz	96	0.57
<i>Riparia riparia</i>	brzegówka	92	0.55
<i>Buteo buteo</i>	myszołów	89	0.53
<i>Carduelis carduelis</i>	szczygieł	82	0.49
<i>Anas platyrhynchos</i>	krzyżówka	78	0.46
<i>Corvus corax</i>	kruk	70	0.42
<i>Columba livia f. urbana</i>	gołąb miejski	57	0.34
<i>Pica pica</i>	sroka	54	0.32
<i>Parus major</i>	bogatka	49	0.29
<i>Streptopelia decaocto</i>	sierpówka	45	0.27
<i>Circus aeruginosus</i>	błotniak stawowy	41	0.24
<i>Motacilla alba</i>	pliszka siwa	40	0.24
<i>Lanius collurio</i>	gąsiorek	40	0.24
<i>Corvus monedula</i>	kawka	40	0.24
<i>Corvus frugilegus</i>	gawron	40	0.24
<i>Carduelis chloris</i>	dzwoniec	38	0.23
<i>Ciconia ciconia</i>	bocian biały	31	0.18
<i>Gallinago gallinago</i>	kszyk	28	0.17
<i>Philomachus pugnax</i>	batalion	24	0.14
<i>Ardea cinerea</i>	czapla siwa	21	0.13
<i>Cygnus olor</i>	łabędź niemy	21	0.13
<i>Falco tinnuculus</i>	pustułka	20	0.12
<i>Parus caeruleus</i>	modraszka	19	0.11
<i>Dendrocopos major</i>	dzięcioł duży	18	0.11
<i>Sylvia communis</i>	cierniówka	15	0.09
<i>Fringilla coelebs</i>	zięba	15	0.09
<i>Saxicola rubetra</i>	pokląskwa	14	0.08
<i>Sylvia curruca</i>	piegża	13	0.08
<i>Anthus pratensis</i>	świergotek łąkowy	11	0.07
<i>Circus pygargus</i>	błotniak łąkowy	10	0.06
<i>Perdix perdix</i>	kuropatwa	10	0.06
<i>Tringa ochropus</i>	samotnik	10	0.06
<i>Turdus merula</i>	kos	9	0.05
<i>Cuculus canorus</i>	kukułka	7	0.04
<i>Phasianus colchicus</i>	bażant	6	0.04
<i>Luscinia luscinia</i>	słownik szary	6	0.04
<i>Oriolus oriolus</i>	wilga	6	0.04
<i>Podiceps cristatus</i>	perkoz dwuczuby	5	0.03
<i>Falco subbuteo</i>	kobuz	5	0.03
<i>Erithacus rubecula</i>	rudzik	5	0.03
<i>Phylloscopus trochilus</i>	piecuszek	5	0.03
<i>Emberiza schoeniclus</i>	potrzos	5	0.03
<i>Coturnix coturnix</i>	przepiórka	4	0.02
<i>Saxicola torquata</i>	kląskawka	4	0.02

Nazwa naukowa	Nazwa polska	N osobn.	% zgrup.
<i>Turdus philomelos</i>	śpiewak	4	0.02
<i>Acrocephalus palustris</i>	łozówka	4	0.02
<i>Garrulus glandarius</i>	sójka	4	0.02
<i>Accipiter gentilis</i>	jastrząb	3	0.02
<i>Accipiter nisus</i>	krogulec	3	0.02
<i>Fulica atra</i>	łyśka	3	0.02
<i>Apus apus</i>	jerzyk	3	0.02
<i>Sylvia atricapilla</i>	kapturka	3	0.02
<i>Phylloscopus collybita</i>	pierwiosnek	3	0.02
<i>Sitta europaea</i>	kowalik	3	0.02
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	grubodziób	3	0.02
<i>Phalacrocorax carbo</i>	kormoran	2	0.01
<i>Botaurus stellaris</i>	bąk	2	0.01
<i>Milvus migrans</i>	kania czarna	2	0.01
<i>Circus cyaneus</i>	blotniak zbożowy	2	0.01
<i>Columba oenas</i>	siniak	2	0.01
<i>Galerida cristata</i>	dzierlatka	2	0.01
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	trzcinniczek	2	0.01
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	trzciniak	2	0.01
<i>Hippolais icterina</i>	zaganiacz	2	0.01
<i>Parus montanus</i>	czarnogłówka	2	0.01
<i>Certhia familiaris</i>	pełzacz leśny	2	0.01
<i>Milvus milvus</i>	kania ruda	1	0.01
<i>Numenius arquata</i>	kulik wielki	1	0.01
<i>Streptopelia turtur</i>	turkawka	1	0.01
<i>Alcedo atthis</i>	zimorodek	1	0.01
<i>Phoenicurus ochruros</i>	kopciuszek	1	0.01
<i>Oenanthe oenanthe</i>	białorzytka	1	0.01
<i>Turdus pilaris</i>	kwiczoł	1	0.01
<i>Muscicapa striata</i>	muchotłówka szara	1	0.01
<i>Parus palustris</i>	sikora uboga	1	0.01
<i>Certhia brachydactyla</i>	pełzacz ogrodowy	1	0.01
<i>Lanius excubitor</i>	srokosz	1	0.01
<i>Corvus corone</i>	wrona	1	0.01
<i>Emberiza hortulana</i>	ortolan	1	0.01
SUMA		16783	100.00

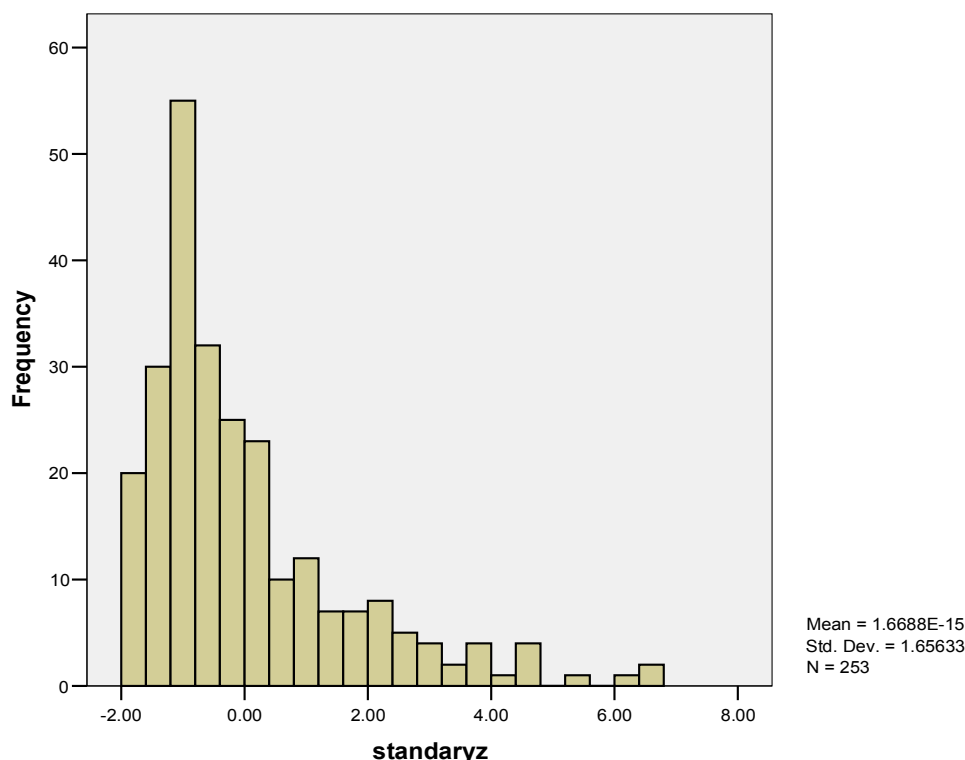
Awifauna okresu migracji jesiennej

W trakcie obserwacji prowadzonych w trakcie wędrówki jesiennej (wrzesień – listopad 2008) łącznie zaobserwowano 14562 osobników z 98 gatunków ptaków. Pełen obraz awifauny okresu przelotu jesiennego przedstawiono w Tabeli 14.

Ponownie wśród gatunków dominujących pojawiają się szpak, dymówka i czajka, lecz nowym elementem wśród dominantów jest zięba, co związane jest z intensywnym przelotem tego gatunku.

Liczebność ptaków w poszczególnych kwadratach badawczych ($n = 252$) była zmienna. Liczba obserwowanych gatunków wahała się od 0 do 25 (średnia $\pm$ SD = 4.5 ± 4.0) w kwadracie. Podobną zmiennością charakteryzowała się liczba osobników i wynosiła od 0 do 712 osobników na kwadrat (średnia $\pm$ SD = 57.9 ± 92.9).

Histogram standaryzowanych wyników wskazuje, że atrakcyjność kwadratów w czasie przelotu jesiennego ponownie wskazuje tylko kilka rozkłada się znacznie równomierniej w obrębie całej powierzchni badawczej (Ryc. 10), a otrzymany wykres wskazuje, że osiem kwadratów (3.2% spośród badanych) charakteryzuje się ponadprzeciętną atrakcyjnością ornitologiczną (były to kwadraty o następującej numeracji – 13, 28, 176, 188, 203, 207, 208, 224; por. Załącznik nr 4).



Ryc. 10. Histogram standaryzowanego indeksu wartości atrakcyjności ornitologicznej badanych kwadratów w trakcie przelotu jesiennego. Wartości powyżej 4 wskazują na kwadraty najbardziej atrakcyjne dla ptaków w okresie jesiennym.

Tabela 14. Skład i struktura awifauny w okresie przelotu jesiennego. Objaśnienia: N osobn. – liczba osobników danego gatunku obserwowanych w trakcie wszystkich kontroli we wszystkich kwadratach wyznaczonych na powierzchni; % zgrup. – proporcja liczby osobników danego gatunku w stosunku do łącznej liczby zaobserwowanych ptaków. Na szarym tle przedstawiono gatunki dominujące – stanowiące ponad 5% zgrupowania.

Nazwa naukowa	Nazwa polska	N osobn.	% zgrup.
<i>Sturnus vulgaris</i>	szpak	6092	41.83
<i>Hirundo rustica</i>	dymówka	1065	7.31
<i>Vanellus vanellus</i>	czajka	1008	6.92
<i>Fringilla coelebs</i>	zięba	944	6.48
<i>Passer domesticus</i>	wróbel	464	3.19
<i>Emberiza calandra</i>	potrzeszcz	444	3.05
<i>Columba livia f. urbana</i>	gołąb miejski	327	2.25
<i>Passer montanus</i>	mazurek	295	2.03
<i>Turdus pilaris</i>	kwiczoł	270	1.85
<i>Alauda arvensis</i>	skowronek	266	1.83
<i>Carduelis carduelis</i>	szczygieł	266	1.83
<i>Carduelis cannabina</i>	makolągwa	245	1.68
<i>Corvus frugilegus</i>	gawron	233	1.60
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	grubodziób	232	1.59
<i>Anser anser</i>	gęgawa	221	1.52
<i>Emberiza citrinella</i>	trznadel	168	1.15
<i>Parus major</i>	bogatka	163	1.12
<i>Grus grus</i>	żuraw	142	0.98
<i>Falco subbuteo</i>	kobuz	123	0.84
<i>Buteo buteo</i>	myszołów	110	0.76
<i>Pica pica</i>	sroka	105	0.72
<i>Columba palumbus</i>	grzywacz	99	0.68
<i>Columba oenas</i>	siniak	92	0.63
<i>Carduelis chloris</i>	dzwoniec	88	0.60
<i>Carduelis spinus</i>	czyż	67	0.46
<i>Corvus corax</i>	krak	65	0.45
<i>Larus ridibundus</i>	śmieszka	61	0.42
<i>Garrulus glandarius</i>	sójka	52	0.36
<i>Lullula arborea</i>	lerka	50	0.34
<i>Anthus pratensis</i>	świergotek łąkowy	47	0.32
<i>Galerida cristata</i>	dzierlatka	46	0.32
<i>Tringa stagnatilis</i>	brodziec pławny	37	0.25
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	rokitniczka	36	0.25
<i>Fringilla montifringilla</i>	jer	35	0.24
<i>Acrocephalus palustris</i>	łozówka	32	0.22
<i>Turdus philomelos</i>	śpiewak	30	0.21
<i>Anser fabalis</i>	gęś zbożowa	30	0.21
<i>Streptopelia decaocto</i>	sierpówka	27	0.19
<i>Corvus corone</i>	wrona	27	0.19
<i>Locustella fluviatilis</i>	strumieniówka	26	0.18
<i>Motacilla alba</i>	pliszka siwa	25	0.17
<i>Numenius arquata</i>	kulik wielki	24	0.16

Nazwa naukowa	Nazwa polska	N osobn.	% zgrup.
<i>Accipiter nisus</i>	krogulec	22	0.15
<i>Aquila pomarina</i>	orlik krzykliwy	2	0.01
<i>Bucephala clangula</i>	gągoł	20	0.14
<i>Motacilla flava</i>	pliszka żółta	20	0.14
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	gil	18	0.12
<i>Bombycilla garrulus</i>	jemiołuszka	18	0.12
<i>Corvus monedula</i>	kawka	17	0.12
<i>Phylloscopus trochilus</i>	piecuszek	16	0.11
<i>Falco tinnuculus</i>	pustułka	15	0.10
<i>Asio otus</i>	sowa uszata	15	0.10
<i>Dendrocopos major</i>	dzięcioł duży	13	0.09
<i>Delichon urbica</i>	oknówka	13	0.09
<i>Lanius excubitor</i>	srokosz	13	0.09
<i>Ciconia ciconia</i>	bocian biały	11	0.08
<i>Parus caeruleus</i>	modraszka	11	0.08
<i>Phalacrocorax carbo</i>	kormoran	10	0.07
<i>Aegithalos caudatus</i>	ranuszek	10	0.07
<i>Pluvialis apricaria</i>	siewka złota	10	0.07
<i>Parus montanus</i>	czarnogłówka	9	0.06
<i>Parus cristatus</i>	czubotka	9	0.06
<i>Philomachus pugnax</i>	batalion	8	0.05
<i>Phoenicurus ochruros</i>	kopciuszek	8	0.05
<i>Hippolais icterina</i>	zaganiacz	7	0.05
<i>Ardea cinerea</i>	czapla siwa	6	0.04
<i>Cygnus olor</i>	łabędź niemy	6	0.04
<i>Accipiter gentilis</i>	jastrząb	6	0.04
<i>Anser fabalis</i>	gęś zbożowa	6	0.04
<i>Anas clypeata</i>	płaskonos	5	0.03
<i>Scolopax rusticola</i>	słonka	5	0.03
<i>Cygnus cygnus</i>	łabędź krzykliwy	5	0.03
<i>Anas platyrhynchos</i>	krzyżówka	4	0.03
<i>Perdix perdix</i>	kuropatwa	4	0.03
<i>Turdus merula</i>	kos	4	0.03
<i>Phasianus colchicus</i>	bażant	3	0.02
<i>Sterna albifrons</i>	rybitwa białoczerna	3	0.02
<i>Buteo lagopus</i>	myszołów włochaty	3	0.02
<i>Circus aeruginosus</i>	błotniak stawowy	2	0.01
<i>Tringa totanus</i>	krwawodziób	2	0.01
<i>Erithacus rubecula</i>	rudzik	2	0.01
<i>Acrocephalus paludicola</i>	wodniczka	2	0.01
<i>Phylloscopus collybita</i>	pierwiosnek	2	0.01
<i>Regulus regulus</i>	mysikrólik	2	0.01
<i>Sitta europaea</i>	kowalik	2	0.01
<i>Carpodacus erythrinus</i>	dziwonia	2	0.01
<i>Podiceps cristatus</i>	perkoz dwuczuby	1	0.01
<i>Pernis apivorus</i>	trzmiełojad	1	0.01
<i>Haliaeetus albicilla</i>	bielik	1	0.01

Nazwa naukowa	Nazwa polska	N osobn.	% zgrup.
<i>Dryocopus martius</i>	dzięcioł czarny	1	0.01
<i>Dendrocopos minor</i>	dzięciołek	1	0.01
<i>Troglodytes troglodytes</i>	strzyżyk	1	0.01
<i>Sylvia nisoria</i>	jarzębatka	1	0.01
<i>Parus palustris</i>	sikora uboga	1	0.01
<i>Certhia brachydactyla</i>	pełzacz ogrodowy	1	0.01
<i>Egretta alba</i>	czapla biała	1	0.01
<i>Carduelis flammea</i>	czeczotka	1	0.01
<i>Anser albifrons</i>	gęś białoczelna	1	0.01
SUMA		14562	100.00



Ryc. 11. Dzierlatka (foto: A. Stanilewicz).

3.7. Chiropterofauna

Teren planowanego przedsięwzięcia został objęty badaniami chiropterologicznymi celem określenia potencjalnego wpływu farmy wiatrowej na nietoperze (Kwieciński 2008, Kwieciński i Tryjanowski 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 opracowania Kwiecińskiego i Tryjanowskiego (2008, 2009). Ze względu na wielkość powierzchni, teren badań podzielono na dwie części: północną i południową (Ryc. 25 i 26).

Część południowa

W trakcie badań stwierdzono łącznie 84 osobniki nietoperzy, które należały do czterech gatunków (Tab. 15):

- **Borowiec wielki** *Nyctalus noctula*;
- **Mroczek późny** *Eptesicus serotinus*;
- **Nocek rudy** *Myotis daubentonii*
- **Karlik** *Pipistrellus* sp.

Tabela 15. Liczebność i udział procentowy poszczególnych gatunków nietoperzy na terenie planowanego przedsięwzięcia w trakcie wędrówki jesiennej 2008 r. (Kwieciński 2008).

Gatunek	Liczba osobników	%
Borowiec wielki	19	22,6
Mroczek późny	13	15,5
Nocek rudy	40	47,6
Karlik sp.	12	14,3
Razem	84	100

Część północna

W trakcie badań stwierdzono łącznie 89 osobników nietoperzy, które należały do pięciu gatunków (Tab. 16):

- **Nocek rudy** *Myotis daubentonii*
- **Nocek Natterera** *Miotis nattereri*
- **Mroczek późny** *Eptesicus serotinus*
- **Borowiec wielki** *Nyctalus noctula*;
- **Karlik** *Pipistrellus* sp.

Tabela 16. Liczebność, indeks aktywności nietoperzy oraz udział procentowy poszczególnych gatunków w lokalnej chiropterofaunie.

Gatunek	Liczba osobników	Indeks aktywności nietoperzy	%
<i>Nocek rudy</i>	39	9,75	43,82
Nocek natterera	24	6,00	26,97
Mroczek późny	9	2,25	10,11
<i>Borowiec wielki</i>	8	2,00	8,99
Karlik sp.	9	2,25	10,11
Razem	89	22,25	100

3.8. Pozostałe grupy zwierząt

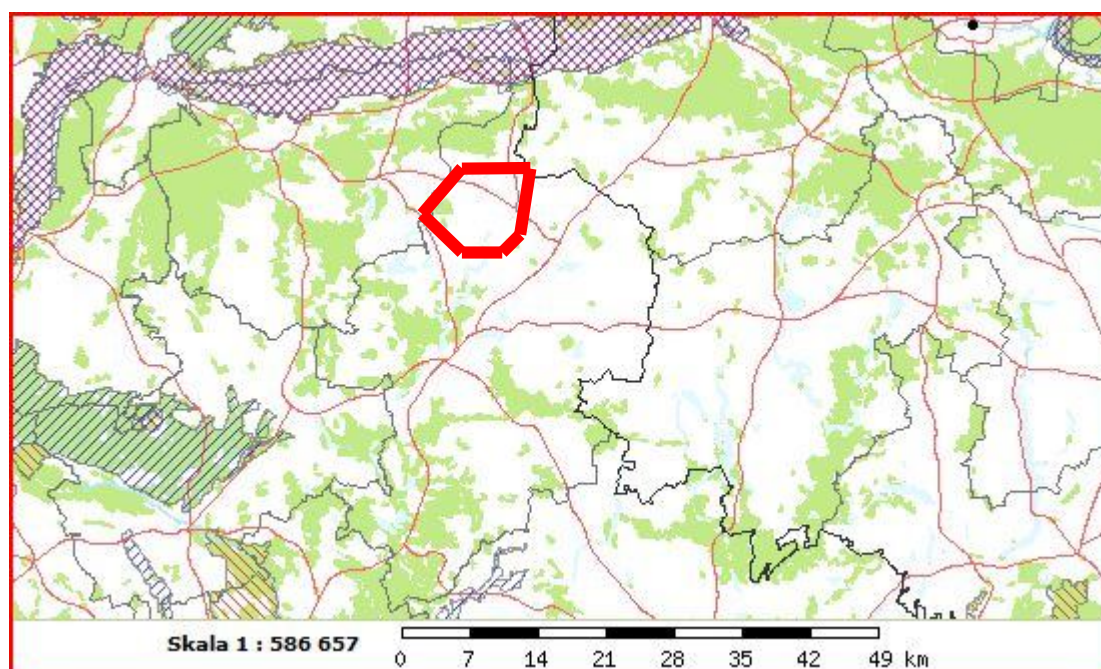
Na podstawie bezpośrednich obserwacji poczynionych podczas inwentaryzacji ogólnoprzyrodniczej stwierdzono występowanie na tym terenie 7 gatunków ssaków (poza chirpoterofauną – Rozdział 3.7): kreta (*Talpa europaea*), jeża (*Erinaceus sp.*), wiewiórkę (*Sciurus vulgaris*), zająca (*Lepus europaeus*), lisa (*Vulpes vulpes*), kuny (*Martes sp.*), sarny (*Capreolus capreolus*) oraz 7 gatunków płazów i gadów tj. ropuchę szarą (*Bufo bufo*), żabę trawną (*Rana temporaria*), żabę wodną (*Rana esculenta*), żabę moczarową (*Rana arvalis*), 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.

3.9. Obszary chronione

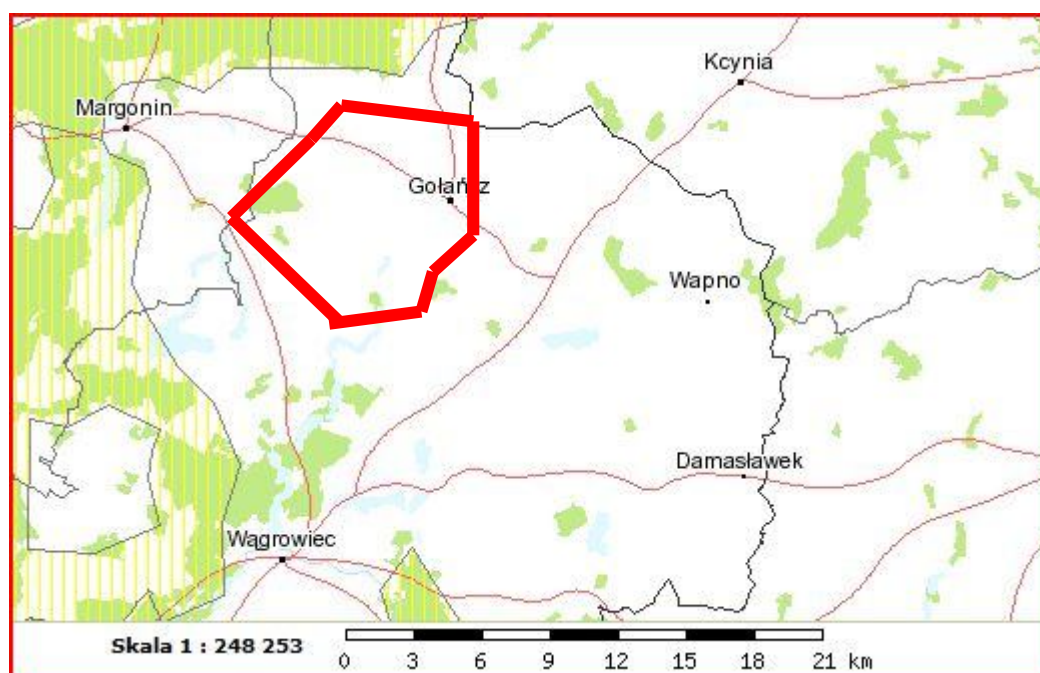
W zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia nie znajdują się żadne obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (Dz.U. Nr 92, poz. 880 z późniejszymi zmianami). W dalszej odległości zlokalizowane są formy obszarowe ochrony przyrody wg Tabeli 17.

Tabela 17. Obszary chronione położone najbliżej planowanego przedsięwzięcia.

Lp.	Nazwa	Najmniejsza odległość i kierunek położenia od planowanego przedsięwzięcia	Powierzchnia [ha]
1	Obszar Chronionego Krajobrazu „Dolina Wełny i Rynna Gołaniecko Wągrowiecka”	500 m	22 640
2	NATURA 2000 PLB 300001 „Dolina Środkowej Noteci i Kanału Bydgoskiego”	10 km na N	32 672
3	NATURA 2000 PLB 300003 „Nadnoteckie Łęgi”	40 km na NW	16 058
4	NATURA 2000 PLB 300006 „Dolina Małej Wełny pod Kiszkowem”	30 km na S	1 252
5	NATURA 2000 PLB 300012 „Puszcza nad Gwdą”	30 km na NW	77 678
6	NATURA 2000 PLB 300015 „Puszcza Notecka”	20 km na SW	178 255
7	NATURA 2000 PLH 300004 „Dolina Noteci”	10 km na W	50 532



Ryc. 12. Planowane przedsięwzięcie (czerwona otoczka) na tle obszarów sieci Natura 2000. Źródło: <http://natura2000.mos.gov.pl> zmienione.



Ryc. 13. Planowane przedsięwzięcie (czerwona otoczka) na tle najbliższych korytarzy ekologicznych. Źródło: <http://natura2000.mos.gov.pl> zmienione.

Obszar Chronionego Krajobrazu „Dolina Wełny i Rynna Gołaniecko Wągrowiecka”

Obszar powołany celem ochrony walorów krajobrazowych doliny rzeki Wełny oraz rynny jezior w dolinie Strugi Gołanieckiej. Planowane przedsięwzięcie otacza część

obszaru chronionego wokół rynny jezior w dolinie Strugi Gołaniewskiej od północnego zachodu od miejscowości Kopaszyn do Gołańczy i od strony wschodniej w okolicach miejscowości Chwałodno.

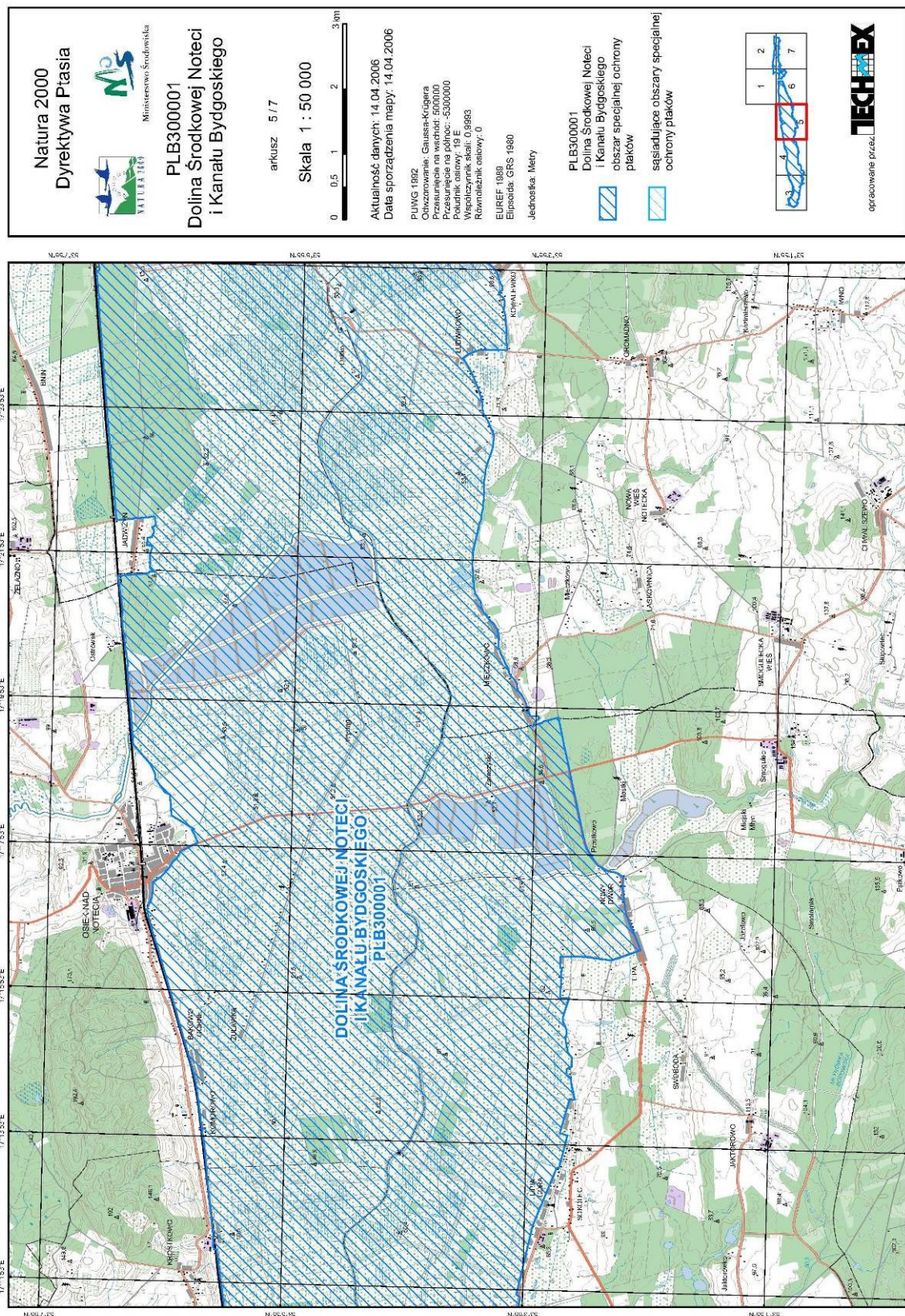
Charakter planowanego przedsięwzięcia pozwala stwierdzić, że nie będzie ono miało negatywnego wpływu na walory krajobrazowe Obszaru Chronionego Krajobrazu, ponieważ nie zasłania tarasów widokowych (Patrz Rozdział 7.9). Z poziomu rynny jeziornej dostrzegane będzie pięć elektrowni, pozostałe są oddalone na odległość gwarantującą ich przesłanianie przez zadrzewienia przybrzeżne.

NATURA 2000 PLB 300001 „Dolina Środkowej Noteci i Kanału Bydgoskiego”

Położony w prostej linii 10 km na północ Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków Natura 2000 „Dolina Środkowej Noteci i Kanału Bydgoskiego” obejmuje pradolinę rzeczną o zmiennej szerokości od 2 do 8 km, która ma tu przebieg równoleżnikowy. Od północy obszar graniczy z wysoczyzną Pojezierza Krajeńskiego – maksymalne deniwelacje pomiędzy dnem doliny a skrajem wysoczyzny dochodzą tu do 140 m. Od południa pradolina jest ograniczona piaszczystym Tarasem Szamocińskim, zajęтым w znacznej mierze przez lasy, stykającym się z krawędzią Pojezierza Chodzieskiego. Znaczne części pradoliny zostały zmeliorowane i prowadzona jest na nich gospodarka łkowa. W kilku miejscach pradoliny założono stawy rybne, na których prowadzona jest intensywna hodowla ryb - stawy Antoniny, Smogulec, Ostrówek, Występ i Ślesin. Zachodnia część pradoliny, objęta przez obszar, jest obecnie doliną Noteci. Część wschodnia jest doliną żeglownego Kanału Bydgoskiego, wybudowanego w końcu XVIII w., łączącego dorzecza Odry i Wisły.

Występuje co najmniej 18 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej, 8 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK). W okresie lęgowym obszar zasiedla około 10% populacji krajowej (C6) podróżniczka (PCK); co najmniej 1% populacji krajowej (C6) następujących gatunków ptaków: bielik (PCK) i kania czarna (PCK); w stosunkowo wysokiej liczebności (C7) występują kania ruda i błotniak stawowy. W okresie wędrówek występuje co najmniej 1% populacji szlaku wędrówkowego (C2) łabędzia czarnodziobego; stosunkowo duże koncentracje (C7) osiąga siewka złota.

Odległość planowanego przedsięwzięcia oraz pas terenów leśnych dzielący je od obszaru PLB300001 upoważniają do stwierdzenia, że pozostanie ono bez negatywnego wpływu na gatunki i siedliska chronione w OSOP „Dolina Środkowej Noteci i Kanału Bydgoskiego”.



Ryc. 14. Fragment obszaru PLB 300001 położony najbliżej planowanego przedsięwzięcia.

NATURA 2000 PLB 300003 „Nadnoteckie Łęgi”

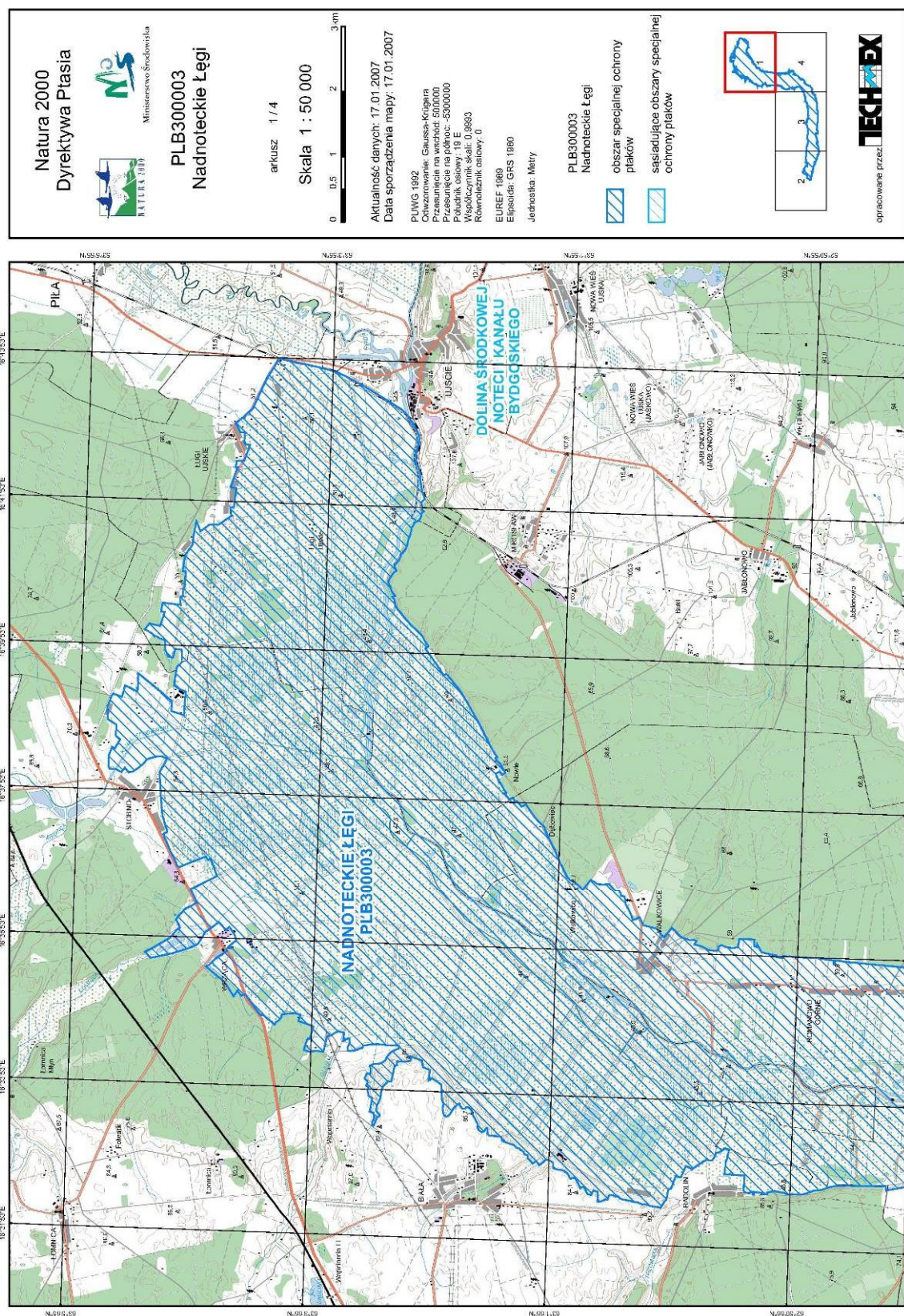
Obszar obejmuje część doliny Noteci między miejscowością Wieleń a ujściem Gwdy. Pokrywają ją łąki zalewowe, torfowiska niskie, pośród których występują kanały i rowy odwadniające, niegdysiejsze koryta rzeczne oraz wypełnione wodą doły potorfowe. Część terenu jest porośnięta krzewami i drzewami. Łąki są intensywnie użytkowane. Ostoja ptasia o randze europejskiej E 33. Występują co najmniej 23 gatunki ptaków z Załącznika I Dyrektywy Rady 79/409/EWG, 7-9 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK). W okresie lęgowym obszar zasiedla co najmniej 1% populacji krajowej (C3 i C6) podróżniczka (PCK) i kulika wielkiego (PCK); w stosunkowo wysokiej liczebności (C7) występują bąk (PCK), bocian biały, dziwonka i derkacz. W okresie wędrówkowym gęś zbożowa występuje w koncentracjach <3000 osobników (C7).

Planowane przedsięwzięcie ze względu na odległość nie będzie miało wpływu na gatunki ptaków i siedliska chronione w OSOP „Nadnoteckie Łęgi”.

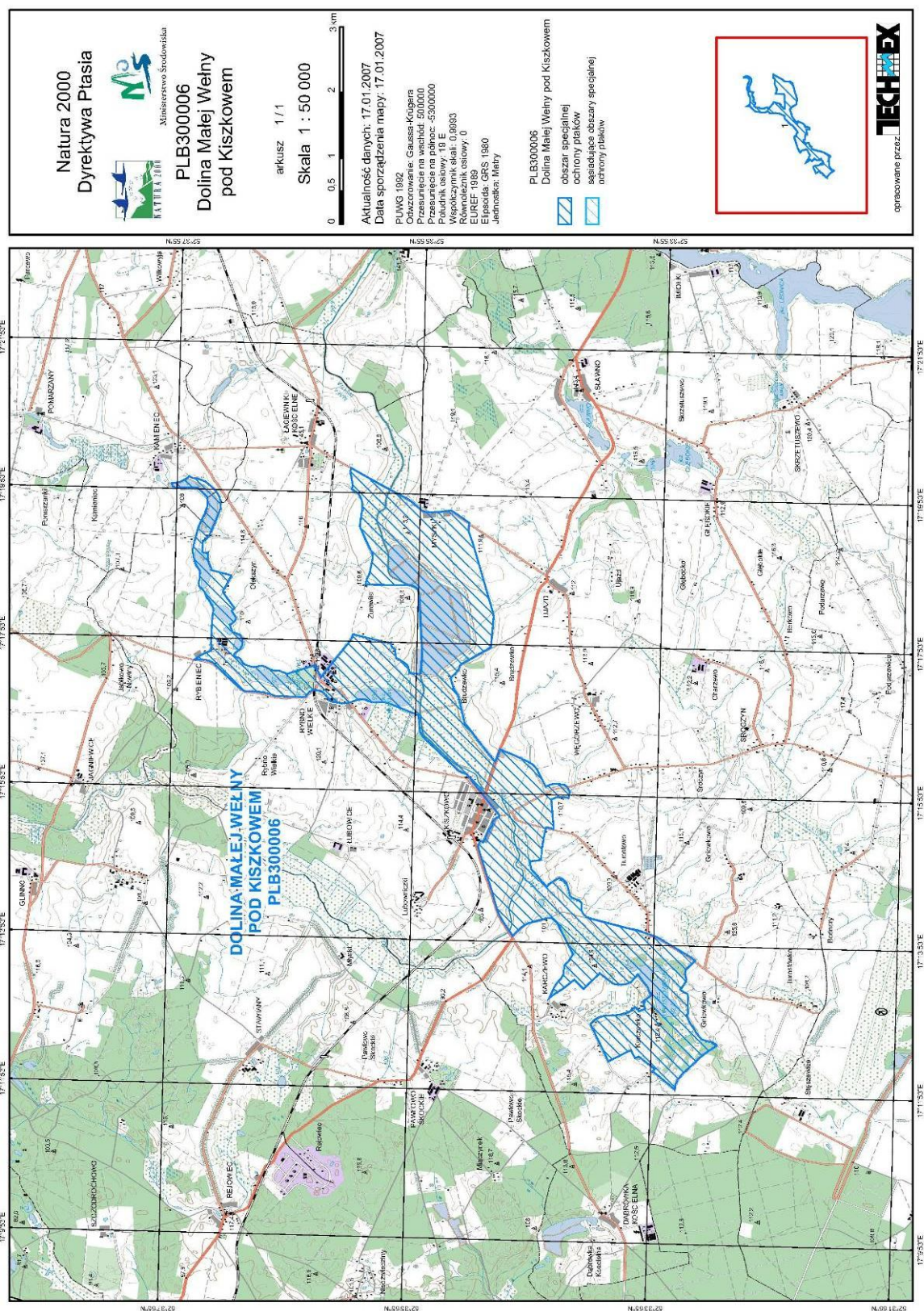
NATURA 2000 PLB 300006 „Dolina Małej Wełny pod Kiszkowem”

Obszar obejmuje kilku kilometrowy odcinek doliny Małej Wełny z łąkami, starorzeczami, naturalnymi zbiornikami wodnymi oraz stawami rybnymi. Łąki są corocznie zalewane wodami roztopowymi. Znaczna ich część jest użytkowana kośnie, część to nieużytki, częściowo zarośnięte przez szuwar trzcinowy. Zbiorniki wodne mają brzegi porośnięte szuwarem i są silnie zeutrofizowane. Znaczną część obszaru zajmują stawy rybne o różnej wielkości lecz tylko część z nich jest użytkowana gospodarczo, reszta to nieużytki porośnięte szuwarem, miejscami przechodzącym w rozległe łożowiska. Są również wyspy porośnięte murawami. Obszar otaczają tereny wykorzystywane rolniczo. Występuje co najmniej 13 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej, 3 gatunki z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK). W okresie lęgowym obszar zasiedla co najmniej 1% populacji krajowej (C6, C3) bączka (PCK), rybitwy białowąse (PCK), zausznika i kokoszki; w stosunkowo wysokiej liczebności (C7) występuje bąk (PCK) i perkoz; W okresie wędrówki jesiennej występuje co najmniej 1% populacji szlaku wędrówkowego (C3) gęgawy (do 500 osobników) i gęsi zbożowej (do 5 000 osobników); w stosunkowo dużym zagęszczeniu (C7) występuje łyska.

Ze względu na odległość dzielącą planowane przedsięwzięcie i opisywany obszar nie przewiduje się negatywnego oddziaływania na gatunki ptaków i ich siedliska chronione w PLB 300006 „Dolina Małej Wełny pod Kiszkowem”.



Ryc. 15. Fragment obszaru PLB 300003 położony najbliżej planowanego przedsięwzięcia.



Ryc. 16. Obszar PLB 300006 30 km na południe od planowanego przedsięwzięcia.

NATURA 2000 PLB 300012 „Puszcza nad Gwdą”

Rozległy kompleks leśny obejmujący w większości bory sosnowe, a na dnach i zboczach dolin – lasy liściaste i mieszane. Silnie urozmaicona, postglacjalna rzeźba terenu przyczynia się do zróżnicowania siedlisk. Wokół jezior (głównie eutroficznych, ale również dystroficznych z cennymi gatunkami i zbiorowiskami roślinnymi) o powierzchni od kilku do kilkudziesięciu ha, utrzymują się rozległe torfowiska niskie, przejściowe i wysokie oraz tereny podmokłe. Jest to również obszar źródłowy kilku rzek. W obrębie ostoi znajdują się także połacie łąk kośnych; pola orne mają niewielki udział powierzchniowy. Na terenie ostoi zachowały się umocnienia Wału Pomorskiego z lat 1934-1945 (Nadarzyce, Szwecja, Jastrowie) - potencjalne zimowiska nietoperzy.

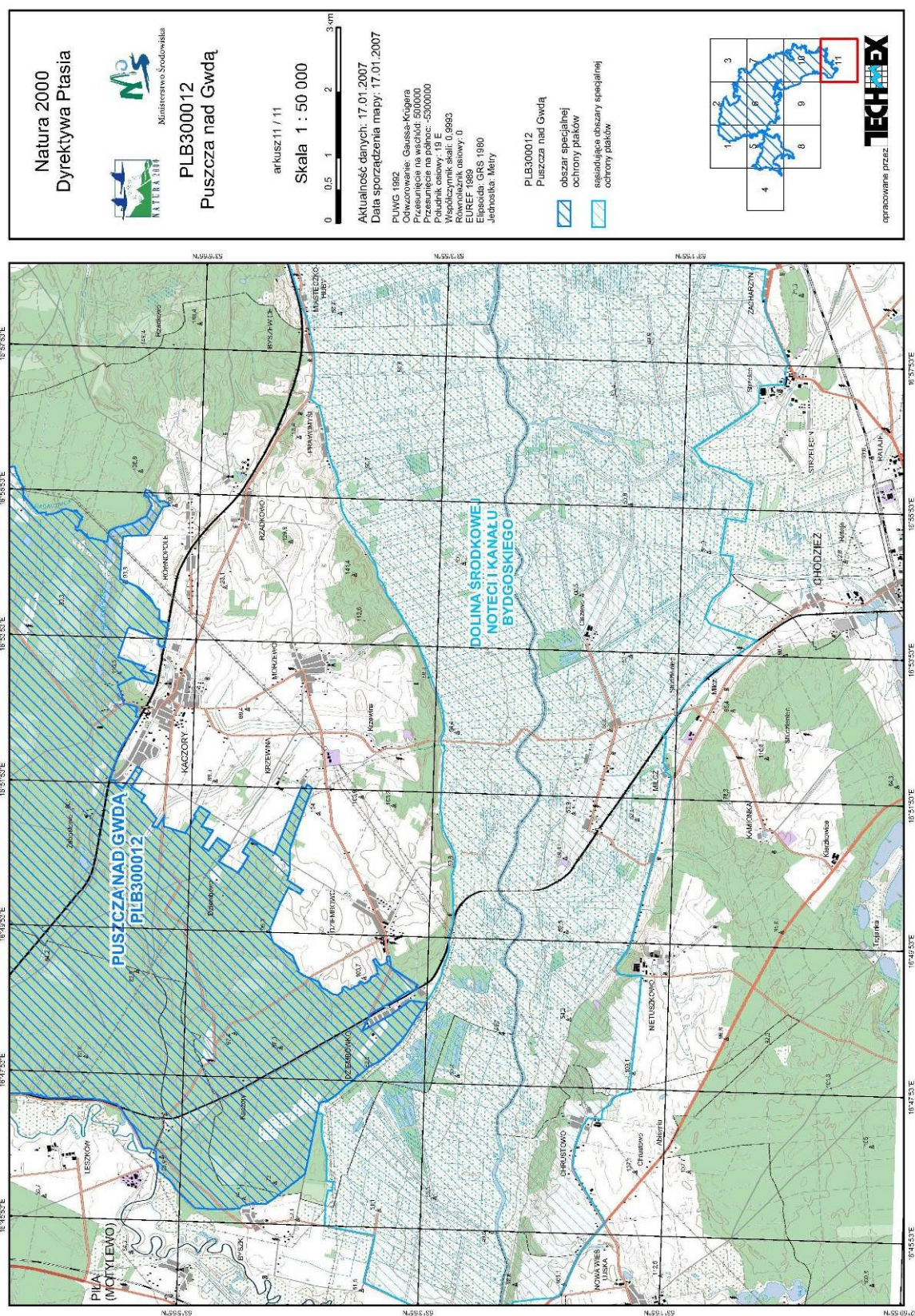
Występuje co najmniej 8 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej, 5 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK). Bardzo ważna w regionie ostoi lęgowego lelka, lerki i dzięcioła czarnego. W okresie lęgowym obszar zasiedla co najmniej 1% populacji krajowej (C3 i C6) następujących gatunków ptaków: dzięcioł czarny, gągoł, kania czarna (PCK), kania ruda (PCK), lelek, lerka, nurogęś, puchacz (PCK) i rybołów (PCK).

Ze względu na odległość dzielącą planowane przedsięwzięcie i opisywany obszar nie przewiduje się negatywnego oddziaływania na gatunki ptaków i ich siedliska chronione w PLB 300012.

NATURA 2000 PLB 300015 „Puszcza Notecka”

Obszar stanowi zwarty, jednolity kompleks leśny w międzyrzeczu Noteci i Warty, będącym częścią pradoliny Eberswaldsko-Toruńskiej, równiny akumulacyjnej przekształconej przez wiatr. Jest to największy w Polsce obszar wydmy śródlądowych, głównie o wysokości 20-30 m, maksymalnie do 98 m n.p.m. W środkowej części obszaru uformowały się wały o przebiegu południkowym, leżące 500-600 m od siebie. W części wschodniej mają one kształt paraboliczny. Wydmy pokryte są monotonnym, jednowiekowym lasem, głównie sosnowym (92%), posadzonym tu po wielkiej klęsce spowodowanej pojawieniem się szkodników owadzych w okresie międzywojennym. Pozostałości drzewostanów naturalnych są chronione w rezerwach np. Cegliniec. Na terenie ostoi znajduje się ponad 50 jezior, raczej płytkich, pochodzenia wytopiskowego, zwykle z grubą warstwą mułu i zakwitami glonów. W zagłębieniach terenu lub na brzegach jezior utrzymują się torfowiska, na ogół w pewnym stopniu przekształcone.

Występuje co najmniej 30 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej, 7 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK). W okresie lęgowym obszar zasiedla powyżej 2% populacji krajowej (C6) bielika (PCK), kani czarnej (PCK) i kani rudej (PCK), co najmniej



Ryc. 17. Fragment obszaru PLB 300012 położony najbliżej planowanego przedsięwzięcia.

1% populacji krajowej (C3 i C6) następujących gatunków ptaków: bąk (PCK), podgorzałka (PCK), puchacz (PCK), rybołów (PCK), trzmiełojad, gągoł, nurogęś; w stosunkowo wysokiej liczebności (C7) występuje bocian czarny, błotniak stawowy, ortolan i żuraw. W okresie zimy występuje co najmniej 1% populacji szlaku wędrówkowego (C2) bielika.

Ze względu na odległość dzielącą planowane przedsięwzięcie i opisywany obszar nie przewiduje się negatywnego oddziaływania na gatunki ptaków i ich siedliska chronione w PLB 300015.

NATURA 2000 PLH 300004 „Dolina Noteci”

Granice obszaru PLH 300004 pokrywają się z obszarem PLB 300001 OSOP „Dolina Środkowej Noteci i Kanału Bydgoskiego” opisanego wyżej.

Ze względu na odległość od planowanego przedsięwzięcia oraz cel ochrony należy stwierdzić, że nie nastąpi negatywny wpływ planowanego przedsięwzięcia na obszar PLH 300004 „Dolina Noteci”.

Rezerваты przyrody

W odległości do 5 km od planowanego przedsięwzięcia nie znajdują się żadne rezerваты przyrody. Najbliższy rezerwat (leśny) Dębina położony jest ok. 7 km na południowy wschód od planowanego przedsięwzięcia co gwarantuje brak wpływu na przyrodę rezerwatu.

Pomniki przyrody

Planowane przedsięwzięcie ze względu na swój charakter i lokalizację nie będzie miało negatywnego wpływu na pomniki przyrody ożywionej położone najbliżej przedsięwzięcia (Tabela 18).

Użytki ekologiczne

Na terenie planowanego przedsięwzięcia znajduje się jeden użytek ekologiczny (Zachodni skraj obrębu Rybowo) obejmujący podmokłe zadrzewienie. Najbliższe turbiny wiatrowe (nr 28 i 29) oddalone są ok. 500 m od tego obiektu i mogą stanowić barierę pomiędzy użytkiem i kompleksem leśnym położonym na północ od niego. Możliwy jest negatywny wpływ na niektóre gatunki ptaków (np. żuraw) występujące na terenie użytku, w początkowej fazie eksploatacji (efekt odstraszenia).

Tabela 18. Pomniki przyrody zlokalizowane najbliżej planowanego przedsięwzięcia. Za: Kozacki i in. 2006.

Gmina	miejsowość	starostwo	obiekt	szt.
Gołańcz	Gołańcz	Wągrowiec	Dąb szypułkowy (<i>Quercus robur</i>)	1
Gołańcz	Gołańcz	Wągrowiec	Kasztanowiec zwyczajny (<i>Aesculum hippocastanum</i>)	1
Gołańcz	Kompleks leśny na E od Rybowa	Wągrowiec	Dąb szypułkowy (<i>Quercus robur</i>)	1
Gołańcz	Rybowo	Wągrowiec	Kasztanowiec zwyczajny (<i>Aesculum hippocastanum</i>)	1

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 Krajowej Ewidencji Zabytków (stan aktualności: 31.12.2008 r.):

Czesławice

- zespół dworski, 1 poł. XIX:
- dwór, nr rej.: A-1011 z 11.03.1970
- park, nr rej.: A-1724 z 23.04.1975

Gołańcz

- kościół p.w. św. Wawrzyńca, ul. Libelta, 1931-34, nr rej.: A-498 z 25.01.1984
- kościół klasztorny bernardynów p.w. NMP, ul. Klasztorna, XV/XVI, 1695-1700, nr rej.: AK-I-11a/252 z 10.03.1933 (wypis z księgi rejestru)
- brama na cmentarz kościelny, 1 poł. XVIII, nr rej.: A-177 z 19.03.1968
- cmentarz rzym.-kat., nr rej.: A-572 z 29.07.1988
- ruina zamku XIV-XV, nr rej.: 6347/30A z 12.03.1930
- park miejski, k. XIX, nr rej.: A-531 z 14.02.1986
- dom, ul. 22 Stycznia 26, 4 ćw. XIX, nr rej.: A-488 z 13.12.1983

Laskownica Mała

- park dworski, poł. XIX, nr rej.: A-510 z 17.12.1984

Rybowo

- cmentarz ewangelicki, 2 poł XIX, nr rej.: A-581 z 9.03.1989
- park dworski, poł. XIX, nr rej.: A-527 z 24.02.1986

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. Aby uniknąć

możliwego negatywnego oddziaływania na te obiekty Inwestor powołał archeologa do pełnienia nadzoru archeologicznego w fazie realizacji przedsięwzięcia.

Tabela 19. 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
149709	Grabowo	Gołańcz	41/30	1	1
149710	Grabowo	Gołańcz	41/30	2	2
149711	Grabowo	Gołańcz	41/30	3	3
149712	Buszewo	Gołańcz	41/30	2	4
149713	Buszewo	Gołańcz	41/30	2A	5
149714	Buszewo	Gołańcz	41/30	3	6
149715	Buszewo	Gołańcz	41/30	4	7
149716	Konary	Gołańcz	41/30	1	8
149717	Konary	Gołańcz	41/30	2	9
149718	Konary	Gołańcz	41/30	3	10
149719	Konary	Gołańcz	41/30	4	11
149720	Konary	Gołańcz	41/30	5	12
149721	Konary	Gołańcz	41/30	6	13
149722	Konary	Gołańcz	41/30	7	14
149723	Konary	Gołańcz	41/30	8	15
149724	Konary	Gołańcz	41/30	9	16
149748	Rybowo	Gołańcz	41/30	1	40
149749	Rybowo	Gołańcz	41/30	2	41
149750	Rybowo	Gołańcz	41/30	3	42
149751	Rybowo	Gołańcz	41/30	4	43
149752	Rybowo	Gołańcz	41/30	5	44
149753	Rybowo	Gołańcz	41/30	6	45
149754	Rybowo	Gołańcz	41/30	7	46
149755	Rybowo	Gołańcz	41/30	8	47
149756	Rybowo	Gołańcz	41/30	9	48
149757	Rybowo	Gołańcz	41/30	10	49
149758	Rybowo	Gołańcz	41/30	11	50
149759	Rybowo	Gołańcz	41/30	12	51
149760	Rybowo	Gołańcz	41/30	13	52
149761	Rybowo	Gołańcz	41/30	14	53
149762	Rybowo	Gołańcz	41/30	15	54
149770	Rybowo	Gołańcz	41/30		62
149773	Konary	Gołańcz	41/30	X	65
149774	Laskownica Mała	Gołańcz	41/31	3	53
149775	Laskownica Mała	Gołańcz	41/31	1	54
149776	Laskownica Mała	Gołańcz	41/31	2	52
149781	Tomczyce	Gołańcz	41/31	5	59
149782	Tomczyce	Gołańcz	41/31	6	60
149783	Tomczyce	Gołańcz	41/31	7	61
149784	Tomczyce	Gołańcz	41/31	8	62
149785	Tomczyce	Gołańcz	41/31	1	55
149786	Tomczyce	Gołańcz	41/31	2	56
149787	Tomczyce	Gołańcz	41/31	3	57
149788	Tomczyce	Gołańcz	41/31	4	58
149789	Chawłodno	Gołańcz	41/31	10	50
149790	Chawłodno	Gołańcz	41/31	8	43
149791	Chawłodno	Gołańcz	41/31	9	44
149792	Chawłodno	Gołańcz	41/31	6	45
149793	Chawłodno	Gołańcz	41/31	5	46

ID Stanowiska	Miejscowość	Gmina	AZP	Nr w miejscowości	Nr na obszarze
149794	Chawłodno	Gołańcz	41/31	7	47
149795	Chawłodno	Gołańcz	41/31	4	48
149796	Chawłodno	Gołańcz	41/31	3	49
149797	Chawłodno	Gołańcz	41/31	11	51
149798	Chawłodno	Gołańcz	41/31		42
149799	Chawłodno	Gołańcz	41/31		41
149836	Tomczyce	Gołańcz	41/31	9	63
149837	Tomczyce	Gołańcz	41/31	10	64
149838	Tomczyce	Gołańcz	41/31	11	65
149839	Tomczyce	Gołańcz	41/31	12	66
149840	Tomczyce	Gołańcz	41/31	13	67
149841	Tomczyce	Gołańcz	41/31	14	68
149842	Tomczyce	Gołańcz	41/31	15	69
149843	Gołańcz	Gołańcz	41/31	65	70
149844	Gołańcz	Gołańcz	41/31	64	71
149845	Gołańcz	Gołańcz	41/31	63	72
149846	Gołańcz	Gołańcz	41/31	62	73
149847	Gołańcz	Gołańcz	41/31	61	74
149848	Gołańcz	Gołańcz	41/31	60	75
149849	Gołańcz	Gołańcz	41/31	59	76
149850	Gołańcz	Gołańcz	41/31	58	77
149851	Gołańcz	Gołańcz	41/31	57	78
149852	Gołańcz	Gołańcz	41/31	56	79
149853	Gołańcz	Gołańcz	41/31	55	80
149854	Gołańcz	Gołańcz	41/31	54	81
149855	Gołańcz	Gołańcz	41/31	53	82
149856	Gołańcz	Gołańcz	41/31	52	83
149857	Gołańcz	Gołańcz	41/31	51	84
149858	Gołańcz	Gołańcz	41/31	50	85
149859	Gołańcz	Gołańcz	41/31	49	86
149860	Gołańcz	Gołańcz	41/31	48	87
149861	Gołańcz	Gołańcz	41/31	47	88
149862	Gołańcz	Gołańcz	41/31	46	89
149863	Gołańcz	Gołańcz	41/31	45	90
149864	Gołańcz	Gołańcz	41/31	44	91
149865	Gołańcz	Gołańcz	41/31	3	92
149866	Gołańcz	Gołańcz	41/31	1	93
149867	Gołańcz	Gołańcz	41/31	2	94
149868	Gołańcz	Gołańcz	41/31	43	95
149869	Gołańcz	Gołańcz	41/31	10	96
149870	Gołańcz	Gołańcz	41/31	42	97
149871	Gołańcz	Gołańcz	41/31	41	98
149872	Gołańcz	Gołańcz	41/31	40	99
149873	Gołańcz	Gołańcz	41/31	39	100
149874	Gołańcz	Gołańcz	41/31	38	101
149875	Gołańcz	Gołańcz	41/31	17	102
149876	Gołańcz	Gołańcz	41/31	37	103
149877	Gołańcz	Gołańcz	41/31	11	104
149878	Gołańcz	Gołańcz	41/31	16	105
149879	Gołańcz	Gołańcz	41/31	15	106
149880	Gołańcz	Gołańcz	41/31	14	107
149881	Gołańcz	Gołańcz	41/31	12	108
149882	Gołańcz	Gołańcz	41/31	13	109
149883	Gołańcz	Gołańcz	41/31	18	110
149884	Gołańcz	Gołańcz	41/31	9	111
149885	Gołańcz	Gołańcz	41/31	7	112
149886	Gołańcz	Gołańcz	41/31	19	113

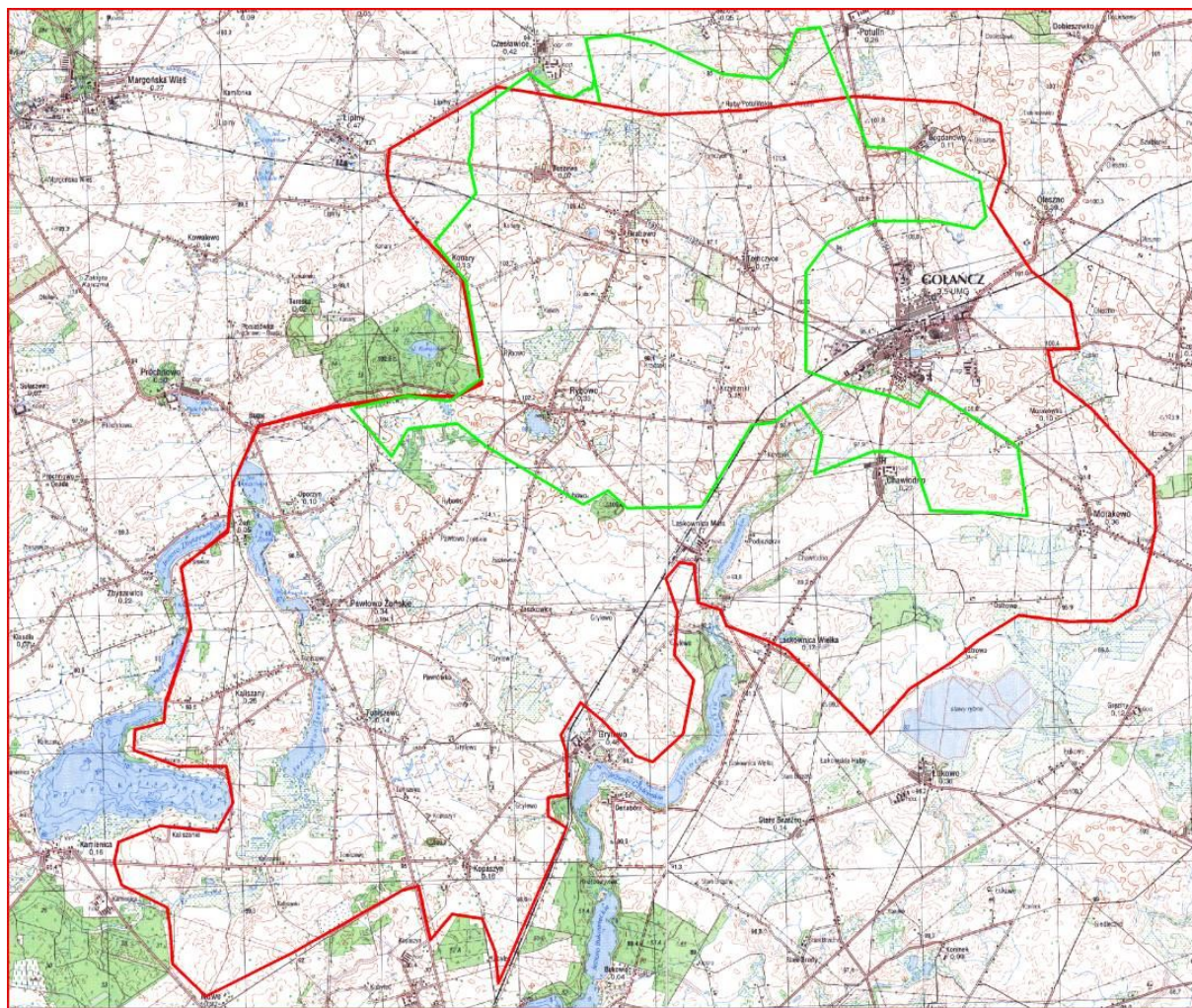
ID Stanowiska	Miejscowość	Gmina	AZP	Nr w miejscowości	Nr na obszarze
149887	Gołańcz	Gołańcz	41/31	20	114
149888	Gołańcz	Gołańcz	41/31	21	115
149889	Gołańcz	Gołańcz	41/31	8	116
149890	Gołańcz	Gołańcz	41/31	6	117
149891	Gołańcz	Gołańcz	41/31	5	118
149892	Gołańcz	Gołańcz	41/31	4	119
149893	Gołańcz	Gołańcz	41/31	22	120
149894	Gołańcz	Gołańcz	41/31	23	121
149895	Gołańcz	Gołańcz	41/31	22	122
149896	Gołańcz	Gołańcz	41/31	25	123
149897	Gołańcz	Gołańcz	41/31	26	124
149898	Gołańcz	Gołańcz	41/31	27	125
149899	Gołańcz	Gołańcz	41/31	28	126
149900	Gołańcz	Gołańcz	41/31	29	127
149901	Gołańcz	Gołańcz	41/31	30	128
149902	Gołańcz	Gołańcz	41/31	31	129
149903	Gołańcz	Gołańcz	41/31	32	130
149904	Gołańcz	Gołańcz	41/31	33	131
149905	Gołańcz	Gołańcz	41/31	34	132
149906	Gołańcz	Gołańcz	41/31	35	133
149907	Gołańcz	Gołańcz	41/31	36	134
149908	Gołańcz	Gołańcz	41/31		137
150705	Laskownica Mała	Gołańcz	42/30	x	36
150706	Laskownica Mała	Gołańcz	42/30	y	37
150707	Laskownica Mała	Gołańcz	42/30	19	38
150740	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31		1
150741	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31		2
150742	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31		3
150743	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31		4
150744	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31		5
150745	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31		6
150746	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	4	7
150747	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	5	8
150748	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	6	9
150749	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	7	10
150750	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	8	11
150751	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	9	12
150752	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	10	13
150753	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	11	14
150754	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	12	15
150755	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	13	16
150756	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	14	17
150757	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	15	18
150758	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	16	19
150759	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	17	20
150760	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	18	21
150761	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	19	22
150762	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	20	23
150763	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	21	24
150764	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	22	25
150765	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	23	26
150766	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	24	27
150767	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	25	28
150768	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	26	29
150769	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	27	30
150770	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	28	31
150771	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	29	32

ID Stanowiska	Miejscowość	Gmina	AZP	Nr w miejscowości	Nr na obszarze
150772	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	30	33
150773	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	31	34
150774	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	32	35
150775	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	33	36
150776	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	34	37
150777	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	35	38
150778	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	36	39
150779	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	37	40
150780	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	38	41
150781	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	39	42
150782	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	40	43
150783	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	41	44
150784	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	42	45
150785	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	43	46
150786	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	44	47
150787	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	45	48
150788	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	46	49
150789	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	47	50
150790	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	48	51
150791	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	49	52
150792	Laskownica Wielka	Gołańcz	42/31	50	53
150810	Chawłodno	Gołańcz	42/31	12	71
150811	Chawłodno	Gołańcz	42/31	13	72
150812	Chawłodno	Gołańcz	42/31	14	73
150813	Chawłodno	Gołańcz	42/31	15	74
150814	Chawłodno	Gołańcz	42/31	16	75

5. OPIS ANALIZOWANYCH WARIANTÓW

Wariantowanie odbywało się na poziomie technologicznym (wyboru turbiny) oraz przestrzennym (lokalizacji poszczególnych turbin). Poziom technologiczny dotyczył wyboru jednego z dwóch typów turbin. Rozpatrywano Acciona AW82/1500 i Acciona AW77/1500. Dokonano wyboru modelu Acciona AW82/1500 ze względu na bardziej korzystne dla środowiska parametry akustyczne.

Następnie analizie poddano trzy warianty przestrzenne przedsięwzięcia i ten etap wariantowania należy rozumieć jako zgodny 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.



Ryc. 19. Zasięg wariantów przedsięwzięcia: B (czerwona linia) i C (zielona linia).

Wytypowano trzy warianty przedsięwzięcia:

- Wariant A polegający na niepodejmowaniu przedsięwzięcia;
- Wariant B proponowany polegający na lokalizacji przedsięwzięcia wg Ryc. 20;
- Wariant C alternatywny polegający na lokalizacji przedsięwzięcia wg Ryc. 21.

Ponieważ różnice pomiędzy wpływem wariantów B i C na środowisko są istotne w zakresie wpływu na ornitofaunę, analizy wpływu na środowisko akustyczne i krajobraz postanowiono zaprezentować dla wariantu, który na podstawie badań ornitologicznych został uznany za mniej szkodliwy.

5.1. Oddziaływanie na środowisku w przypadku zastosowania wariantu A polegającego na niepodejmowaniu przedsięwzięcia

Niepodejmowanie przedsięwzięcia przyczyni się do zachowania w dotychczasowym stanie krajobrazu, w którym nie pojawiają się dominanty architektoniczne w postaci 60 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. Poniżej dokonano

wyliczeń przewidywanego efektu ekologicznego dla planowanego przedsięwzięcia (którego łączną roczną produkcję ustalono na 192 000 MWh) w zakresie emisji substancji zanieczyszczających atmosferę.

1. Gospodarka skojarzona w elektrowni

1.1. parametry techniczne opału i urządzeń odpylających w elektrowni zawodowej

- wartość opałowa węgla – 5.000 kcal/kg,
- zawartość popiołu w węglu energetycznym – < 25 %,
- zawartość siarki w węglu energetycznym – < 1,4 %,
- unos pyłu – < 30 %,
- efektywna skuteczność elektrofiltrów – 98 %
- sprawność bloku energetycznego w gospodarce skojarzonej – 0,8

1.2. wskaźniki emisji (zgodnie z instrukcją do wniosku o dotację z NFOŚ)

- dwutlenek siarki SO₂ – 7,8 kg/Mg,
- tlenki azotu NO_x – 1,9 kg/Mg,
- dwutlenek węgla CO₂ – 1047 kg/Mg,
- tlenek węgla CO – 0,2 kg/Mg,
- pył – 0,7 kg/Mg.

1.3. ilość węgla potrzebna na wytworzenie 1 Gcal/h

$$B_h = 1.000.000 / 5.000 \times 0,8 = 250 \text{ kg/h}$$

1.4. równoważna ilość węgla potrzebna na wytworzenie energii elektrycznej w elektrowni zawodowej o produkcji 192 000 MWh

$$B_r = 192\,000 \text{ MWh} \times 1,163 \times 0,250 \text{ Mg/h} = 55\,824 \text{ Mg/rok}$$

1.5. roczna emisja substancji zanieczyszczających powietrze, przy produkcji 192 000 MWh, przy spalaniu 55 824 Mg węgla rocznie

1.5.1. roczna emisja SO₂

$$55\,824 \times 7,8 = 435,43 \text{ Mg/rok}$$

1.5.2. roczna emisja NO₂

$$55\,824 \times 1,9 = 106,06 \text{ Mg/rok}$$

1.5.3. roczna emisja CO₂

$$55\,824 \times 1,047 = 58,44 \text{ Mg/rok}$$

1.5.4. roczna emisja CO

$$55\,824 \times 0,2 = 11,16 \text{ Mg/rok}$$

1.5.5. roczna emisja pyłu (z uwzględnieniem sprawności elektrofiltrów)

$$55\,824 \times 0,7 = 39,07 \text{ Mg/rok}$$

2. Przy wyłącznej produkcji energii elektrycznej

2.1. parametry węgla – jak w punkcie 1.1.

2.2. wskaźniki emisji – jak w punkcie 1.2.

2.3. ilość węgla potrzebna na wytworzenie 1 Gcal/h

$$B_h = 1.000.000/5.000 \times 0,3 = 666,7 \text{ kg/h}$$

2.4. równoważna ilość węgla dla wytworzenia 192 000 MWh energii

$$B_r = 192\,000 \times 1,163 \times 666,7 = 148\,871 \text{ Mg/rok}$$

2.5. roczna emisja substancji zanieczyszczających powietrze, przy produkcji 192 000 MWh, przy spalaniu 148 871 Mg węgla rocznie

2.5.1. roczna emisja SO₂

$$148\,871 \times 7,8 = 1\,161,19 \text{ Mg/rok}$$

2.5.2. roczna emisja NO₂

$$148\,871 \times 1,9 = 282,85 \text{ Mg/rok}$$

2.5.3. roczna emisja CO₂

$$148\,871 \times 1,047 = 155,86 \text{ Mg/rok}$$

2.5.4. roczna emisja CO

$$148\,871 \times 0,2 = 29,77 \text{ Mg/rok}$$

2.5.5. roczna emisja pyłu (z uwzględnieniem sprawności elektrofiltrów)

$$148\,871 \times 0,7 = 104,20 \text{ Mg/rok}$$

Tabela 20. Wielkości emisji jakie zostaną uwolnione do atmosfery przy pozyskaniu energii ze spalania węgla kamiennego, przy założeniu pozyskania liczby MWh równej planowanemu przedsięwzięciu.

Wskaźnik emisji	Wartość emisji [Mg/rok] dla przypadku	
	energetyki skojarzonej	produkcji energii elektrycznej
dwutlenek siarki	435,43	1 161,19
tlenki azotu	106,06	282,85
dwutlenek węgla	58,44	155,86
tlenek węgla	11,16	29,77
pył	39,07	104,20

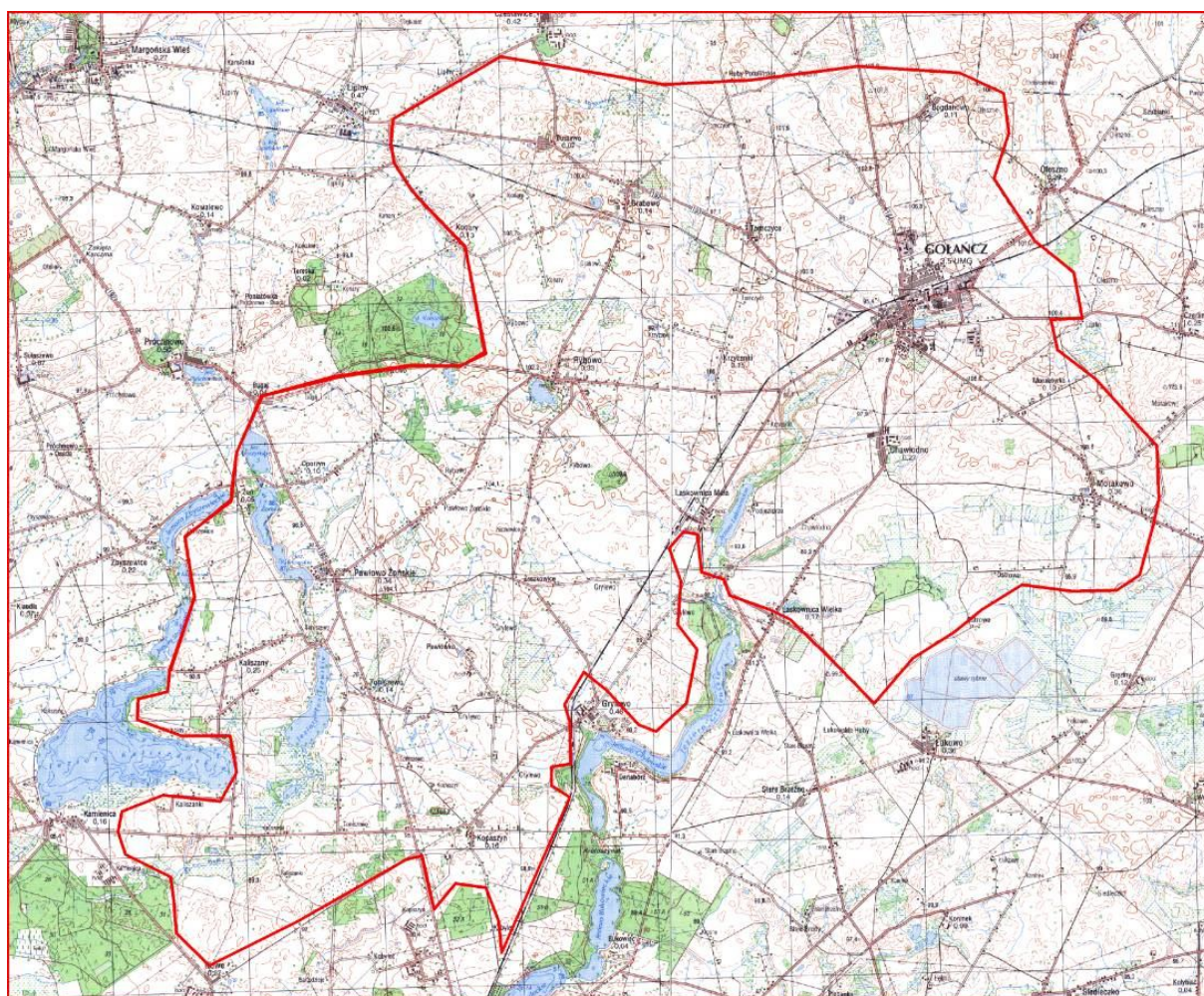
5.2. Oddziaływanie na środowisko w przypadku zastosowania wariantu B

Przedsięwzięcie w początkowej wersji zostało zaplanowane do realizacji na obszarze 110 km² (Ryc. 20). Tak zdefiniowany teren został poddany analizie przyrodniczej, w tym szczególnie ornitologicznej.

Effekt ekologiczny (rozumiany jako wskaźnik emisji w porównaniu z uzyskiwaniem równoważnej ilości energii ze spalania węgla kamiennego na przestrzeni 25 lat) jednoznacznie przemawia za uznaniem planowanego przedsięwzięcia jako źródło produkcji energii elektrycznej przyczyniające się do spadku zanieczyszczeń powietrza (Tabela 20).

Rozmieszczenie turbin zaplanowano przy założeniu oddalenia powyżej 400 m od najbliższej zabudowy mieszkaniowej.

Opisywany wariant ze względu na położenie w bezpośrednim sąsiedztwie jezior niesie ze sobą duże ryzyko negatywnego oddziaływania na ornitofaunę. Screening ornitologiczny (Tryjanowski 2008) wykazał, że Jezioro Kaliszańskie położone na zachód od granic opisywanego wariantu jest jednym z ważniejszych w Wielkopolsce zimowisk gęsi (tamże). Z kolei wstępne obserwacje na potrzeby screeningu ornitologicznego wykazały obserwacje gęsi, mew i kruków w rynnie jezior Strugi Gołanieckiej. Dalsze analizy przyrodnicze na potrzeby planowanej inwestycji wykazały istotne znaczenie stawów rybnych w Łukowie. Opisywany wariant jest oddalony jedynie 200 m od ich granic.



Ryc. 20. Zasięg terytorialny wariantu B.

Mając powyższe na uwadze należy uznać, że opisywany wariant niesie ze sobą znaczne ryzyko ingerencji w siedliska ptaków. Realizacja przedsięwzięcia w opisanym wariantcie może się przyczynić do:

- zmniejszenia znaczenia Jeziora Kaliszańskiego i przyległych jako zimowiska gęsi;

- przerwania ciągłości lokalnych łączników ekologicznych Stawy Rybne Łuków – Struga Gołaniecka – Jezioro Kaliszańskie;
- zmniejszenie znaczenia stawów rybnych Łuków jako lęgowiska ptaków;
- zmniejszenie znaczenia rynny jezior wzdłuż Strugi Gołanieckiej jako lęgowiska ptaków.

5.3. Oddziaływanie na środowisku w przypadku zastosowania wariantu C

Pierwotnie zakładany zasięg farmy wiatrowej niósł ze sobą ryzyko negatywnego wpływu na siedliska ptaków (Rozdział 5.2). Celem zminimalizowania negatywnego wpływu przedsięwzięcia na środowisko i na podstawie danych ze screeningu, a następnie także monitoringu ornitologicznego (ściśle: Raportów Okresowych z Monitoringu Ornitologicznego) zaproponowano lokalizację przedsięwzięcia na mniejszym obszarze (Ryc. 21), odsuwając jego granice od terenów najważniejszych dla ptaków: jezior i stawów rybnych. Proponowany wariant został uznany za najkorzystniejszy dla środowiska spośród trzech analizowanych wariantów.

Wybór lokalizacji planowanego przedsięwzięcia poprzedziły szczegółowe analizy w zakresie:

- pomiarów wiatru;
- dostępności infrastruktury energetycznej;
- zagospodarowania terenu;
- odległości od zabudowań;
- wykorzystywania terenu i przestrzeni powietrznej przez ptaki;
- wykorzystywania terenu i przestrzeni powietrznej przez nietoperze;
- rozkładu hałasu;
- możliwości dojazdu.

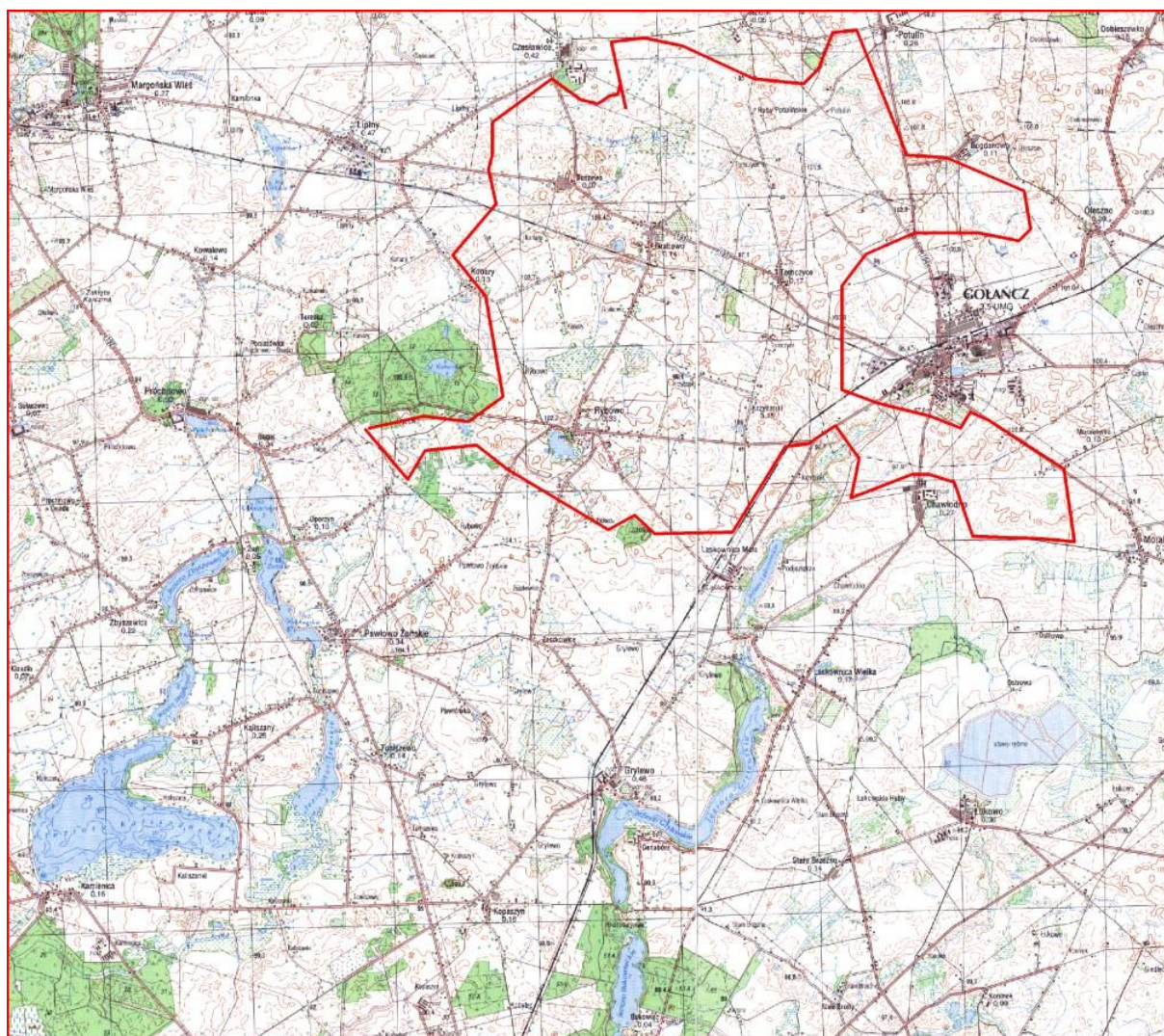
Na podstawie informacji będących wynikiem powyższych analiz uznano miejsce planowanego przedsięwzięcia za optymalne pod względem logistycznym, ekonomicznym i środowiskowym. Zastosowanie najnowocześniejszych technologii umożliwia zmniejszenie uciążliwości akustycznej przedsięwzięcia, maksymalne wykorzystanie podmuchów wiatru oraz efekt ekologiczny na przestrzeni 25 lat przyczyniający się do niewyemitowania dużej wielkości zanieczyszczeń do atmosfery (Tabela 21).

W wariantcie optymalnym dla środowiska planowane przedsięwzięcie będzie zlokalizowane w najmniejszej odległości od zabudowy mieszkalnej gwarantującej zachowanie norm akustycznych. W analizie akustycznej na potrzeby niniejszego Raportu uwzględniono efekt skumulowany (farma wiatrowa Margonin) oraz 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 21. 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	10 885	29 030
tlenki azotu	2 651	7 071
dwutlenek węgla	1 461	3 896
tlenek węgla	279	744
pył	976	2 605



Ryc. 21. Zasięg terytorialny wariantu C.

Wariant C został przeanalizowany także pod względem wpływu na krajobraz (Rozdział 7.9), w którym wprowadzenie turbin wiatrowych nie wywoła degradacji istniejących założeń i kompozycji. W wariantcie C farma wiatrowa została oddalona od Obszaru Chronionego Krajobrazu.

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 wychodząc początkowo od terenu opisanego w wariantcie B 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 2004 roku w sprawie określenia rodzajów inwestycji 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 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. Prawdopodobnie nowe pokolenie zechce w miejsce starej farmy wiatrowej postawić nowocześniejsze, bardziej efektywne obiekty. Wobec tego będzie istniała możliwość wykorzystania starych fundamentów, po zdemontowanych obiektach. **Poniższe określenie oddziaływania na środowisko, jeżeli nie zapisano tego inaczej, dotyczy wariantów B i C.** Wariant A 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 60 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 będzie występował jedynie w zasięgu padania cienia turbin (ok. 450 m), czyli poza terenami zabudowanymi i regularnego przebywania ludzi. Promieniowanie elektromagnetyczne ze względu na umieszczenie źródeł w gondoli elektrowni na wysokości 80 m nad poziomem terenu oraz w kontenerze transformatora u podnóża wieży elektrowni 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 przypadku wariantu A nie nastąpi wzrost emisji akustycznej, natomiast w przypadku realizacji wariantu B wpływ akustyczny wystąpi na największym obszarze spośród dwóch wariantów realizacyjnych. Wpływ akustyczny może mieć większy zasięg, dlatego przeprowadzono dokładną analizę pod kątem określenia wpływu akustycznego wariantu C - proponowanego do realizacji. Jego wyniki przedstawiono w Rozdziale 7.2.

6.2 Oddziaływanie na zwierzęta

W przypadku realizacji wariantu B lub C wpływ ten będzie różny dla ornitofauny i chiropterofauny, natomiast dla pozostałych grup pozostanie podobny niezależnie od wariantu. 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.

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. Budowę dróg dojazdowych zaplanowano w taki sposób, by nie przecinały śródpolnych łąk, oczek wodnych i cieków, przez co został ograniczony negatywny wpływ infrastruktury towarzyszącej na siedliska płazów.

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 barotraumy (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. Ekologia tego gatunku wskazuje na niechętnie korzystanie z przestrzeni otwartych (Sachanowicz i Ciechanowski 2008). 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.

Stwierdzono, że wariant B poprzez przyleganie do jezior Kaliszańskiego i przyległych może obniżać ich atrakcyjność jako noc legowiska gęsi. Mała odległość od stawów w Łukowie także będzie miała negatywne oddziaływanie wariantu B na ornitofaunę akwenu. Dla wariantu B konieczne byłoby zatem odsunięcie granicy zachodniej do linii wyznaczonej przez drogę Margonin – Wągrowiec, a w przypadku stawów w Łukowie odsunięcie turbin o 1000 m od linii brzegowej.

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 kilkunastu kilometrów poboczy dróg dojazdowych – dogodnego siedliska dla takiej roślinności. Wpływ dla wariantów B i C należy uznać za zbliżony. Różnica dotyczy długości dróg dojazdowych, która jest większa dla wariantu B, przez co wpływ na rośliny tego wariantu jest nieznacznie większy niż wariantu C.

6.4 Oddziaływanie na wodę

Planowane przedsięwzięcie jest zlokalizowane poza gruntami hydrogenicznymi. Pokłady wodonośne zalegają kilkadziesiąt m p.p.t. Istnieje możliwość lokalnego natrafienia na wody gruntowe, które zalegają na terenie planowanej inwestycji na głębokości od 2 m. W takiej sytuacji może nastąpić chwilowy (związany z fazą budowy fundamentów) wpływ przedsięwzięcia na wody gruntowe ograniczony do przzerwania ciągłości warstwy na czas budowy.

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 60 elektrowni potrzebne będzie około 2 300 kursów betoniarek (40 kursów/turbinę pojazdów o objętości gruszki ok. 10m^3), na potrzeby budowy dróg dojazdowych około 1 000 kursów wywrotek z tłucznem (dla parametrów dróg serwisowych łącznie: $0,15 \times 5 \times 26\,000\text{ m}$, 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 wzrostu 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. Wpływ na powietrze w fazach realizacji i likwidacji ze względu na konieczność pobudowania dłuższej sieci dróg dojazdowych będzie większy dla wariantu B niż dla wariantu C.

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 600 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 ok. 14 m i głębokości około 4 m. Objętość wykopu wyniesie zatem około 2 500 m³, co po rozpojeniu zagęszczonego naturalnie gruntu daje objętość rzędu 5 000 m³.
- dla każdej siłowni objętość betonu przewidzianego na wykonanie fundamentu wynosi około 2 500 m³, co oznacza, że nadmiar urobku po rozpojeniu wyniesie około 2 500 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 150 000 m³.
- wykonania około 100 km okablowania wewnętrznego (odbior 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. Wpływ na powierzchnię ziemi ze względu na konieczność pobudowania dłuższej sieci dróg dojazdowych będzie większy dla wariantu B niż dla wariantu C.

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 120 m będą dominantami architektonicznymi.

W początkowej fazie planowania brano pod uwagę dotychczasowe przekształcenia krajobrazu. Mając na uwadze brak obszarowych form ochrony krajobrazu oraz chronionych założeń parkowych wpływ planowanego przedsięwzięcia na wartościowe kompozycje krajobrazowe w wariantach C został ograniczony do minimum. Wariant B ze względu na bezpośrednie sąsiedztwo z Obszarem Chronionego Krajobrazu „Dolina Welny i Rynna Gołaniecko Wągrowiecka” został uznany za bardziej ingerujący w walory krajobrazowe. Wyznaczając sposoby ustawienia turbin uznano, że dla uporządkowanego typu krajobrazu występującego na terenie przedsięwzięcia optymalnym rozwiązaniem będą zespoły liniowe turbin (O'Connor 2008).

Powstałe w wyniku realizacji przedsięwzięcia zmiany w krajobrazie będą odwracalne.

6.9 Oddziaływanie na dobra materialne

Planowane przedsięwzięcie nie będzie oddziaływało negatywnie na dobra materialne. W wariantach B i C nastąpi pozytywny wpływ realizacji przedsięwzięcia na dobra materialne poprzez odnowę istniejących i budowę nowych odcinków dróg na terenie farmy wiatrowej,

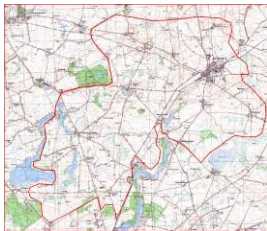
rozwój sieci energetycznej, oraz pozytywny wpływ finansowy na dochody gospodarstw, na terenie których powstaną elementy przedsięwzięcia. Przedsięwzięcie wpłynie pozytywnie na rozwój lokalnej infrastruktury.

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).

Tabela 22. Analiza wariantów planowanego przedsięwzięcia – synteza.

	wariant		
	A	B	C
			
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; - poprawa stanu dróg;	- zwiększona emisja akustyczna w pobliżu turbin wiatrowych; - poprawa stanu dróg;

	wariant		
	A	B	C
			
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;	- zmniejszenie atrakcyjności Jeziora Kaliszańskiego jako zimowiska i noclegowiska gęsi; - zakłócenie ciągłości lokalnego łącznika ekologicznego stawy rybne Łuków – dolna Strugi Gołanieckiej; - zakłócenie ciągłości lokalnego łącznika ekologicznego dolina Strugi Gołanieckiej – Jezioro Kaliszańskie; - zmniejszenie powierzchni pól wykorzystywanych przez gęsi jako miejsca żerowania; - 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;

	wariant		
	A	B	C
			
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.		
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.

	wariant		
	A	B	C
			
Krajobraz		- bezpośrednie sąsiedztwo z Obszarem Chronionego Krajobrazu „Dolina Wełny i Rynna Gołaniecko Wągrowiecka”; - zmiany w otoczeniu Rynny Gołaniecko – Wągrowieckiej użytkowanej turystycznie i wypoczynkowo; - zmiany w krajobrazie rolnym.	- zmiany w krajobrazie rolnym.

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 22. Na podstawie analizy dokonano wyboru wariantu C jako najmniej szkodliwego dla środowiska. Poniżej przedstawia się uzasadnienie dokonanego wyboru. Na etapie sporządzania Raportu, w tym na podstawie prowadzonej komunikacji społecznej dokonano zmiany polegającej na zmniejszeniu liczby turbin wiatrowych z 60 do 52. Dwie turbiny (nr 52 i 53) zostały wycofane ze względu na protest mieszkańców (Rozdział 11). Pięć turbin zaplanowanych na terenie obrębu Gołańcz (nr 73, 74, 75, 89 i 90) w związku z przystąpieniem przez Gminę do zmian Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego zostanie zrealizowane w późniejszym etapie na podstawie odrębnego postępowania. Turbina nr 41 nie została zaplanowana do realizacji ze względu na negocjacje z właścicielem gruntu. Przedstawione poniżej analizy odnoszą się więc ostatecznie do 52 turbin wiatrowych.

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. Często przypadki 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. Szczegółowy wykaz terenów wymagających ochrony akustycznej zamieszczono w Tabeli 2.

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. W Tabeli 23 przedstawiono dopuszczalne wartości poziomu równoważnego dźwięku A dla poszczególnych kategorii terenów wymagających ochrony akustycznej.

Tabela 23. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120, poz. 826).

Lp.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny poziom hałasu w [dB]			
		Drogi lub linie kolejowe ¹⁾		Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	
		$L_{Aeq D}$ przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom	$L_{Aeq N}$ przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom	$L_{Aeq D}$ przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia kolejno po sobie następującym	$L_{Aeq N}$ przedział czasu odniesienia równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy
1	a) Strefa ochronna „A” uzdrowska b) Tereny szpitali poza miastem	50	45	45	40
2	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej b) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży ²⁾ c) Tereny domów opieki społecznej d) Tereny szpitali w miastach	55	50	50	40
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe ²⁾ d) Tereny mieszkaniowo-usługowe	60	50	55	45
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców ³⁾	65	55	55	45

W najbliższym sąsiedztwie inwestycji znajdują się tereny wymagające ochrony akustycznej. Są to tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, mieszkaniowej wielorodzinnej, zabudowy zagrodowej oraz tereny mieszkalno-usługowe. Zgodnie z Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku Dz. U. Nr 120, poz. 826 dopuszczalne wartości równoważnego poziomu dźwięku A dla w/w terenów wynoszą:

a) Dla terenów zabudowy jednorodzinnej:

- $L_{AT \text{ dzień}} = 50 \text{ dB}$ – w porze dziennej

- $L_{AT \text{ noc}} = 40 \text{ dB}$ – w porze nocnej

b) Dla terenów zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej zabudowy zagrodowej oraz mieszkalno- usługowej:

- $L_{AT \text{ dzień}} = 55 \text{ dB}$ – w porze dziennej

- $L_{AT \text{ noc}} = 45 \text{ dB}$ – w porze nocnej

7.2.1 Inwentaryzacja terenów wymagających ochrony akustycznej

W Tabeli 24 wyszczególniono obszary, które znajdują się w bezpośrednim sąsiedztwie elektrowni wiatrowych i tym samym, które są obszarem wymagającym ochrony akustycznej. Na działkach graniczących z terenem Inwestycji rozmieszczono 23 punkty referencyjne, które staną się podstawą do oceny wpływ hałasu emitowanego z terenu parku elektrowni wiatrowych na klimat akustyczny. Wartości dopuszczalne równoważnego poziomu dźwięku A dla pory dnia i nocy, w poszczególnych punktach referencyjnych uwzględniają rodzaj zabudowy danego terenu, który wynika z miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego gminy Gołańcz (Załącznik nr 3 - Zaświadczenie Nr BUD-7334/09/G/09 z gminy Gołańcz). Dla terenów, dla których brak aktualnego planu zagospodarowania przestrzennego dopuszczalne poziomy hałasu obowiązujące przy obszarach chronionych akustycznie ustalono na podstawie funkcji, jaką spełnia dany obszar. Przyjęte wielkości dopuszczalne należy traktować jako kryterium emisji hałasu przenikającego z terenu Inwestycji do środowiska, rozumianego jako najbliższe obszary wymagające ochrony przed hałasem. Minimalna odległość najbliższej turbiny wiatrowej od zabudowy mieszkalnej zagrodowej wynosi 290 m (dla turbiny nr 28), notowany hałas określono tam na 44 dBA.

Tabela 24. Wyszczególnienie punktów referencyjnych wraz z ich położeniem, rodzajem obowiązującej zabudowy oraz wartości dopuszczalnych hałasu dla pory dnia i nocy.

Punkt referencyjny	Miejscowość	Rodzaj zabudowy	Wartości dopuszczalne
1	Huby Potulińskie	Brak planu, funkcja zabudowy zagrodowej	L _{ATd} dzien = 55 dB A L _{ATn} noc = 45 dB A
2	Huby Potulińskie		
3	Grabowo		
4	Grabowo		
5	Grabowo		
6	Konary		
7	Konary		
10	Rybowo		
21	Tomczyce		
17	Bogdanowo		
19	Grabowo		
20	Rybowo		
8	Buszewo	Teren zabudowy zagrodowej z dopuszczeniem zabudowy mieszkaniowo-usługowej	L _{ATd} dzien = 55 dB A L _{ATn} noc = 45 dB A
9	Rybowo		
11	Rybowo		
16	Tomczyce		
21	Chawłodno		
23	Chawłodno		
12	Oporzyn	Grunty orne, sady, rowy i zabudowa zagrodowa	L _{ATd} dzien = 55 dB A L _{ATn} noc = 45 dB A
13	Pawłowo Żońskie		
14	Pawłowo Żońskie		
15	Pawłowo Żońskie		
22	Gołańcz	Zabudowa zagrodowa	L _{ATd} dzien = 55 dB A L _{ATn} noc = 45 dB A
18	Chawłodno	Tereny zabudowy zagrodowej z dopuszczeniem zabudowy mieszkaniowo-usługowej oraz tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej	L _{ATd} dzien = 55 dB A L _{ATn} noc = 45 dB A

7.2.2 Parametry akustyczne źródeł hałasu

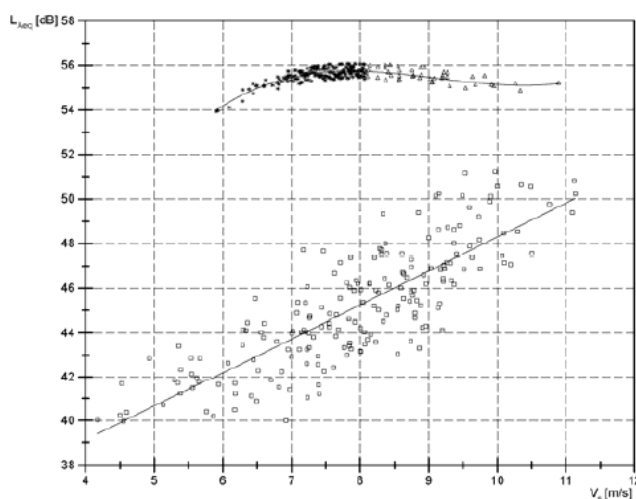
Na potrzeby modelu zakłada się, że w najgorszym przypadku oddziaływanie akustyczne z terenu inwestycji następować będzie w sposób ciągły przez całą dobę, z uwzględnieniem wszystkich turbin wiatrowych. W rzeczywistości turbiny pracują tylko około 15% czasu.

Rozpatrzono 2 typy turbin wiatrowych: Acciona AW82/1500 i Acciona AW77/1500. Parametrem charakteryzującym źródło hałasu jest jego poziom mocy akustycznej L_{WA} , który wyznacza się z pomiarów poziomu dźwięku L_{pA} (w przypadku źródeł stacjonarnych). Metoda wyznaczenia hałasu turbin wiatrowych została określona w normie PN-EN 61400-11:2001, Część 11: *Procedura pomiaru hałasu, na podstawie której należy dokonać oceny akustycznej do celów modelowych lub bieżącego monitoringu emisji*. Dla porównywanych turbin zostały wykonane pomiary poziomu ciśnienia akustycznego dla różnych prędkości wiatru. Od strony konstrukcyjnej obie turbiny charakteryzują się podobnymi właściwościami, tzn.:

- a) Wysokość gondoli od podłoża: $h = 80$ m
- b) Długość łopaty: $L = 38,8$ m (dla AW 77/1500) oraz $L = 41$ m (dla AW 82/77)
- c) Moc generatora: $P = 1500$ kW

Poniżej zamieszczono poziomy mocy akustycznej [dB A] dla poszczególnych typów turbin, w funkcji prędkości wiatru.

Determination of the sound power level:

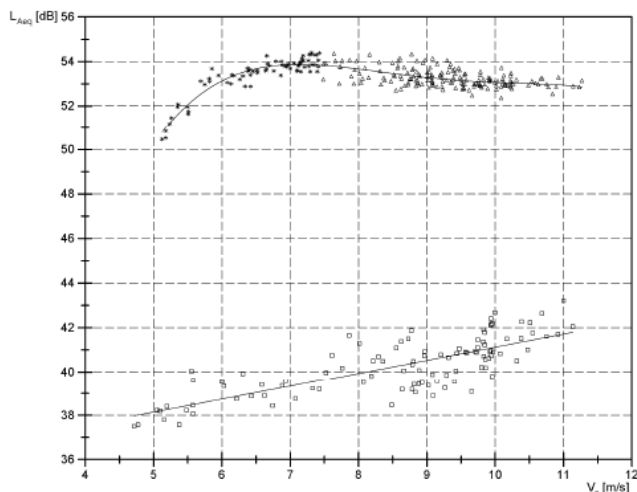


WS_{10m} [m/s]	6	7	8	9	10
$P_{w el}$ [kW]	769	1157	1416	1508	1513
L_{WA} [dB]	101,3	102,6	102,8	102,3	101,6
U_c [dB]	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9

Ryc. 22. Parametry akustyczne turbiny Acciona AW 77/1500

Najwyższym poziomem mocy akustycznej uzyskanym z pomiarów terenowych (danych katalogowych) jest wartość $L_{WA} = 102,8 \text{ dB}$ dla 8 m/s .

Determination of the sound power level:



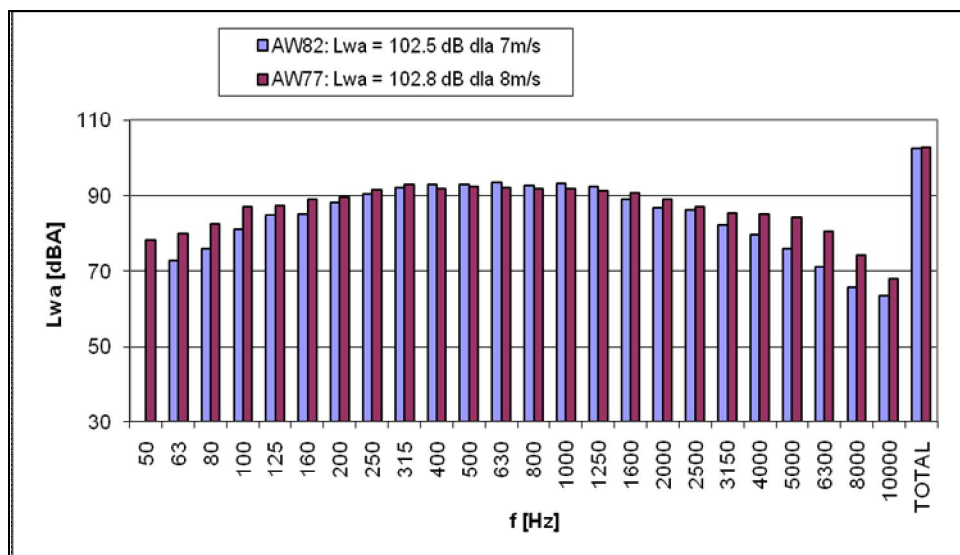
WS_{10m} [m/s]	6	7	8	9	10
$P_{W_{el}}$ [kW]	867	1270	1486	1514	1516
L_{WA} [dB]	101,7	102,5	102,2	101,8	101,5
U_c [dB]	0,8	0,7	0,8	0,8	0,7

Ryc. 23. Parametry akustyczne turbiny Acciona AW 82/1500

Najwyższym poziomem mocy akustycznej uzyskanym z pomiarów terenowych (danych katalogowych) jest wartość $L_{WA} = 102,5 \text{ dB}$ dla 7 m/s .

Zważywszy na fakt, że obszar objęty planem inwestycji cechuje się najczęściej występującymi warunkami wietrznymi na poziomie 7 m/s stwierdzono, że turbina AW 82/1500 będzie lepszym rozwiązaniem z akustycznego punktu widzenia, niż model AW 77/1500. Jest to spowodowane faktem, że dla niższych prędkości wiatru (do 7 m/s) hałas powodowany pracą turbiny jest minimalnie niższy niż modelu AW77/1500.

Dla turbiny AW82/1500 najwyższy poziom mocy akustycznej wynosi $L_{WA} = 102,5 \text{ dB}$, co jest nieznacznie mniejszą wartością niż w dla turbiny AW77/1500, wynoszącą $L_{WA} = 102,8 \text{ dB}$. Poniżej przedstawiono rozkład widmowy dźwięku dla poziomów o najwyższych wartościach.



Ryc. 24. Rozkład widmowy turbin Acciona AW 77/1500 i AW82/1500

Na potrzeby niniejszego opracowania wykorzystano wartości widma mocy akustycznej w dBA, aby w możliwie wiarygodny sposób odwzorować rzeczywisty hałas powodowany pracą turbin. Tabela zestawienie poziomów mocy w poszczególnych pasmach dla turbin Acciona AW82/1500 przedstawiono w Tabeli 25 oraz dla turbin typu Acciona AW77/1500 w Tabeli 26.

Tabela 25. Widmo mocy akustycznej w dB A dla turbiny Acciona AW82/1500

Third octave sound power spectrum in dB(A) for the wind speed in 10 m height corresponding to the maximum sound power level given on page 1:

1/3 octave freq. [Hz]	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L _{WA} (7 m/s)	72,1	72,8	76,0	80,8	84,7	85,0	88,2	90,4	91,9	92,8	92,9	93,5
1/3 octave freq. [Hz]	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA} (7 m/s)	92,6	93,2	92,3	88,9	86,7	86,1	82,0	79,5	76,0	71,3	65,8	63,4

Tabela 26. Widmo mocy akustycznej w dB A dla turbiny Acciona AW77/1500

Third octave sound power spectrum in dB(A) for the wind speed in 10 m height corresponding to the maximum sound power level given on page 1:

1/3 octave freq. [Hz]	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L _{WA} (8,0 m/s)	78,5	79,7	82,3	87,1	87,4	89,0	89,4	91,4	92,9	91,8	92,2	92,1
1/3 octave freq. [Hz]	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA} (8,0 m/s)	91,6	91,8	91,3	90,6	88,9	87,1	85,5	85,2	84,0	80,4	74,4	68,0

Z uwagi na fakt, iż obliczenia akustyczne związane z emisją hałasu do środowiska wykonywane są przy pomocy programu LEQ Professional ver. 6.x autorstwa Biura Studiów i Projektów Ekologicznych oraz Technik Informatycznych „SOFT-P” zgodnym z PN-ISO 9613-

2, konieczna była zamiana widma tercjowego na widmo oktafowe. Wartości poziomu mocy dla widma oktafowego dla turbiny typu Acciona AW82/1500 zamieszczono w Tabeli 27.

Tabela 27. Poziomy mocy dla widma tercjowego i oktafowego dla turbiny typu Acciona AW82/1500

Częstotliwość środkowa pasma [Hz]	Poziomy mocy L_{WA} Dla widma tercjowego [dB A]	Poziomy mocy L_{WA} Dla widma oktafowego [dB A]
50	72,1	
63	72,8	78,8
80	76	
100	80,8	
125	84,7	88,6
160	85	
200	88,2	
250	90,4	95,2
315	91,9	
400	92,8	
500	92,9	97,8
630	93,5	
800	92,6	
1000	93,2	97,5
1250	92,3	
1600	88,9	
2000	86,7	92,2
2500	86,1	
3150	82	
4000	79,5	84,6
5000	76	
6300	71,3	
8000	65,8	72,9
10000	63,4	
TOTAL:	102,5	102,5

7.2.3 Ocena emisji hałasu do środowiska

Ocena akustyczna planowanych turbin wiatrowych (52 szt. typ AW 82/1500)

Celem modelowania stało się określenie zagrożenia klimatu akustycznego powodowanego pracą turbin wiatrowych. Otrzymane wartości poziomów dźwięku w punktach referencyjnych, po wykonaniu obliczeń i modelowania akustycznego, odniesiono

do poziomów dopuszczalnych dla pory dziennej i nocnej i przedstawiono w Tabeli 28. Wyniki obliczeń akustycznych przedstawiono również w formie graficznej – Załączniki nr 1, jako izolinie równoważnego poziomu dźwięku A. W analizie uwzględniono sąsiadujące turbiny parku elektrowni wiatrowych „Margonin” o parametrach Lwa 106 i 104 dB. W momencie tworzenia niniejszego Raportu farma wiatrowa „Margonin” jest na etapie budowy.

Dla sytuacji pracy źródeł hałasu w zestawieniu 52 szt. turbin modelu AW 82/1500 z takim samym oddziaływaniem akustycznym w porze dnia i nocy, stwierdzono, że **w żadnym z punktów referencyjnych nie następuje przekroczenie wartości dopuszczalnych w porze dnia ani w porze nocy. Należy podkreślić, że uwzględnienie efektu skumulowanego wynikającego z dodatkowych 12 źródeł hałasu (farma wiatrowa „Margonin”) nie spowodowało przekroczenia wartości dopuszczalnych w porze dnia ani w porze nocy w punktach referencyjnych.**

Tabela 28. Uzyskane na podstawie symulacji rozprzestrzeniania się dźwięku wartości równoważnego poziomu dźwięku A w poszczególnych punktach referencyjnych z uwzględnieniem sąsiadującej farmy wiatrowej „Margonin”.

<i>Nr punktu referencyjnego</i>	planowane turbiny Lwa 102.5 dB oraz istniejące Lwa 106 i 5 szt. 104 dB Poziom hałasu w dBA
1	39,5
2	43,4
3	42,8
4	42,8
5	41,8
6	38,9
7	42,1
8	41,4
9	37,5
10	39,4
11	37,3
12	34,6
13	31,8
14	31,8
15	41,3
16	43,4
17	37,2
18	37,6
19	42,0
20	41,2
21	40,7
22	41,3
23	3,0

W celu potwierdzenia i weryfikacji powyższych analiz, **konieczne jest wykonanie badań porealizacyjnych w oparciu o pomiary środowiskowe, wykonane po zainstalowaniu elektrowni wiatrowych.**

7.3 Oddziaływanie na zwierzęta

Wskazany wariant przedsięwzięcia niesie ze sobą minimalne ryzyko negatywnego oddziaływania na faunę, które ogranicza się do potencjalnego wpływu na ornitofaunę. 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 1,5 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.

7.3.1. Oddziaływanie na nietoperze

Dla terenu badań nie istnieją żadne wcześniejsze dane dotyczące nietoperzy. Zatem metody nasłuchu i miejsca obserwacji przeprowadzono wg międzynarodowej standardowej metodyki zalecanej przez EUROBATS (2006).

Ogólne wyniki badań zostały przedstawione w Rozdziale 3.7.

Część południowa

Nasłuch w stałych punktach wykazał aktywność migracyjną nietoperzy jedynie w 3 punktach (4% spośród wszystkich kontrolowanych punktów), które zlokalizowane były wzdłuż zadrzewień przydrożnych (punkty nr 73, 64, 76 – Ryc. 25).

Natomiast nie stwierdzono takiej aktywności w punktach rozmieszczonych na otwartych przestrzeniach (pola uprawne, użytki zielone) badanej powierzchni.

Kierunki przelotu nietoperzy obserwowane w punkcie 64 (Ryc. 25) pozwalają przypuszczać, że aleja lipowo – topolowa biegnąca przy drodze Wągrowiec – Margonin jest głównym szlakiem migracyjnym tych ssaków stwierdzonym na tym terenie (z północy na południe - poza granicami wyznaczonej inwestycji - łączy dwa duże kompleksy leśne). Natomiast przelot drogą Grylewo – Kopaszyn obserwowany w punktach 73 i 76 (Ryc. 25) sugeruje istnienie pośredniego szlaku łączącego starodrzewia okolic Grylewa i Jeziora Grylewskiego z drogą Wągrowiec – Margonin.

Aktywność wszystkich obserwowanych nietoperzy miała charakter przelotu i żerowania, a wysokość przelotu szacuje się na 15 – 20 m głównie nad koronami drzew. Szczegółowe dane z nasłuchu nietoperzy z wyżej wymienionych punktów przedstawiają Tabele 30 – 32.

Nie stwierdzono sezonowych kierunkowych różnic w liczebności i składzie gatunkowym chiropterofauny w trakcie kolejnych kontroli na badanym terenie. Wg Sachanowicza i in. (2006) wszystkie stwierdzone gatunki należą do najczęściej spotykanych elementów krajowej chiropterofauny. Ze względu na status ochronny wszystkie stwierdzone gatunki (za Sachanowicz i Ciechanowski 2005, Sachanowicz i in. 2006) znajdują się w kategorii LR: lc – czyli grupa zagrożona małym ryzykiem zmian liczebności i wymagająca mniejszej troski z punktu widzenia ochrony przyrody.

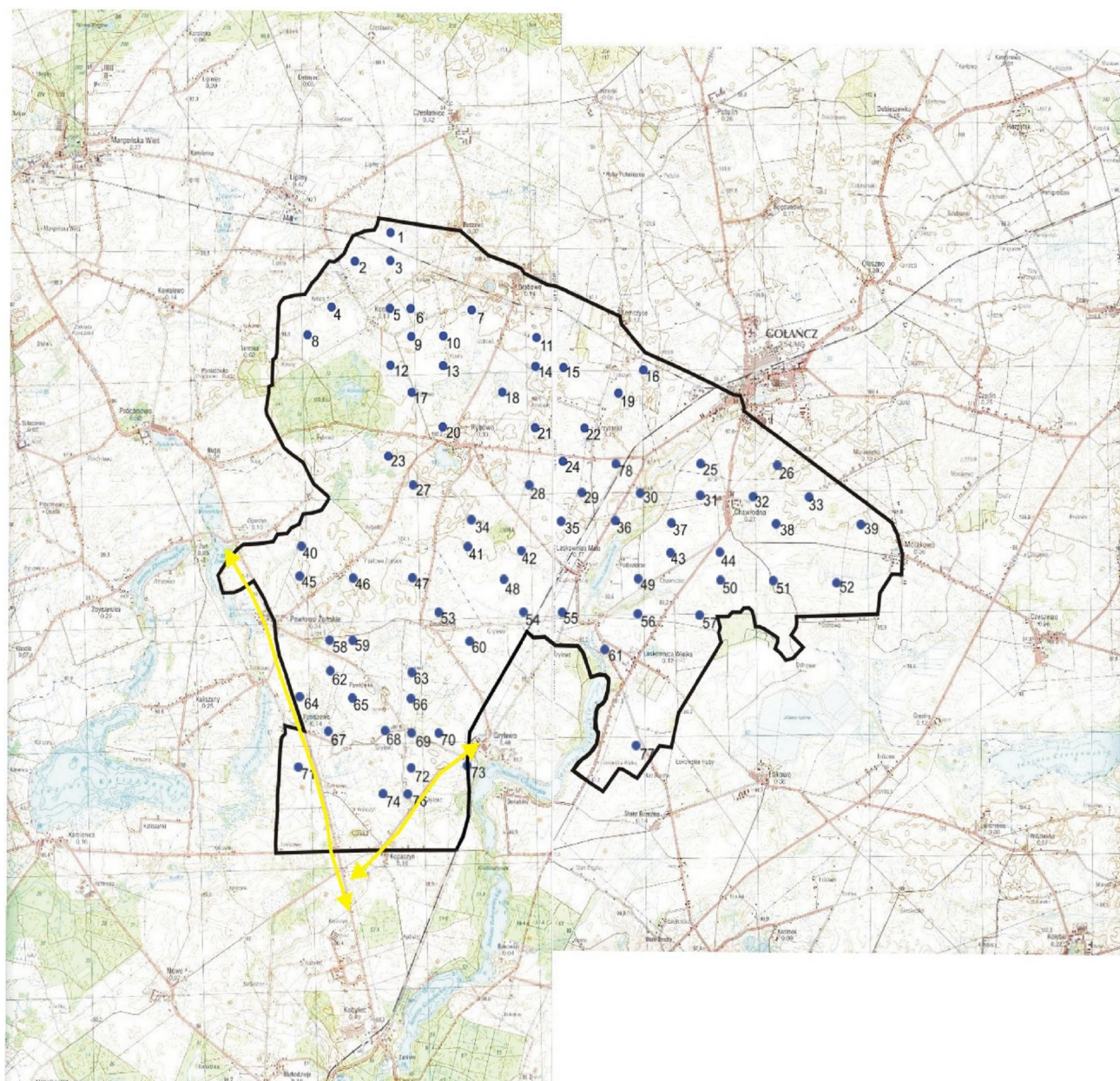
Tabela 29. Liczebność i udział procentowy poszczególnych gatunków w lokalnej chiropterofaunie

Gatunek	Liczba osobników	%
Borowiec wielki	19	22,6
Mroczek późny	13	15,5
Nocek rudy	40	47,6
Karlik sp.	12	14,3
Razem	84	100

Wg wytycznych EUROBATS (2006) wszystkie stwierdzone gatunki należą do grupy ryzyka kolizji z turbinami wiatrowymi.

Jednakże układ przestrzenny i siedliskowy powierzchni pozwala stwierdzić, że ryzyko to można zminimalizować uwzględniając rozmieszczenie przyszłych turbin. Przede wszystkim odsuwając je od granic wsi i kompleksów leśnych (oraz zaznaczonej na mapie alei) – głównych miejsc żerowania i przelotów nietoperzy.

Z danych zebranych podczas wykonanych badań ze specjalnym naciskiem na poznanie lokalnej chiropterofauny, ale także uzupełnianej podczas okazjonalnie prowadzonych obserwacji nietoperzy w trakcie innych badań wykonywanych na powierzchni inwestycji, nie wskazuje się obszarów konfliktowych dla chiropterofauny. Zatem, **z punktu widzenia ochrony nietoperzy i ich siedlisk możliwa jest lokalizacja na badanym obszarze projektowanej farmy wiatrowej.**



Ryc. 25. Rozmieszczenie stałych punktów nasłuchowych oraz główne kierunki przelotu nietoperzy (żółte strzałki) na terenie planowanego przedsięwzięcia i terenów przyległych (za: Kwieciński 2008).

Tabela 30. Skład gatunkowy i liczebność nietoperzy obserwowanych w punkcie 64.

Gatunek	Daty obserwacji i liczba stwierdzeń	
	16.09.08	17.10.08
Borowiec wielki	3	2
Mroczek późny	2	2
Nocek rudy	9	7
Karlik sp.	3	4

Tabela 31. Skład gatunkowy i liczebność nietoperzy obserwowanych w punkcie 73.

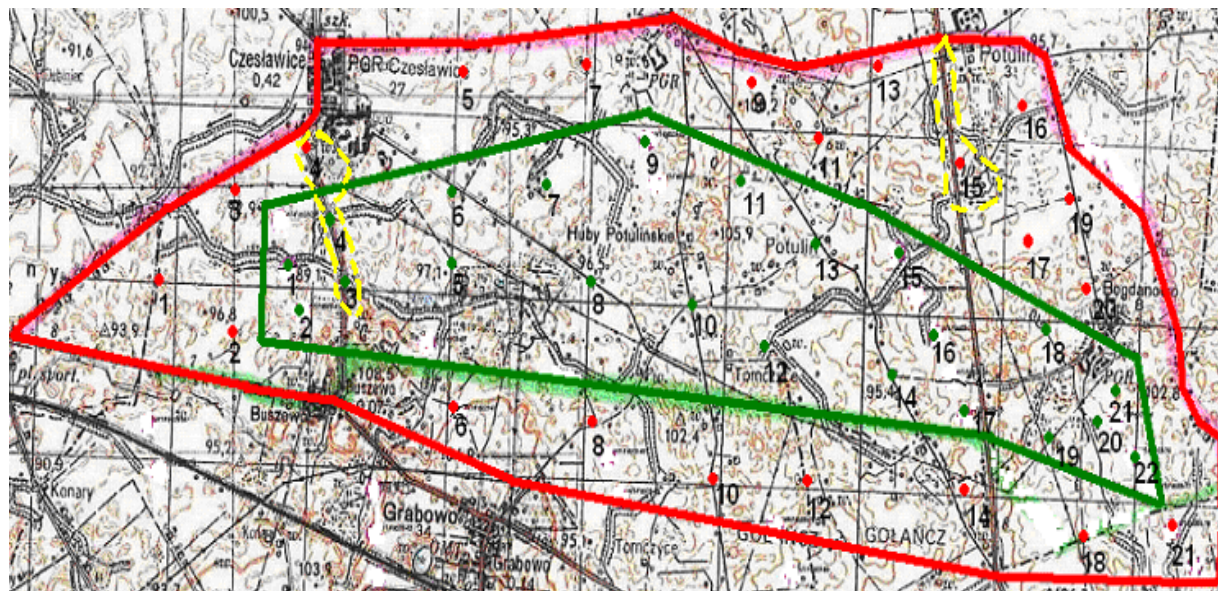
Gatunek	Daty obserwacji i liczba stwierdzeń	
	07.09.08	27.10.08
Borowiec wielki	4	5
Mroczek późny	2	3
Nocek rudy	8	4
Karlik sp.	1	1

Tabela 32. Skład gatunkowy i liczebność nietoperzy obserwowanych w punkcie 76.

Gatunek	Daty obserwacji i liczba stwierdzeń	
	25.09.08	07.10.08
Borowiec wielki	2	3
Mroczek późny	1	2
Nocek rudy	7	5
Karlik sp.	3	2

Część północna

Aktywność nietoperzy w stałych punktach nasłuchu



Ryc. 26. Rozmieszczenie stałych punktów nasłuchowych w północnej części terenu badań (kolor zielony) i strefie buforowej (kolor czerwony).

Nasłuch w stałych punktach wykazał aktywność nietoperzy jedynie w 4 punktach (9,3 % wszystkich kontrolowanych punktów); z czego dwa z nich zlokalizowano w bezpośrednich granicach planowanej inwestycji (Ryc. 26) i dwa w strefie buforowej badanej powierzchni (Ryc. 26). Natomiast nie stwierdzono takiej aktywności w pozostałych punktach rozmieszczonych na otwartych przestrzeniach (pola uprawne) badanej powierzchni. Indeks aktywności czyli ogólna liczba zarejestrowanych spotkań nietoperzy świadczy o przeciętnej aktywności tych ssaków na tym terenie (Tab. 33-34). Zapewne ma to związek z brakiem optymalnych siedlisk i żerowisk dla tych zwierząt na tym obszarze (brak cieków wodnych i większych zadrzewień). Z pośród pięciu gatunków stwierdzonych podczas prac terenowych najwyższy indeks aktywności wykazano jedynie u nocka rudego *Myotis daubentonii* i nocka Natterera *Miotis nattereri*, który i tak można zaliczyć do przeciętnych (Tab. 35-36). Natomiast pojaw pozostałych gatunków również wyrażony indeksem aktywności można uznać za efemeryczny i przypadkowy (Tab. 35-36).

Rejestrowana temperatura otoczenia podczas kontroli badanego terenu wyniosła średnio około 9°C (pomiar własny). Jednak podczas kontroli marcowych wahała się od – 4 do +3°C; niska temperatura zapewne miała bezpośredni wpływ na brak aktywności nietoperzy w tym okresie.

Aktywność nietoperzy w granicach badanej powierzchni

Nasłuch punktowy w bezpośrednich granicach planowanej inwestycji wykazał aktywność nietoperzy tylko w 2 punktach (9%) z 22 kontrolowanych (punkty 3 i 4 zaznaczone kolorem zielonym; Ryc. 26). Oba punkty były zlokalizowane przy alej lipowej biegnącej wzdłuż drogi Czesławice – Buszewo. Ogólna aktywność w punktach była podobna i wyniosła odpowiednio 6,5 w punkcie 3 i 7,5 w punkcie 4 wszystkich zarejestrowanych spotkań nietoperzy (szczegółowy rozkład aktywności poszczególnych gatunków w punktach przedstawiają Tabele 33 i 34). Największą aktywność o charakterze żerowania i krótkich przelotów obserwowano w przypadku nocka rudego *Myotis daubentonii* i nocka Natterera *Motis nattereri* (prowadzony nasłuch podczas przejść na pozostałym odcinku drogi w kierunku Buszewa nie wykazał aktywności nietoperzy). Przypuszczalnie, obserwowane nietoperze w powyższych punktach i charakter ich aktywności sugerują możliwość istnienia kilku bądź kilkunasto osobniczych koloni mieszczących się w dziuplach starodrzewi kasztanowca i lip pobliskiego parku w Czesławicach - leżącego w strefie buforowej badanego terenu.

Tabela 33. Skład gatunkowy nietoperzy obserwowanych w punkcie 3.

gatunek	Daty obserwacji i liczba stwierdzeń					Indeks aktywności
	06-04-2009	16-04-2009	26-04-2009	04-05-2009	14-05-2009	
nocek rudy	2	3	3	4	3	3,75
nocek Natterera	1	1	2	3	2	2,25
karlik sp.	0	1	0	1	0	0,50

Tabela 34. Skład gatunkowy nietoperzy obserwowanych w punkcie 4.

gatunek	Daty obserwacji i liczba stwierdzeń					Indeks aktywności
	06-04-2009	16-04-2009	26-04-2009	04-05-2009	14-05-2009	
nocek rudy	2	3	3	4	3	3,50
nocek Natterera	1	2	2	2	2	2,25
mroczek późny	0	1	0	1	1	0,75
borowiec wielki	1	0	1	0	0	0,50
karlik sp.	0	1	0	1	0	0,50

Aktywność nietoperzy w granicach strefy buforowej badanej powierzchni

Nasłuch punktowy w strefie buforowej planowanej inwestycji wykazał aktywność nietoperzy również tylko w 2 punktach (9,5%) z 21 kontrolowanych (punkty 4 i 15 zaznaczone kolorem czerwonym; Ryc. 26). Punkt 4 zlokalizowany był przy parku w Czesławicach nieopodal drogi wylotowej Czesławice – Buszewo. Punkt 15 mieścił się przy drodze Potulin – Gołańcz około 1 km od granic Potulina.

Tabela 35. Skład gatunkowy nietoperzy obserwowanych w punkcie 4 strefy buforowej.

gatunek	Daty obserwacji i liczba stwierdzeń					Indeks aktywności
	07-04-2009	17-04-2009	25-04-2009	03-05-2009	13-05-2009	
nocek rudy	2	3	2	3	4	3,50
nocek Natterera	1	1	1	3	1	1,75
mroczek późny	0	1	1	1	1	1,00
borowiec wielki	0	1	1	2	2	1,50
karlik sp.	0	1	0	0	1	0,50

Tabela 36. Skład gatunkowy nietoperzy obserwowanych w punkcie 15 strefy buforowej.

gatunek	Daty obserwacji i liczba stwierdzeń					Indeks aktywności
	07-04-2009	17-04-2009	25-04-2009	03-05-2009	13-05-2009	
nocek rudy	1	1	2	3	2	2,25
nocek Natterera	1	1	1	2	2	1,75
mroczek późny	1	0	1	2	1	1,25
borowiec wielki	2	0	0	0	1	0,75
karlik sp.	1	0	2	1	2	1,50

Ogólna aktywność nietoperzy w obu punktach (choć rozmieszczone w różnych miejscach) była podobna i wyniosła odpowiednio 8,25 w punkcie 4 i 7,5 w punkcie 15 - wszystkich zarejestrowanych spotkań nietoperzy (Tab. 35-36). Obserwowana aktywność w punkcie 4 może świadczyć o bytności niewielkiej kolonii tych ssaków sugerowanej już wcześniej. Natomiast przy punkcie 15 mieściło się śródpolne oczko wodne (około 0,5 ha) z dość szerokim pasem trzciny. Aktywność wszystkich stwierdzonych tam gatunków miała

charakter żerowania nad pasem trzciny i lustrem wody a przelot nietoperzy obserwowano w kierunku lasów Puszczy Noteckiej około 2-3 km na północ od Potulina (prowadzony nasłuch podczas przejść na pozostałym odcinku drogi w kierunku Gołańczy nie wykazał aktywności nietoperzy).

Podsumowanie

Stwierdzone gatunki nietoperzy należą do najbardziej charakterystycznych występujących w pasie nizin Polski i wg Sachanowicza i innych (2006) wszystkie stwierdzone gatunki należą do najczęściej spotykanych elementów krajowej chiropterofauny. Ze względu na status ochronny wszystkie stwierdzone gatunki (za Sachanowicz & Ciechanowski 2005, Sachanowicz i inni 2006) znajdują się w kategorii LR: lc – czyli grupa zagrożona małym ryzykiem zmian liczebności i wymagająca mniejszej troski z punktu widzenia ochrony przyrody. Wg wytycznych EUROBATS (2006), jak i przygotowanych krajowych *Tymczasowych wytycznych dotyczących oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze (na rok 2009)* wszystkie stwierdzone gatunki należą do grupy ryzyka kolizji z turbinami wiatrowymi. Jednakże układ przestrzenny i siedliskowy powierzchni pozwala stwierdzić, że ryzyko to można zminimalizować uwzględniając rozmieszczenie przyszłych turbin. Przede wszystkim odsuwając je od granic wsi i kompleksów leśnych – głównych miejsc żerowania i przelotów nietoperzy.

Potencjalne obszary konfliktowe i zalecenia końcowe

Z zebranych danych wykonanych ze specjalnym naciskiem na poznanie lokalnej chiropterofauny, ale także uzupełnianej podczas okazjonalnie prowadzonych obserwacji nietoperzy w trakcie innych badań wykonywanych na powierzchni inwestycji nie wskazuje się obszarów konfliktowych dla chiropterofauny. Zatem, z punktu widzenia ochrony nietoperzy i ich siedlisk możliwa jest lokalizacja na badanym obszarze projektowanej farmy wiatrowej.

7.3.2. Oddziaływanie na ptaki

Zestawienia gatunków ptaków i liczby osobników stwierdzanych w poszczególnych okresach fenologicznych przedstawiono Rozdziale 3.6 w Tabelach 10-14. Poniżej zaprezentowano pozostałe wyniki rocznych badań ornitologicznych (Tryjanowski i in. 2009) w odniesieniu do planowanego przedsięwzięcia.

Przestrzenne zróżnicowanie położenia miejsc atrakcyjnych ornitologicznie w obrębie badanej powierzchni

Lokalna awifauna charakteryzuje się sporym zróżnicowaniem przestrzennym w obrębie planowanej inwestycji. Jako, że w krajobrazie rolniczym głównym czynnikiem kształtującym skład i strukturę zgrupowań ptaków jest dostępność pokarmu, a ta zmienia się sezonowo, to również zgrupowania ptaków są sezonowo bardzo zróżnicowane. Dostępność pokarmu zależy m.in. od prac polowych, a te są często niezależnie prowadzone w różnych miejscach powierzchni, co powoduje przeloty ptaków w obrębie powierzchni, a w konsekwencji daje mocno zróżnicowany obraz rozmieszczenia miejsc atrakcyjnych ornitologicznie w obrębie powierzchni.

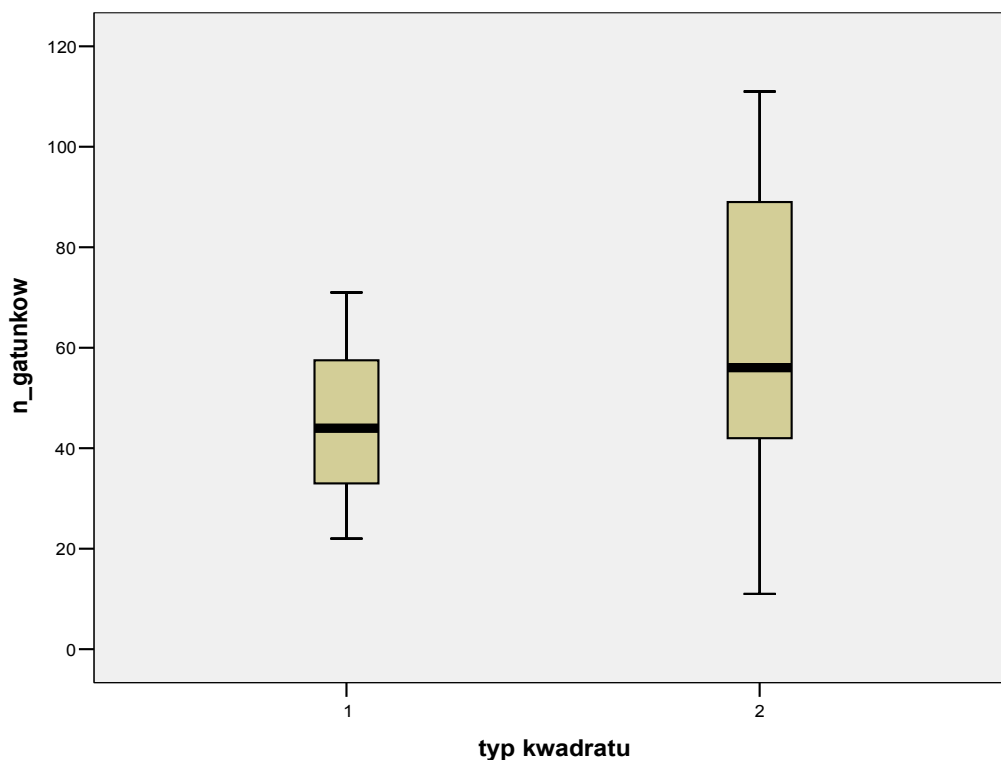
Zastosowana metoda analizy uwzględniła zarówno bogactwo gatunkowe ptaków, ich liczebność, a także potencjalną kolizyjność wybranych gatunków. W różnych okresach fenologicznych wskazano łącznie 35 kwadratów (13.9 % ich całkowitej liczby), charakteryzujących się znaczną atrakcyjnością dla ptaków. Jednakże tylko pięć z nich (14, 98, 176, 188, 190 – Załącznik 4) znalazło się na liście miejsc atrakcyjnych w więcej niż jednym sezonie fenologicznym. Zwraca uwagę korelacja przestrzenna miejsc atrakcyjnych dla ptaków (kompleksy kwadratów, np. 13-15, 178-180), co w praktyce oznacza, że wyłączenie spod inwestycji nawet niewielkich fragmentów, może mieć kluczowe znaczenie dla ochrony lokalnej awifauny.

Ze względu na ogólną liczebność ptaków, ale przede wszystkim intensywność pojawów gatunków potencjalnie narażonych na konflikty z turbinami wiatrowymi za priorytetowe uznano wyłączenie spod inwestycji miejsc wskazanych jako atrakcyjne ornitologicznie w okresach przelotów – wiosennego i jesiennego.

Atrakcyjność ornitologiczna lokalizacji projektowanej farmy w układzie wielko-przestrzennym

Stwierdzono istotne różnice w liczbie gatunków lęgowych stwierdzonych na terenach farmy i wielkopolskich obszarach referencyjnych (odpowiednio: 44.7 ± 15.9 vs. 61.6 ± 28.7 , $t_{140} = -2.013$, $P < 0.05$; Ryc. 27).

Zatem z punktu widzenia ekologii krajobrazu, pod względem atrakcyjności ornitologicznej badany obszar należy do fragmentów najbardziej ubogich w Wielkopolsce. Przyczyną tego jest słabe zróżnicowanie siedliskowe badanego obszaru, zwłaszcza brak większych kompleksów leśnych. Z tej więc perspektywy obszar ten można rekomendować jako właściwy dla założenia farmy wiatrowej.



Ryc. 27. Porównanie liczby gatunków w polach atlasowych (1 – obszar projektowanej farmy; 2 – wielkopolskie pola referencyjne).

Występowanie, liczebność i sukces lęgowy bociana białego na obszarach farmy i terenów bezpośrednio do niej przylegających

Inwentaryzację gniazd bociana białego i ustalenie sukcesu lęgowego przeprowadzono w oparciu o standardową metodę stosowaną w trakcie Międzynarodowego Spisu Gniazd Bociana Białego (Ptaszyk 1994, Tryjanowski et al. 2006).

Pełną inwentaryzację wykonano w lipcu 2008 roku, ale wykorzystano także materiały pilotażowe zebrane we wcześniejszych sezonach (lata 2006-2007).

Wyłącznie we wsiach (na innych obszarach gniazd tego gatunku nie stwierdzono) położonych na terenie projektowanej farmy, oraz znajdujących się na obszarach przylegających stwierdzono łącznie 20 gniazd tego gatunku, z czego 17 (85%) było zajętych przez pary lęgowe. 15 par wyprowadziło pisklęta, a więc ich lęg zakończył się sukcesem. Średnia notowana liczba podlotów wynosiła 2.3 ± 1.3 ($n = 17$ gniazd) osobnika, i była zbliżona do innych miejsc w Wielkopolsce (Ptaszyk 1994, Tryjanowski et al. 2006).

W trakcie sezonu lęgowego wszystkie stwierdzone pary żerowały w odległościach do 400 metrów od zajętych gniazd, zaś poza sezonem – tuż przed rozpoczęciem wędrówki jesiennej tego gatunku – pojedyncze ptaki spotykano w różnych miejscach powierzchni (do 20 osobników w trakcie 1 kontroli), przede wszystkim w miejscach prowadzenia zabiegów agrotechnicznych (żniwa, orka).

Jak wspomniano bocian biały choć jest gatunkiem wysoce konfliktowym z punktu widzenia energetyki wiatrowej, to na wskazanym terenie nie mamy do czynienia z jego wysoką liczebnością, a badane pary lęgowe i miejsca żerowiskowe ptaków skupiają się we wsiach i ich najbliższych okolicach, zatem miejscach i tak wyłączonych spod zakładania turbin.

Wyniki badań w protokole MPPL

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.

Sposób opracowania

Materiał wyjściowy stanowiły wyniki dwukrotnych (kwiecień-czerwiec) liczeń ptaków wykonane na powierzchniach próbnych: kwadratach 1 x 1 km, w obrębie których wytyczono po 2 transekty o długości 1 km każdy, oddalone od siebie o ok. 500 m. Liczono wszystkie ptaki widziane i słyszane, zgodnie z ustalonym standardem metodycznym MPPL (Chylarecki et al. 2006).

Dla każdego z kwadratów opisano trzy parametry zgrupowania, które porównywano z wynikami referencyjnymi. Wybrane parametry to: liczba gatunków stwierdzonych na powierzchni, ogólne zagęszczenie ptaków (liczba osobników / kwadrat), zagęszczenie skowronka *Alauada arvensis* (liczba osobników / kwadrat) – najliczniej występującego gatunku na wszystkich badanych powierzchniach (jego udział ogólny wynosił do 43% wszystkich notowanych osobników).

Jako materiał referencyjny posłużyły wyniki z 24 innych powierzchni położonych w krajobrazie rolniczym Wielkopolski.

Nie wykazano istotnej statystycznie różnicy w liczbie stwierdzonych gatunków stwierdzanych w polach MPPL na terenie farmy, jak i na polach referencyjnych (odpowiednio 15.5 ± 4.0 vs. 18.5 ± 5.4 gatunków, $t_{30} = -1.41$, $P = 0.17$).

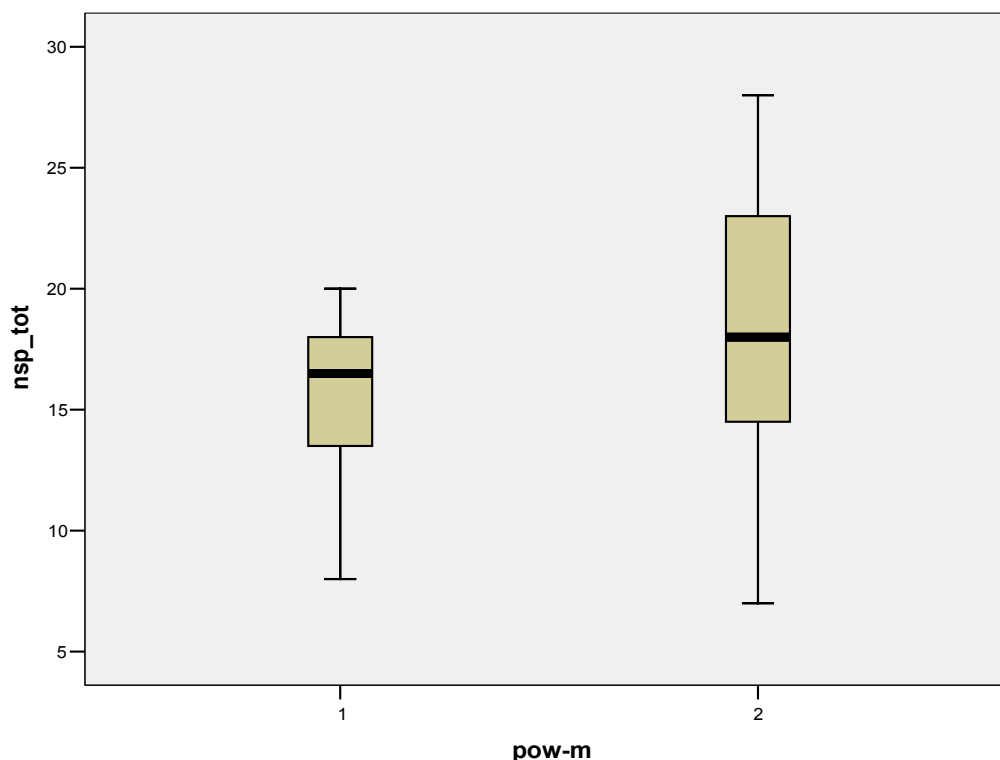
Na kwadratach położonych w obrębie projektowanej farmy niższa była liczba osobników wszystkich gatunków łącznie, w porównaniu z powierzchniami referencyjnymi (odpowiednio: 149.4 ± 34.3 vs. 181.5 ± 39.0 osobników, $t_{30} = -2.07$, $P = 0.047$; Ryc. 28).

Niższa też na terenie farmy była liczba skowronków, choć ta różnica nie była statystycznie istotna (odpowiednio: 45.3 ± 17.3 vs. 56.7 ± 21.0 osobników, $t_{30} = -1.75$, $P = 0.09$; Ryc. 29).

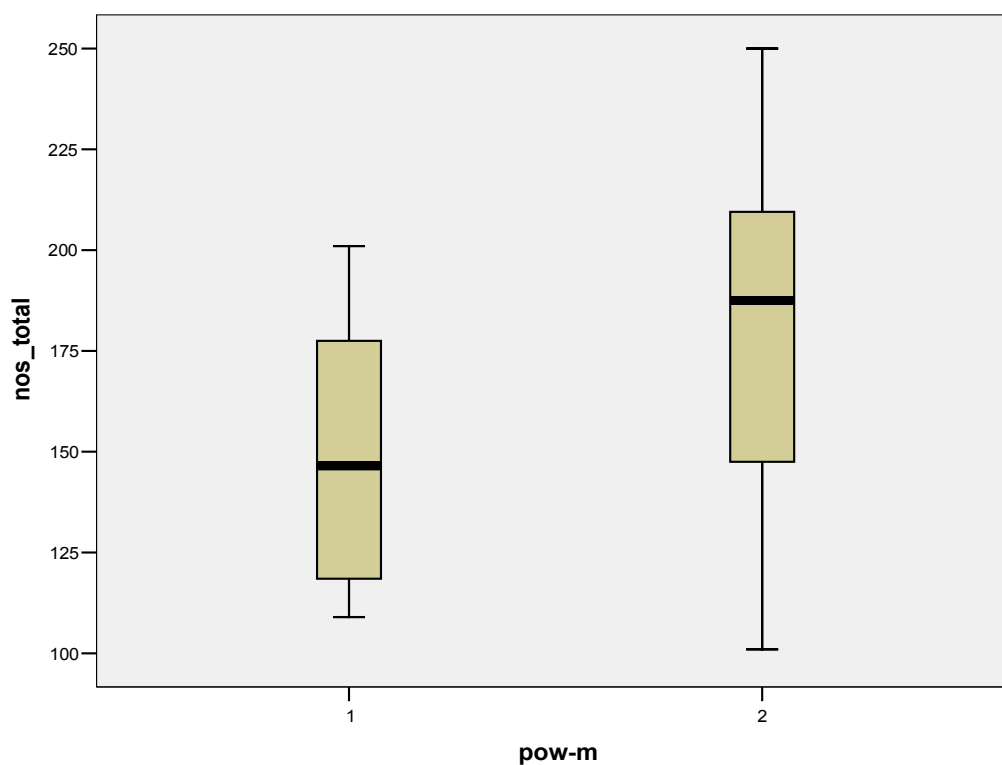
Podsumowując tę część, można wskazać, że dane uzyskane dzięki badaniom w protokole MPPL, pozwalają na stwierdzenie, że pod względem składu gatunkowego badane powierzchnie są podobne do innych położonych w krajobrazie rolniczym Wielkopolski. Natomiast stwierdzana liczba osobników pozwala na stwierdzenie, że badane obszary są

mniej atrakcyjne żerowiskowo dla ptaków w sezonie lęgowym, niż tereny położone na obszarach referencyjnych. Różnice te wynikają najprawdopodobniej ze struktury krajobrazu na badanej farmie, rozległych, ale stosunkowo suchych pól uprawnych, które nie oferują wyjątkowych zasobów pokarmowych dla par lęgowych i ich potomstwa.

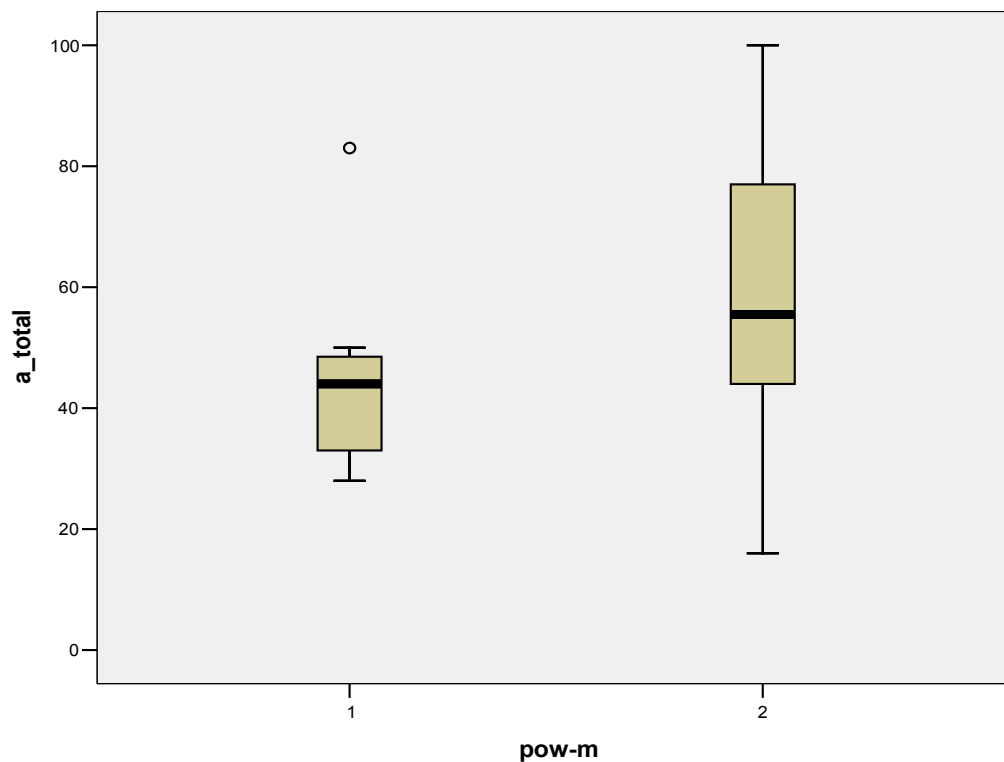
Zaleceniem tej części projektu jest by dokładnie na tych samych kwadratach (również w przypadku postawienia na którymś z nich turbiny) wykonać liczenia i dokonać porównań z sytuacją zastaną w okresie przedinwestycyjnym.



Ryc. 28. Porównanie łącznej liczby gatunków stwierdzonych na polach MPPL na terenie badanej farmy (1) i na polach referencyjnych w Wielkopolsce (2).



Ryc. 29. Porównanie łącznej liczby osobników stwierdzonych na polach MPPL na terenie badanej farmy (1) i na polach referencyjnych w Wielkopolsce (2).



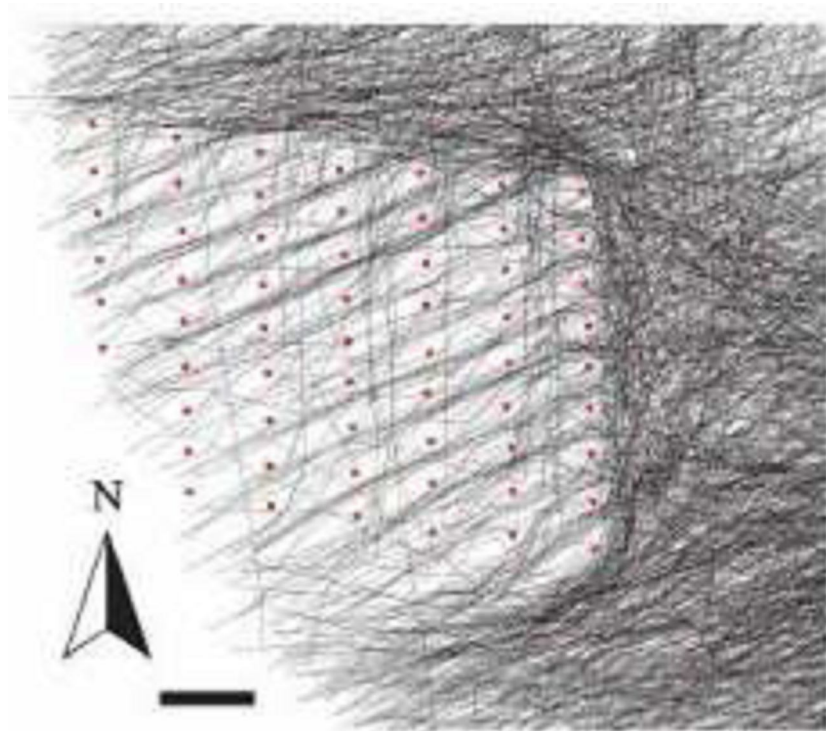
Ryc. 30. Porównanie łącznej liczby skowronków stwierdzonych na polach MPPL na terenie badanej farmy (1) i na polach referencyjnych w Wielkopolsce (2).

Pułapy przelotów

Rozmieszczenie turbin wiatrowych może wpływać nie tylko na ryzyko kolizji ptaków, ale też modyfikuje wzorzec przemieszczeń ptaków w obrębie farmy wiatrowej. Oczywiście najefektywniej wpływa w strefie bezpośredniego oddziaływania turbiny, co równa się pułapowi przelotu ptaków na wysokości 40-120 metrów (w zależności od wysokości turbin i zasięgu śmigieł). Efekt wpływu turbin zależy od:

- Gatunku ptaka
- Rodzaju lotu (lokalny, regularna migracja)
- Wysokości lotu
- Dystansu do turbiny
- Szybkości wirnika
- Pory dnia
- Siły i kierunku wiatru

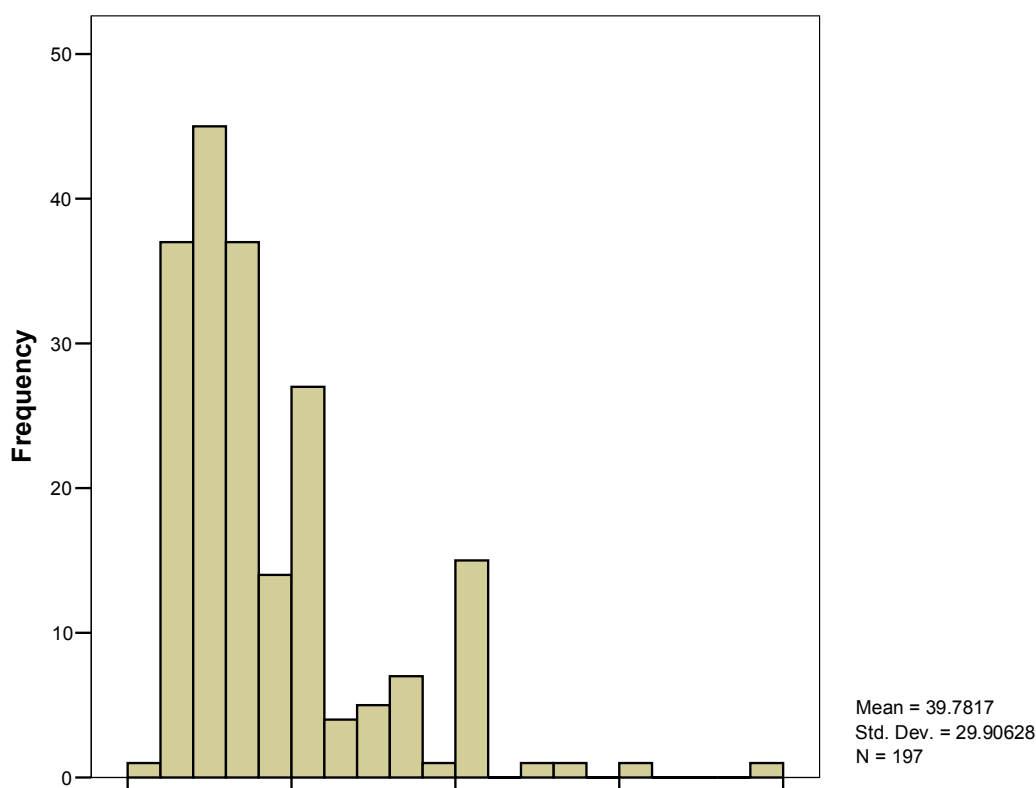
Wynik tego oddziaływania może być skrajnie różny od niewielkiej korekty przelotu do omijania z daleka farmy wiatrowej. Badania wskazują, że niektóre ptaki wodne w czasie migracji mogą omijać turbiny w dystansie od 100 do 3000 m. Istnieją doniesienia wskazujące, iż ptaki wodne migrujące w nocy są zdolne do detekcji farm wiatrowych i omijania turbin przynajmniej w okresie korzystnych warunków pogodowo-środowiskowych, a dystans omijania zwiększa się w czasie bardzo ciemnych nocy (Ryc. 31).



Ryc. 31. Przemieszczenia stad ptaków wodnych (ciemne kreski) w obrębie i w bliskim sąsiedztwie farmy wiatrowej zlokalizowanej na wybrzeżu (efekt bariery). Punkty wskazują rozmieszczenie poszczególnych siłowni wiatrowych (za Desholm & Kahlter 2005).

Wspólną sugestią z dotychczas wykonanych badań ornitologicznych jest konieczność lokalnego rozpoznania potencjalnego ryzyka kolizji. Stąd też w trakcie obserwacji ornitologicznych na powierzchni planowanej inwestycji notowano pułap przelotu przelatujących ptaków. Jako, że ryzyko kolizji nie zachodzi tylko w trakcie regularnych migracji sezonowych, ale także w trakcie pozostałych okresów fenologicznych, kiedy wykonywane są np. przemieszczenia żerowiskowe, czy przeloty na perzowiska, dane zebrane w trakcie całego roku potraktowano łącznie. Wysokość przelotu ptaków ustalano poprzez ich lokalizację względem punktów odniesienia, głównie napowietrznych linii energetycznych, drzew, a także stacji pomiarów siły wiatru. W niniejszym opracowaniu uwzględniono obserwacje tylko tych osobników dla których pułap przelotu ustalono z minimalną dokładnością 10 metrów. Obserwacje pochodzą z losowo wybranych punktów powierzchni i były równomierne prowadzone w trakcie wszystkich sezonów fenologicznych. Łącznie w trakcie 204 obserwacji pułapu przelotu, zaobserwowano 5595 osobników należących do 33 gatunków ptaków (plus grupy gatunków nieoznaczonych np. gęsi Anser sp., ale je wyłączono ze szczegółowych analiz).

Średni pułap przelotu wyniósł około 40 metrów (wartość ważona wielkością stada), a 2/3 wszystkich obserwacji znalazło się w przedziale 20 – 60 metrów (Ryc. 32).



Ryc. 32. Frekwencja pułapu przelotu (m) ptaków na badanej farmie wiatrowej.

Z racji zmian w technologii produkcji śmigieł i wież wiatrowych, zrezygnowano z tradycyjnej symulacji wskazującej procent osobników ptaków znajdujących się w bezpośrednim oddziaływaniu wirnika, natomiast przedstawiono tabelę (Tab. 37) pozwalającą łatwo oszacować procent ptaków przelatujących w interesujących inwestora (w zależności od użytych śmigieł) pułapach lotu. Analiza tabeli wskazuje, że w przypadku tej farmy lepsze są rozwiązania techniczne w wykorzystaniu wysokich masztów i relatywnie krótkich skrzydeł.

Tabela 37. Skumulowane wartości pułapu przelotu ptaków. Objaśnienie: pierwsza kolumna oznacza pułap przelotu (w metrach), kolejne odpowiednio – n obserwacji w danym pułapie, % spośród wszystkich obserwacji, ważnych obserwacji (w tym wypadku są to wartości tożsame, gdyż do analiz wybrano tylko pełnowartościowe obserwacje pułapu przelotu), % skumulowany, który należy interpretować – jaki % wszystkich osobników przeleciało w przedziale od zera do wybranej wartości.

VAR00001

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	5.00	1	.5	.5	.5
	10.00	10	5.1	5.1	5.6
	12.00	1	.5	.5	6.1
	15.00	26	13.2	13.2	19.3
	20.00	32	16.2	16.2	35.5
	25.00	13	6.6	6.6	42.1
	30.00	36	18.3	18.3	60.4
	35.00	1	.5	.5	60.9
	40.00	14	7.1	7.1	68.0
	50.00	27	13.7	13.7	81.7
	60.00	4	2.0	2.0	83.8
	70.00	5	2.5	2.5	86.3
	80.00	7	3.6	3.6	89.8
	90.00	1	.5	.5	90.4
	100.00	15	7.6	7.6	98.0
	120.00	1	.5	.5	98.5
	130.00	1	.5	.5	99.0
	150.00	1	.5	.5	99.5
	200.00	1	.5	.5	100.0
	Total	197	100.0	100.0	

Podsumowanie i wnioski

Badany obszar charakteryzuje się typową, ale ubogą awifauną charakterystyczną dla północnego pasa Niziny Wielkopolskiej.

Stwierdzono duży zestaw gatunków ptaków, lecz jest to raczej pochodną niezwykle intensywnych obserwacji ornitologicznych na tym terenie, niż jego rzeczywistej atrakcyjności. Potwierdzenie tego jest występowanie gatunków rzadkich i nielicznych tylko w trakcie pojedynczych obserwacji.

Rekomendacja dla projektu farmy wiatrowej

Według kryteriów stosowanych w ocenie ryzyka planowanej inwestycji na awifaunę, zebrane dane naukowe wskazują, że – po uwzględnieniu wyłączenia wskazanych fragmentów – projekt inwestycji w planowanym miejscu może być realizowany.

7.4 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.

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 415 Mg/rok, SO₂ 1705 Mg/rok i pyłu 153 Mg/rok.. 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.

7.5 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.

7.6 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.

7.7 Oddziaływanie na powierzchnię ziemi z uwzględnieniem ruchów masowych ziemi

Wybrany wariant przyczyni się do zmniejszenia powierzchni użytkowej o około 8 ha w związku z zajęciem przez turbiny, oraz dodatkowe około 13 ha w wyniku zajęcia pod drogi techniczne. 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.

7.8 Oddziaływanie na klimat

Wybrany wariant przedsięwzięcia nie będzie miał negatywnego wpływu na klimat.

7.9 Oddziaływanie na krajobraz

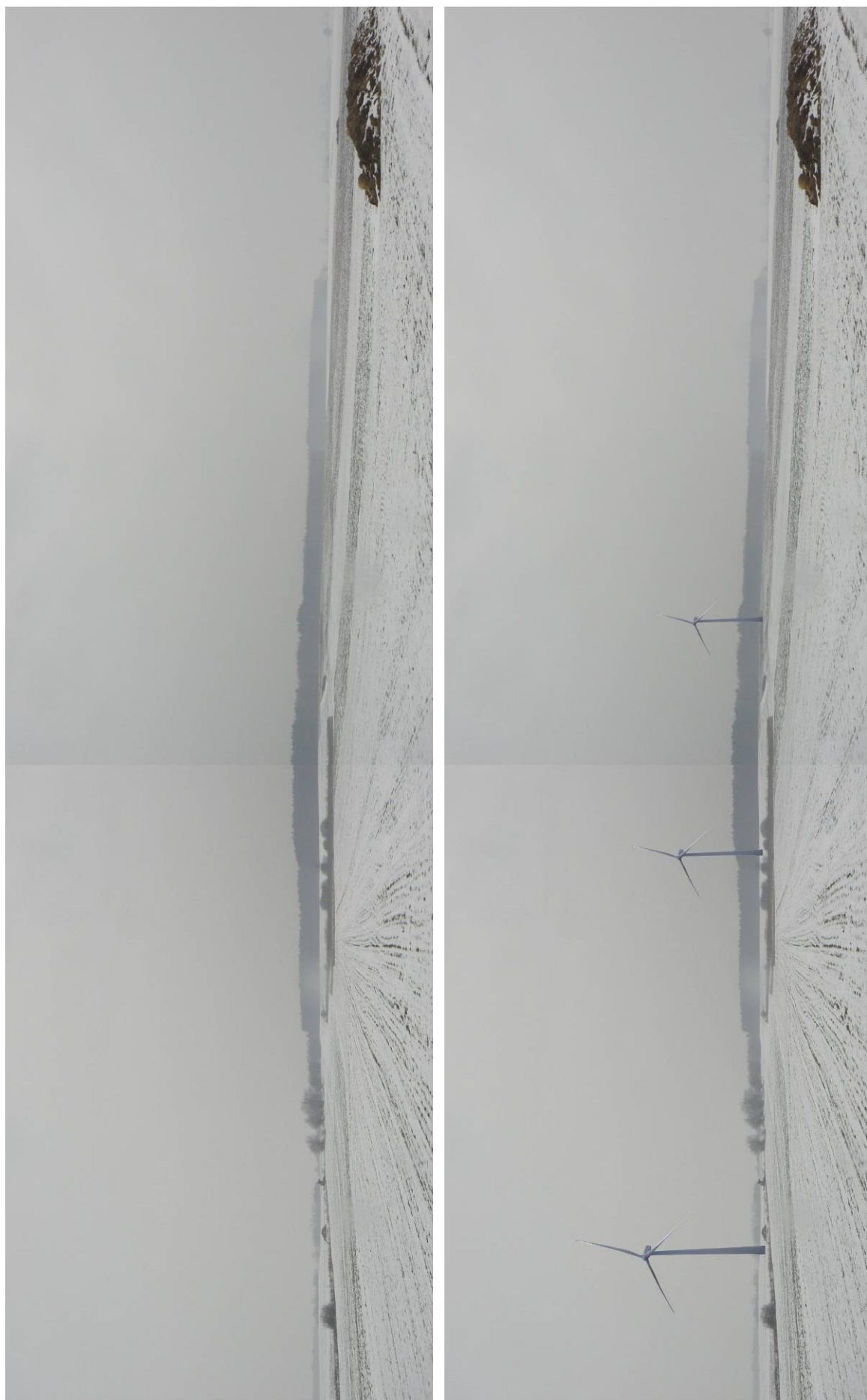
Wybrany wariant przyczyni się do zaistnienia zmian w krajobrazie związanych z pojawieniem się wysokich obiektów. Będzie to zmiana odwracalna. Ocena oddziaływania na krajobraz jest niemożliwa do przeprowadzenia ze względu na subiektywne wrażenia osób oceniających pojawienie się elektrowni wiatrowych w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



Ryc. 33-34. Elektrownia nr 28. Wizualizacja krajobrazu przed i po realizacji.



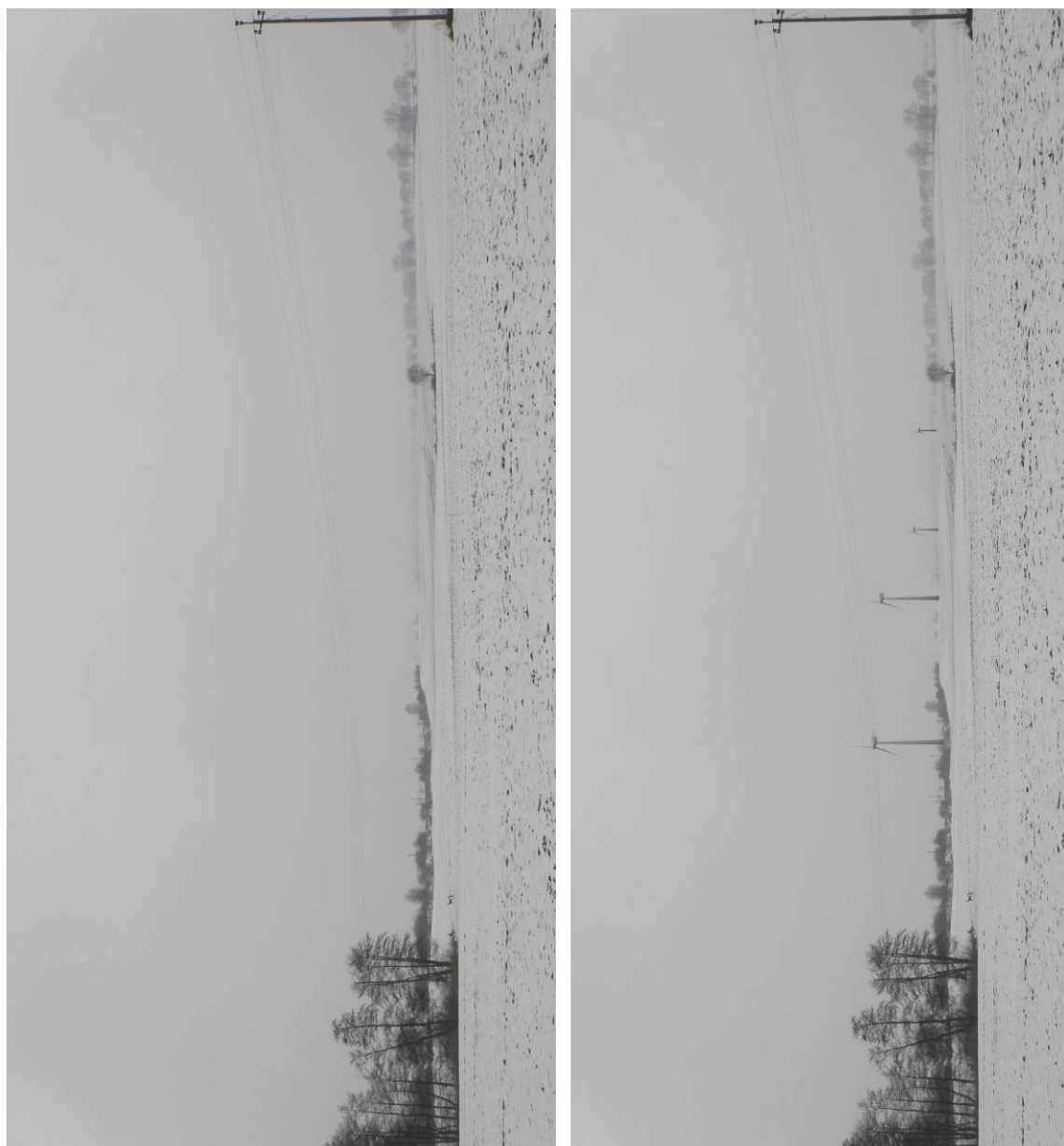
Ryc. 35-36. Elektrownia nr 29. Wizualizacja krajobrazu przed i po realizacji.



Ryc. 37-38. Elektrownie nr 30-32. Wizualizacja krajobrazu przed i po realizacji.



Ryc. 39-40. Elektrownie nr 42-43. Wizualizacja krajobrazu przed i po realizacji.



Ryc. 41-42. Elektrownie nr 37-38. Wizualizacja krajobrazu przed i po realizacji.



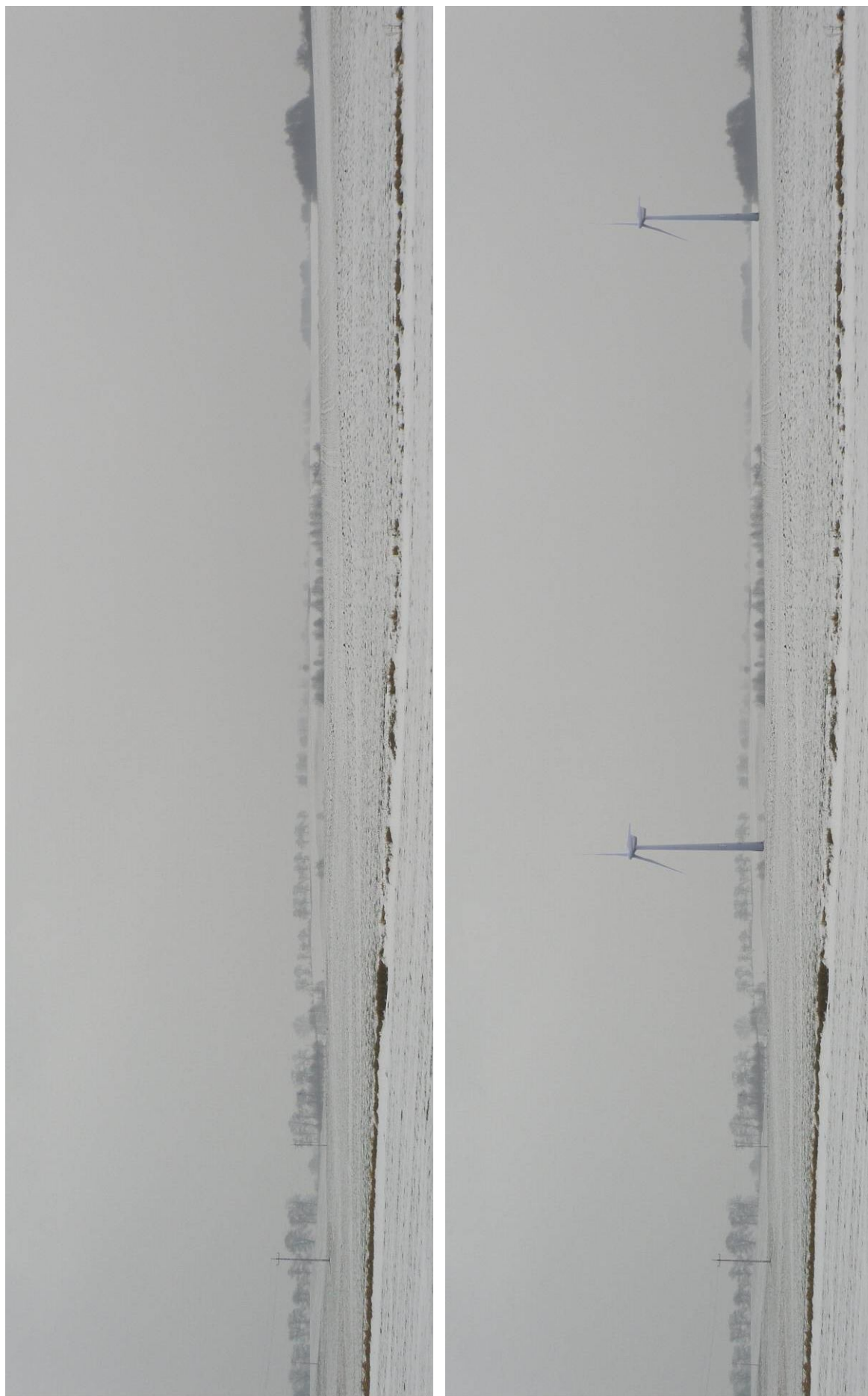
Ryc. 43-44. Elektrownia nr 44. Wizualizacja krajobrazu przed i po realizacji. W tle turbiny farmy „Margonin”.



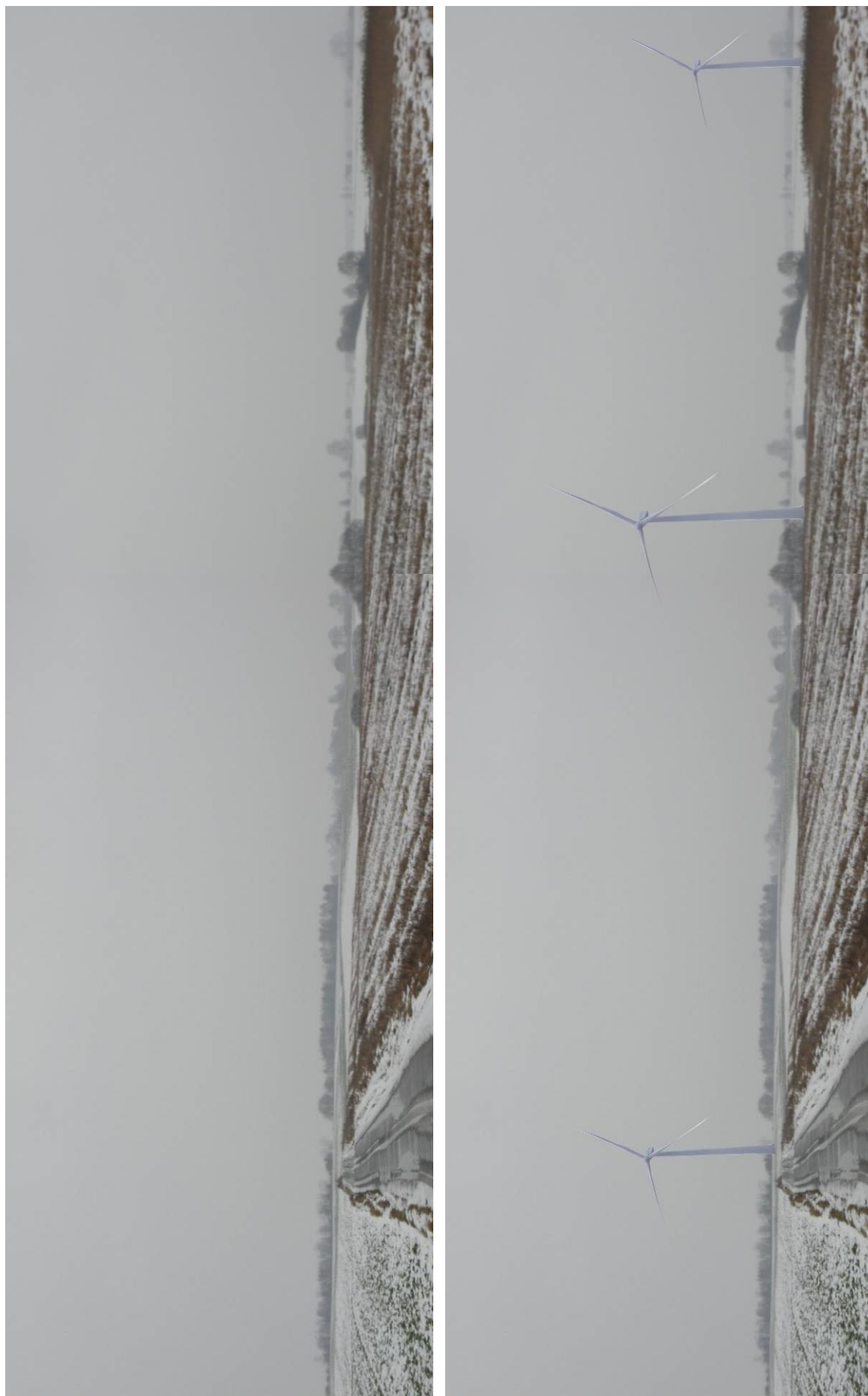
Ryc. 45-46. Elektrownie nr 45-46. Wizualizacja krajobrazu przed i po realizacji.



Ryc. 47-48. Elektrownie nr 39-40. Wizualizacja krajobrazu przed i po realizacji.



Ryc. 49-50. Elektrownie nr 47-48. Wizualizacja krajobrazu przed i po realizacji.



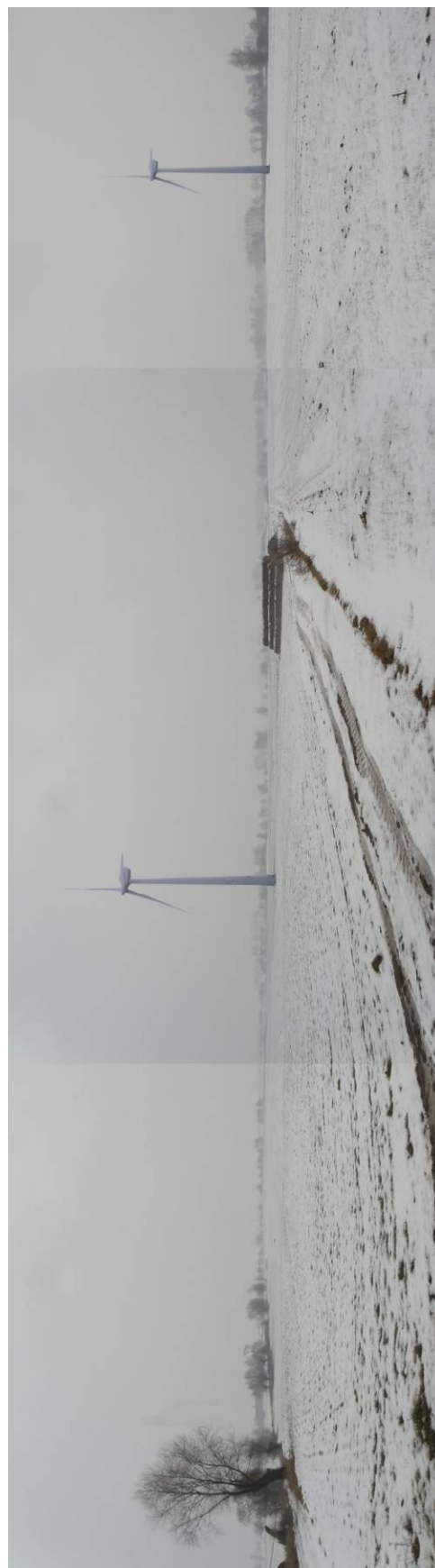
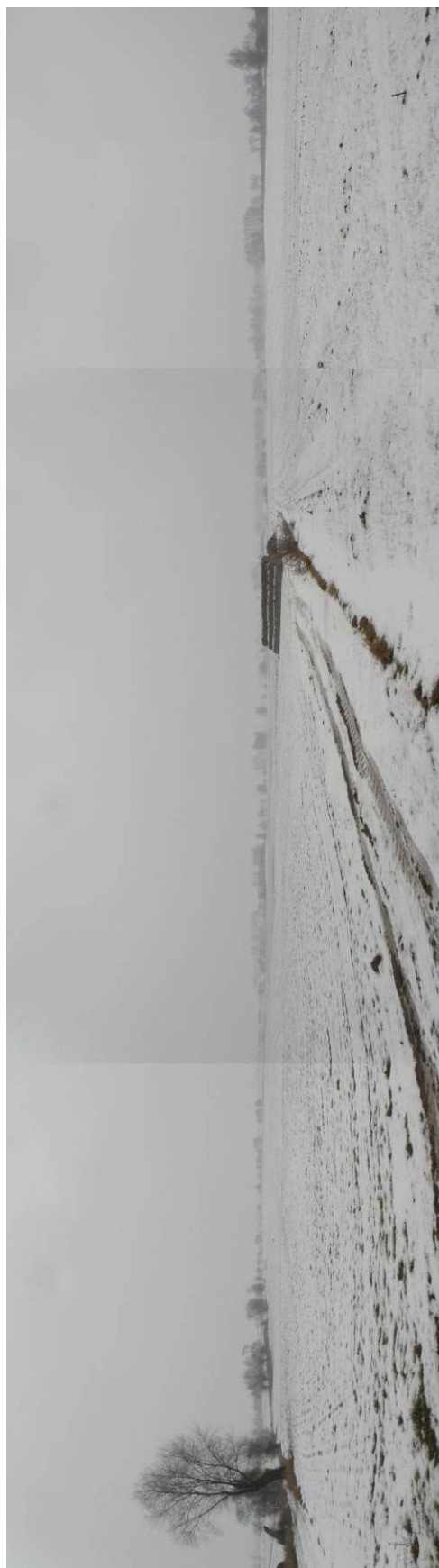
Ryc. 51-52. Elektrownie nr 49-51. Wizualizacja krajobrazu przed i po realizacji.



Ryc. 53-54. Elektrownia nr 55. Wizualizacja krajobrazu przed i po realizacji.



Ryc. 55-56. Elektrownia nr 54. Wizualizacja przed i po realizacji.



Ryc. 57-58. Elektrownie od lewej nr 57-58. Wizualizacja krajobrazu przed i po realizacji.



Ryc. 59-60. Elektrownia nr 56. Wizualizacja krajobrazu przed i po realizacji.



Ryc. 61-62 Elektrownie nr 64-68. Wizualizacja krajobrazu przed i po realizacji.



Ryc. 63-64. Elektrownie nr 59-61. Wizualizacja krajobrazu przed i po realizacji.



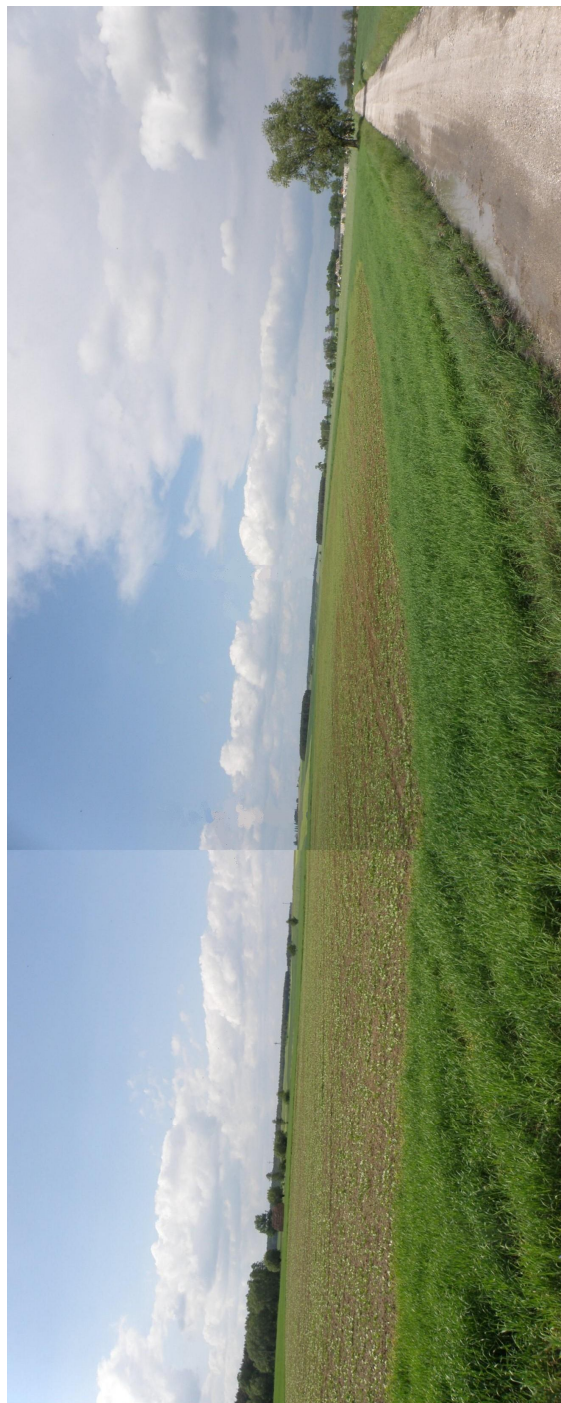
Ryc. 65-66. Elektrownie nr 69-72. Wizualizacja krajobrazu przed i po realizacji.



Ryc. 67-68. Elektrownie nr 62-63. Wizualizacja krajobrazu przed i po realizacji.



Ryc. 69-70. Elektrownie nr 76-79. Wizualizacja krajobrazu przed i po realizacji.



Ryc. 71-72. Elektrownie nr 80-81. Wizualizacja krajobrazu przed i po realizacji.



Ryc. 73-74. Elektrownie nr 82-84. W tle elektrownie nr 85-88. Wizualizacja krajobrazu przed i po realizacji.



Ryc. 75-76. Elektrownie wiatrowe nr 85-86. Wizualizacja krajobrazu przed i po realizacji.



Ryc. 77-78. Elektrownie wiatrowe nr 87-88. Wizualizacja krajobrazu przed i po realizacji.



Ryc. 79-80. Elektrownia wiatrowa nr 64A. Wizualizacja krajobrazu przed i po realizacji.

7.10 Oddziaływanie na dobra materialne

Wybrany wariant przedsięwzięcia nie będzie naruszał dóbr materialnych.

7.11 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 odkrywanymi 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).

7.11. 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 hałasu

Obliczenia równoważnego poziomu dźwięku A (L_{AT}) hałasu emitowanego do środowiska z terenu inwestycji wykonano dla najmniej korzystnych 8-miu godzin pory dnia i jednej najmniej korzystnej godziny pory nocy. Ponieważ zakłada się najgorszy z akustycznego punktu widzenia wariant pracy elektrowni wiatrowych, odpowiadający sytuacji, dla której wszystkie źródła pracują jednocześnie przez 24 godziny, każdy z dobranych przedziałów czasowych będzie charakteryzował się takimi samymi poziomami emitowanego hałasu.

W związku z założeniem, że wszystkie wyszczególnione źródła będą pracowały jednocześnie przez 24 godziny, równoważny poziom mocy akustycznej będzie równy, zgodnie z formułą 1:

$$L_{WeqN} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \sum_{n=1}^N t_i \cdot 10^{0,1 L_{Wn}} \right] \quad (1)$$

Gdzie:

L_{WeqN} - równoważny poziom mocy akustycznej, [dB A]

L_{Wn} - poziom mocy akustycznej, [dB A]

t_i - czas trwania wydarzenia akustycznego- czas emisji, [s]

N - liczba wydarzeń akustycznych w czasie T

T - czas oceny, dla którego oblicza się poziom równoważny, [s]

Dla rozpatrywanego przypadku założono wyszczególnienie jednego wydarzenia akustycznego dla pory dnia trwającego 8 godzin (28800s) i jednego wydarzenia akustycznego dla pory nocy trwającego 1 godzinę (3600).

Powyższa metodyka obliczania równoważnego poziomu mocy akustycznej L_{WeqN} dla źródeł ruchomych w punkcie obserwacji jest zgodna z metodyką obliczeniową opisaną w Instrukcji ITB nr 338.

Zgodnie z powyższymi założeniami i na podstawie danych katalogowych dla każdej z elektrowni wiatrowych posiadającej turbinę Acciona AW82/1500 (Załącznik nr 2) równoważny poziom mocy akustycznej wynosi 102,5 dB A.

Monitoring chiropterologiczny

Dla terenu badań nie istnieją żadne wcześniejsze dane dotyczące nietoperzy. Zatem metody nasłuchu i miejsca obserwacji przeprowadzono wg międzynarodowej standardowej metodyki zalecanej przez EUROBATS (2006). Wytyczne przygotowane przez polskich chiropterologów (PnON 2009) pojawiły się w lutym 2009 r, dlatego nie było konieczności ich stosowania. Posiłowano się informacjami o zasięgach poszczególnych gatunków (Sachanowicz i in. 2006), jak i wynikami uzyskanymi w pobliżu planowanej inwestycji (Gawlak i in. 2002, Wojtaszyn 2002).

W badaniach nietoperzy zastosowano nasłuch detektorowy w stałych punktach, prowadzony z użyciem detektora heterodynowego D240X firmy Peterson, posiadającego tzw. system *time-expansion*. Urządzenie to pozwala na określenie składu gatunkowego chiropterofauny oraz natężenia aktywności nietoperzy na danym terenie. Podczas prac

terenowych dokonywano słuchowego rozpoznania oraz nagrania wydawanych przez nietoperze ultradźwięków bez zniekształceń fali dźwiękowej. Następnie nagrania te poddawano analizie za pomocą programu komputerowego Avisoft-SASLab Pro (poprzez porównania ze wzorcem na płycie CD - *“Barataud: The inaudible world”*).

Na badanym terenie wyznaczono sieć 77 punktów stałego nasłuchu w części południowej (Ryc. 25 Rozdział 7.3) oraz 41 w części północnej (Ryc. 26). Z tego względu zrezygnowano z wytyczania tradycyjnych transektów nasłuchowych; natomiast nasłuch prowadzono także podczas przemieszczania się do kolejnych punktów nasłuchu.

Rozmieszczenie punktów lokalizowano na otwartych przestrzeniach (pola uprawne, łąki), jako głównych miejsc instalacji przyszłej farmy. Unikano natomiast sąsiedztwa siedzib ludzkich i kompleksów leśnych jako stref buforowych, z założenia wykluczonych z instalacji siłowni wiatrowych. Takie wyznaczenie punktów pozwoliło na rzeczywiste określenie wpływu i stopnia kolizyjności przyszłej inwestycji na nietoperze.

Prace terenowe (nasłuchy detektorowe) prowadzono w okresie wrzesień – początek listopada podczas szczytu jesiennej aktywności migracyjnej nietoperzy oraz w okresie połowa marca – połowa maja w okresie migracji wiosennych (w czasie 4–5 godzin po zachodzie słońca). Prace prowadzono z podziałem terenu na część południową i część północną. Część południowa, której północna granicę stanowi droga Gołańcz-Margonin została poddano monitoringowi w okresie jesiennym. Ze względu na wielkość badanej powierzchni podzielono ją na trzy części, co powaliło na prowadzenie nasłuchu we wszystkich wyznaczonych punktach raz w miesiącu (z nasłuchami trwającymi 15 minut w punkcie). Łącznie na badanej powierzchni wykonano 2 całościowe kontrole terenu w 6 etapach. Terminarz prac terenowych przedstawia Tabela 38.

Część północna była badana w okresie migracji wiosennej. Terminarz prac terenowych przedstawia Tabela 39.

Tabela 38. Terminarz kontroli w części południowej w okresie migracji jesiennej.

Kontrola	Daty kontroli		
	1	2	3
I	06-07.09.2008	16-17.09.2008	24-25.09.2008
II	06-07.10.2008	17-18.10.2008	27-28.10.2008
Kontrola losowa	08.11.2008		

Tabela 39. Terminarz kontroli w części północnej w okresie migracji wiosennej

Kontrola	Daty prowadzenia nasłuchu
I	16 - 17. 03. 2009
II	23 - 24. 03. 2009
III	30 - 31. 03. 2009
IV	06 - 05. 04. 2009
V	16 - 17. 04. 2009
VI	25 - 26. 04. 2009
VII	03 - 04. 05. 2009
VIII	13 - 14. 05. 2009

Monitoring ornitologiczny

Na rozpoznanie zasobów ornitologicznych terenu składała się dwustopniowa procedura monitoringu przedrealizacyjnego (PSEW 2008): kwalifikacja wstępna (*screening*) (Tryjanowski, 2008) oraz podstawowe badania monitoringowe (*baseline survey*) prowadzone w okresie 1 maja 2008 – 22 maja 2009 wg ścieżki rozszerzonej (42 kontrole terenowe). Celem monitoringu przedrealizacyjnego jest sformułowanie prognozy oddziaływania projektu wiatrowego na populacje ptaków. Przedmiotem obserwacji były: skład gatunkowy i liczebność, a w odniesieniu do ptaków obserwowanych w locie również wysokość przelotu w rozbiciu na 3 pułapy (do wysokości dolnego zakresu pracy śmigła, w strefie pracy śmigła, powyżej śmigła w stanie wzniesienia) i kierunek przelotu.

Zakres badań obejmował 4 moduły:

1. Badania punktowe 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. Powierzchnie próbne: 64 punkty zlokalizowane w regularnej sieci kwadratów 500*500 metrów, pokrywające równomiernie obszar planowanej farmy.

c. Kontrole każdego punktu co ok. 10-14 dni.

d. Liczone wszystkie ptaki widziane i słyszane, zgodnie ze standardową metodyką (Buckland et al. 2001).

2. 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.

b. Powierzchnie próbne: kwadraty 1 x 1 km, w obrębie których 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.

3. Badania 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. Powierzchnie próbne: Punkty obserwacyjne oddalone od siebie o minimum 1.5 km, pokrywające w miarę równomiernie obszar planowanej farmy.

c. Kontrole każdego punktu co 10-14 dni, minimum 1 h obserwacji/punkt;

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

4. 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 próbna: Obszar farmy wraz z buforem 2 km (500 m w obszarze zalesionym) wokół niego.

c. Kontrole: 2-3 całodienne kontrole całości obszaru w sezonie lęgowym (kwiecień-połowa czerwca) plus obserwacje oportunistyczne przy okazji innych badań; liczenie bociana białego i jego sukcesu lęgowego w pierwszych dniach lipca (kilka godzin).

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).

Haromonogram kontroli: MPPL – 2 liczenia – 1. do 10 maja, 2. do 10 czerwca 2008. Liczenia punktowe – początek 15 maja – regularnie co 10 dni (+- 3 dni), łącznie 7 liczeń w okresie objętym Raportem. Brak jednolitej metodyki porównania atrakcyjności terenu w większej skali przestrzennej – krajobrazowej. Klasycznie wykonuje się to przez odwołanie i nie-ilościowe porównania z danymi zawartymi w Polskim Atlasie Ornitologicznym (Sikora et al. 2007). Jednakże dane zawarte we wskazanym źródle charakteryzują się znaczną niedokładnością rastra (siatki zbierania informacji, 10*10 km) i znacznym stopniem dezaktualizacji danych (zbieranych przed 15-20 laty).

Obecnie w Wielkopolsce prowadzony jest projekt Wielkopolski Atlas Ornitologiczny (<http://www.wao.amu.edu.pl/>) i dane zebrane w trakcie tego projektu zostały wykorzystane do ustalenia atrakcyjności lokalizacji projektowanej farmy wiatrowej.

Założeniem badań atlasowych jest stwierdzeniu obecności (lub nieobecności) organizmów w regularnych polach na które podzielony jest obszar badań. Ważną cechą danych uzyskanych tą metodą jest ich binarny charakter: w każdym polu stwierdza się występowanie danego gatunku lub brak jego występowania.

Wielkość boku kwadratu w projekcie WAO wynosi 5 km i wg kryteriów tego projektu podzielono także obszar planowanej farmy. Łącznie znajduje się ona (czasem tylko minimalna jej część) na terenie 12 kwadratów WAO. Łączne wyniki – liczba gatunków lęgowych stwierdzonych w sezonach 2008 i 2009 – porównano z materiałem referencyjnym. Jako materiał referencyjny (n = 130) wybrano bogactwo gatunkowe kwadratów dobrze zbadanych leżących na północ od linii rzeki Warty. W ten sposób zminimalizowano efekty wpływu położenia powierzchni (te na południu regionu są awifaunistycznie znacznie bardziej bogate), jak i różnic wynikających z intensywności badań (kwadraty lepiej zbadane charakteryzują się zwykle wyższym stwierdzonym bogactwem gatunkowym).

Analiza wpływu na krajobraz

Wykonano modelowanie polegające na przeniesieniu fotografii turbin Acciona AW 82/1500 (wykonanych w zachodniej Francji w regionie Bretagne, departamencie Finistere) na fotografie miejsc wytypowanych do usadowienia na terenie planowanego przedsięwzięcia.

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. Czerepniak-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 wywieźć na obszary zdegradowane, celem rekultywacji terenów wymagających takich zabiegów na terenie gminy Gołańcz i Wągrowiec lub przyległych gmin. Przed zdeponowaniem wyrobku na terenach dawnych kopalni, hałd i wyrobisk należy rozpoznać siedliska pod kątem występowania zbiorowisk roślinnych i entomofauny celem uniknięcia ingerencji w kserotermie i stanowiska rzadkich motyli wykorzystujących tego typu środowiska jako miejsca występowania;
- 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.

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

Planowane przedsięwzięcie obejmuje powierzchnię około 100 km² i tereny kilku miejscowości. W przypadku tak dużej 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 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.

Podczas wstępnych konsultacji społecznych przeprowadzonych w dniu 15.06.2009 roku mieszkańcy zostali poinformowani o możliwych oddziaływaniach i ich zakresie w szczególności na krajobraz, środowisko akustyczne, efekt migającego cienia oraz infradźwięki. Troje mieszkańców biorących udział w spotkaniu wystąpiło w proteście przeciw budowie elektrowni wiatrowych w pobliżu ich nieruchomości, składając dnia 17.06.2009 r. na ręce przedstawiciela Inwestora protest z listą 16 podpisów (Załącznik nr 5). Mimo, że nie stwierdzono przeciwwskazań środowiskowych dla realizacji turbin nr 52 i 53 zaplanowanych na działkach nr 302803_5.0014.45/5 oraz 302803_5.0007.186, w związku ze zgłoszonymi uwagami zrezygnowano z ich lokalizacji przychylając się do opinii mieszkańców.

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 2-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

Celem określenia rzeczywistego wpływu planowanego przedsięwzięcia w fazie realizacji zaleca się wykonanie monitoringu porealizacyjnego wg obowiązujących na etapie podjęcia badań dobrych praktyk. Na dzień wykonania niniejszego Raportu dobre praktyki zostały opisane w Wytycznych PdON (2009) oraz EUROBATS (2006).

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.

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). Skala przedsięwzięcia i ilość czynników zewnętrznych uniemożliwiają precyzyjne modelowanie propagacji fal akustycznych dla planowanego przedsięwzięcia. W zastosowanym modelu przyjęto możliwie restrykcyjne założenia. Np. współczynnik porowatości gruntu ustalono na 0,5 (w skali 0-1) mimo sugestii producenta oprogramowania, by zastosować współczynnik 1 właściwy dla użytków rolnych. W związku z powyższym istnieją przesłanki dla stwierdzenia, że modelowanie akustyczne dało wyniki zawyżone w stosunku do mogących zaistnieć w rzeczywistości. Innym aspektem modelowania akustycznego jest rozkład izofon przedstawionych w Załączniku nr 1. Ze względów na ograniczenia techniczne oprogramowania (możliwość analizy maksymalnie w 10 000 jednostkach) na terenie wyznaczono 9996 jednostek o bokach oczka siatki 100m. Tak duży wymiar oczka siatki podyktowany jest powierzchnią planowanej farmy wiatrowej, której dłuższy bok rozpatrywany w modelu akustycznym wynosi 14 200 m. W związku z powyższym **rozkład izofon należy traktować jako przybliżony, a dokładne informacje przedstawiają dane z punktów referencyjnych**. Tym bardziej konieczne jest wykonanie analizy porealizacyjnej hałasu.

W Postanowieniu określającym zakres Raportu znalazło się twierdzenie o podaniu największej odległości od turbin, przy której będzie dochodziło od przekraczania norm hałasu. W związku z niejednakową propagacją fali od każdej z turbin podanie konkretnej wartości jest niemożliwe, głównie ze względu na nakładanie się fal z kilkunastu turbin wiatrowych w każdym punkcie pomiarowym. W związku z tym ograniczono się do przedstawienia izofon w załączniku graficznym (Załącznik 1) oraz wartości w punktach referencyjnych opartych o zabudowę położoną najbliżej elektrowni wiatrowych i potencjalnie najbardziej zagrożonych hałasem.

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 90 MW w gminie Gołańcz, powiecie wągrowieckim, 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 lipcu 2009 r. na podstawie badań i analiz środowiskowych prowadzonych od kwietnia 2008 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 Miasta i Gminy Gołańcz (ul. dr Piotra Kowalika 2 62-130 Gołańcz) oraz w firmie Neolica Polska Sp. z o.o. (ul. Puławska 15 02-515 Warszawa).

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 około 13,6 m zbudowany jest z

konstrukcji żelbetowej o objętości ok. 370 m³. Na fundamencie usadowiona jest wieża o wysokości 80 m, średnicy 4,5 m u podstawy i masie 116 t. Na wieży usadowiona jest obrotowa gondola o wymiarach 8,8 x 4 x 3,4 m i masie 50 t, do której przymocowany jest wirnik o wymiarach 3,7 x 4,2 m i masie 15 t. Do wirnika przytwierdzone są trzy łopaty o długości 40 m i łącznej masie 17,3 t. Startowa prędkość wiatru potrzebna do uruchomienia wirnika wynosi już 3 m/s a prędkość wyłączeniowa 18 m/s. W turbinie zamontowany jest generator INDAR TAR-500-X6/R. Regulacja wszystkich funkcji turbiny odbywa się z wykorzystaniem mikroprocesora i jest zdalnie monitorowanie. Infrastruktura towarzysząca obejmuje stacje transformatorowe, 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.



Ryc. A. Lokalizacja przedsięwzięcia na tle województwa wielkopolskiego i Polski.

Gdzie będzie zlokalizowane przedsięwzięcie?

Park elektrowni wiatrowych zaplanowany został na otwartych terenach rolniczych położonych na terenie gminy Gołańcz w powiecie wągrowieckim pomiędzy liniami wyznaczonymi przez miejscowości: Rybowo – Konary – Czesławice na zachodzie, Czesławice – Potulin na północy, Potulin – Bogdanowo – Morakowo na wschodzie, Rybowo, Chawłodno - Morakowo na południu. Dominuje tu otwarty krajobraz wielkopowierzchniowych pól użytkowanych na sposób wysokotowarowy i zmechanizowany.

Przedsięwzięcie a środowisko

Wpływ planowanego przedsięwzięcia na środowisko był przedmiotem różnorodnych 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. Planowane przedsięwzięcie zostało zlokalizowane w sąsiedztwie ważnego w regionie zimowiska dzikich gęsi (Jezioro Kaliszańskie i Czeszewskie) oraz cennego regionalnie pod względem ornitologicznym zespołu stawów rybnych w Łukowie. Aby umożliwić komunikację pomiędzy akwenami wodnymi zespołu Jeziora Kaliszańskiego i przyległych poprzez rynnę Jeziora Grylewskiego i przyległych aż do stawów w Łukowie inwestor na podstawie kwartalnych raportów z monitoringu ornitologicznego dokonał wyboru lokalizacji parku wiatrowego w oddaleniu od wymienionych miejsc cennych ornitologicznie.

Jaki będzie wpływ przedsięwzięcia w fazie realizacji?

Budowa elektrowni wiatrowych przyczyni się do zajęcia w sumie kilkunastu hektarów 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 80 m nad ziemią, a stacji transformatorowych (wielkości 5x2x2 m) u nasady elektrowni, niejonizujące promieniowanie elektromagnetyczne będzie się ograniczało wyłącznie do strefy bezpośrednio przylegających do poszczególnych elektrowni, 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 240 m. Wobec lokalizacji elektrowni w odległości większej niż 240 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 rozrzucań odłamków lodu przy pracy śmigła należy ograniczyć przebywanie na terenie farmy wiatrowej w mroźne i wietrzne dni. Ewentualny zasięg upadku konstrukcji wynosi maksymalnie 100 m od usadowienia.

Oddziaływanie skumulowane

Planowane przedsięwzięcie będzie graniczyć od strony zachodniej z parkiem elektrowni wiatrowych „Margonin”. Oddziaływanie skumulowane dotyczy krajobrazu oraz ewentualnego wpływu na zniechęcenie stad gęsi do żerowania na polach w pobliżu elektrowni wiatrowych w czasie ich pracy. Obserwacje z północy Polski wskazują, że gęsi omijają parki wiatrowe w pierwszych latach od ich powstania. Później przyzwyczajają się do nich. Analiza akustyczna wykazała, że nie nastąpi oddziaływanie skumulowane mogące owocować zwiększeniem hałasu ponad obowiązujące normy.

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. 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.

15. BIBLIOGRAFIA

- Baerwald E.F., Genevieve 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.
- Barataud M. The inaudible Word. CD, Sittle.
- Bell J.N.B., Treshow M. 2004 Zanieczyszczenie powietrza a życie roślin. WN-T.
- 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.
- 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.
- Choiński A. 1992. *Katalog jezior Polski*. UAM, Poznań.
- Chylarecki P., Jawińska D. & Kuczyński L. 2006. *Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych – raport z lat 2003-2004*. OTOP, Warszawa.
- 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.
- EUROBATS 2006. MoP5 Record Annex 9. Resolution 5.6 Wind Turbines and Bat Populations.
- Gawlak A., Wojtaszyn G, Gmaj M. 2002. Zimowe spisy nietoperzy na Pomorzu Środkowym. *Nietoperze* 3: 27-32.
- 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
- 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.

- Kaniecki A. 2003. Mapa hydrograficzna Polski. Układ współrzędnych prostokątnych „1992” GUGiK Warszawa. 1:50000 N-33-119-B KCYNIA. Geokart – International Sp. z o.o. Rzeszów. + komentarz.
- Kliber B., Siudak R., Szrama P. 2004. Program ochrony środowiska dla Gminy Gołańcz. Ekostandard, Sandomierz.
- Kondracki J. 2002. Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
- Kozacki L., Macias M., Matuszyńska I., Rosik W. 2006. Mapa sozologiczna Polski. Układ współrzędnych prostokątnych „1992” GUGiK Warszawa. 1:50000 N-33-119-B KCYNIA. Geokart – International Sp. z o.o. Rzeszów. + komentarz.
- Kwieciński Z. 2008. Ocena wpływu projektowanej farmy wiatrowej „Pawłowo Żońskie” na nietoperze. EMPEKO, Poznań.
- Kwieciński Z., Tryjanowski P. 2009. Ocena wpływu projektowanej farmy wiatrowej „Pawłowo Żońskie” na nietoperze. Msc.
- 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.
- 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.
- O'Connor E. 2008. Farmy wiatrowe – ocena wpływu wizualnego i wpływu na krajobraz – metodologia oceny. Materiały konferencyjne. Konferencja 11-12 marca 2008 r, PSEW.
- Okołowicz 1976. Regiony klimatyczne Polski. IG PAN, Ossolineum.
- PdON 2009. Tymczasowe wytyczne dotyczące oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze (na rok 2009). msc
- PSEW 2008. Wytyczne w zakresie oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na ptaki. Szczecin.
- Ptaszyk J. (ed.) 1994: Bocian biały (*Ciconia ciconia*) w Wielkopolsce. Prace Zakł. Biol. i Ekol. Ptaków UAM 3.
- Pucek Z. & Raczyński J., 1983. Atlas rozmieszczenia ssaków w Polsce. PWN, Warszawa.
- 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.

- Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G. & Chylarecki P. (red.) 2007. Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985-2004. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Szczęsny R., Szczesny R. 1996. Typy rolnictwa i gospodarka żywnościowa. W: Atlas Rzeczypospolitej Polskiej, Główny Geodeta Kraju, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Tomiałojć L. 1980. Kombinowana odmiana metody kartograficznej do liczenia ptaków lęgowych. Not. Orn. 21: 33-54.
- Tryjanowski P., Sparks T.H., Jerzak L. (eds.) 2006. The White Stork in Poland: studies in biology, ecology and conservation. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Tryjanowski P. 2008. Wstępna inwentaryzacja ptaków i ich siedlisk w miejscu planowanej farmy wiatrowej rejonie Pawłowo Żońskie (woj. wielkopolskie). msc.
- Tryjanowski P., Przybycin M., Stanilewicz A., Kniola T., Kwieciński Z., Tobółka M. 2009. Monitoring ornitologiczny projektowanej farmy wiatrowej „Pawłowo”. Raport końcowy. EMPEKO, Poznań.
- Wojtaszyn G. 2002. Interesujące zimowisko nietoperzy w Pile. Nietoperze 3: 297-298.
- Woś A. 1993. Typy pogody, regiony klimatyczne. W: Atlas Rzeczypospolitej Polskiej, Główny Geodeta Kraju, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Wrzesiski D. 2003. Komentarz do Mapy hydrograficznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz N-33-119-A Margonin. GEOMAT, Poznań, 2003.
- <http://www.archeointernet.pl/> - Archeologiczne Zdjęcie Polski
- <http://www.kobidz.pl/> - Krajowa Ewidencja Zabytków
- <http://www.wao.amu.edu.pl/> - Wielkopolski Atlas Ornitologiczny
- <http://natura2000.mos.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.*
- Zaświadczenie Nr BUD-7334/09/G/09 z gminy Gołańcz

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z dnia 8 października 2001 r.)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. Nr 257 poz. 2573 ze zm.)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z dnia 5 lipca 2007 r.)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody (Dz. U. z dnia 21 listopada 2008 r.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 08.25.150 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z dnia 30 kwietnia 2004 r. z późn. zm.).
- Ustawa 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. z dnia 7 listopada 2008 r.).
- Dyrektywa Rady 79/409/EWG z dnia 2 kwietnia 1979 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa (Dz. Urz. WE L 103 z 25.04.1979, str. 1, z późn. zm.; Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 15, t. 1, str. 98, z późn. zm.).
- Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (Dz. Urz. WE L 206 z 22.07.1992, str. 7, z późn. zm.; Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 15, t. 2, str. 102, z późn. zm.),

16. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr 1.

Model akustyczny rozprzestrzeniania się dźwięku generowanego przez park wiatrowy.

Załącznik nr 2.

Katalog techniczny turbiny Acciona AW 82/1500.

Załącznik nr 3.

Zaświadczenie z Urzędu Miasta i Gminy Gołańcz dotyczące rodzajów terenów chronionych akustycznie.

Załącznik nr 4.

Mapa kwadratów wyłączonych z lokalizacji turbin wiatrowych na podstawie rocznego monitoringu ornitologicznego.

Załącznik nr 5.

Protest mieszkańców wniesiony po wstępnych konsultacjach społecznych 17-06-2009r.