

RAPORT O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO DLA  
PRZEDSIĘWZIĘCIA POLEGAJĄCEGO NA BUDOWIE  
ZESPOŁU ELEKTROWNI WIATROWYCH „UDANIN II”  
WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ O  
ŁĄCZNEJ MOCY MAKSYMALNEJ 9 MW



Poznań, maj 2013

<b>Kierownik Operacyjny Projektu</b>		
	<i>imię i nazwisko</i>	<i>zakres</i>
mgr	<b>Michał Przybycin</b>	<i>Analizy środowiskowe, Chiropterologia</i>
<b>Kierownik Merytoryczny Projektu</b>		
	<i>imię i nazwisko</i>	<i>zakres</i>
mgr inż.	<b>Wojciech Przybycin</b>	<i>Analizy środowiskowe</i>
<b>Specjalista</b>		
	<i>imię i nazwisko</i>	<i>zakres</i>
mgr	<b>Jan Przybycin</b>	<i>Systemy informacji przestrzennej</i>
<b>Specjalista</b>		
	<i>imię i nazwisko</i>	<i>zakres</i>
dr	<b>Paweł Przybycin</b>	<i>Ornitologia</i>

## Spis treści

1. Cel i zakres opracowania .....	6
2. Podstawa prawna wykonania raportu .....	8
3. Ocena bazy informacyjnej i wskazanie trudności wynikających z niedostatku techniki lub luk we współczesnej wiedzy .....	12
4. Opis planowanego przedsięwzięcia .....	13
4.1 Lokalizacja i zagospodarowanie terenu .....	13
4.2 Charakterystyka przedsięwzięcia .....	16
4.2.1 Opis poszczególnych elementów zespołu elektrowni wiatrowych .....	17
4.3 Planowana produkcja .....	20
4.4 Porównanie techniki produkcji z najlepszą dostępną techniką .....	20
4.5 Zapotrzebowanie wody, surowców, materiałów, paliw i energii dla planowanego przedsięwzięcia .....	21
4.6 Przewidywane rodzaje i wielkości emisji zanieczyszczeń wynikające z funkcjonowania planowanego przedsięwzięcia .....	23
5. Opis elementów przyrodniczych środowiska, objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia .....	25
5.1 Fizjografia terenu .....	25
5.2 Klimat .....	25
5.3 Hydrologia .....	26
5.4 Geologia .....	27
5.5 Szata roślinna .....	29
5.6 Świat zwierząt .....	30
6. Charakterystyka środowiska przyrodniczego (flory i fauny) występującej bezpośrednio w obrębie terenu inwestycji oraz na terenach sąsiadujących .....	31
6.1 Flora .....	31
6.2. Fauna występująca w obrębie inwestycji .....	31
6.2.1. Ornitofauna .....	32
6.2.2. Chiropterofauna .....	44
7. Analiza lokalizacji terenu projektowanej farmy wiatrowej na tle obszarów chronionych .....	49
8. Opis istniejących w sąsiedztwie lub w bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia zabytków chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami .....	55
9. Opis analizowanych wariantów .....	57
9.1 Oddziaływanie na środowisku w przypadku zastosowania Wariantu „0” polegającego na niepodejmowaniu przedsięwzięcia .....	58
9.2 Oddziaływanie na środowisko w przypadku zastosowania Wariantu I i II .....	59
10. Oddziaływanie przedsięwzięcia na środowisko w fazie budowy .....	61
10.1. Oddziaływanie na środowisko gruntowo-wodne .....	61
10.2. Oddziaływanie na wody powierzchniowe .....	62
10.3 Oddziaływanie na klimat .....	62
10.4 Oddziaływanie na zanieczyszczenie powietrza .....	62
10.4.1. Wymagania prawne .....	62
10.4.2. Obliczenia wielkości emisji z placu budowy .....	63
10.4.3. Ocena wpływu fazy budowy na stan jakości powietrza .....	65
10.5 Oddziaływanie na klimat akustyczny .....	66
10.5.1 Określenie wymagań w zakresie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku .....	66

10.5.2. Charakterystyka źródeł emisji .....	68
10.5.3. Metodyka obliczeń .....	69
10.5.4. Wyniki obliczeń akustycznych .....	70
10.6 Oddziaływanie w zakresie gospodarki odpadami .....	72
10.7. Oddziaływanie na ludzi .....	73
10.8. Oddziaływanie na dobra materialne i dobra kultury .....	74
10.9. Oddziaływanie na zwierzęta i rośliny .....	74
10.10. Wpływ na obszary chronione .....	76
10.11. Oddziaływanie na krajobraz .....	76
11. Oddziaływanie przedsięwzięcia na środowisko w fazie eksploatacji .....	77
11.1. Oddziaływanie na środowisko gruntowo-wodne .....	77
11.2. Oddziaływanie na wody powierzchniowe .....	77
11.3. Oddziaływanie na klimat .....	77
11.4. Oddziaływanie na stan zanieczyszczenia powietrza .....	78
11.5. Oddziaływanie na klimat akustyczny .....	78
11.5.1. Określenie wymagań w zakresie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku .....	78
11.5.2. Charakterystyka źródeł emisji .....	79
11.5.3. Metodyka obliczeń oraz wyniki obliczeń akustycznych .....	80
11.5.4. Wyniki obliczeń akustycznych .....	81
11.5.5. Podsumowanie i wnioski .....	81
11.6. Oddziaływanie w zakresie gospodarki odpadami .....	82
11.7. Oddziaływanie na ludzi .....	83
11.7.1. Oddziaływanie w zakresie pól elektroenergetycznych .....	84
11.7.2. Oddziaływanie w zakresie wibracji .....	87
11.7.3. Oddziaływanie w zakresie efektu migotania cienia .....	89
11.8. Oddziaływanie na dobra materialne i dobra kultury .....	90
11.9. Oddziaływanie na zwierzęta i rośliny .....	90
11.9.1. Oddziaływanie na florę .....	90
11.9.2. Oddziaływanie na faunę .....	91
11.10. Wpływ na obszary chronione .....	99
11.11. Oddziaływanie na krajobraz .....	101
11.12. Określenie wpływu inwestycji na przyszłe wykorzystanie terenu .....	102
12. Oddziaływanie przedsięwzięcia na środowisko w fazie likwidacji .....	103
12.1. Oddziaływanie na środowisko gruntowo-wodne .....	103
12.2. Oddziaływanie na zanieczyszczenie powietrza .....	103
12.3. Oddziaływanie na klimat akustyczny .....	103
12.4. Oddziaływanie w zakresie gospodarki odpadami .....	103
12.5. Określenie wpływu inwestycji na przyszłe wykorzystanie terenu .....	104
13. Określenie przewidywanego oddziaływania na środowisko w wypadku wystąpienia poważnej awarii .....	105
14. Oddziaływanie transgraniczne .....	106
15. Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem .....	107
16. Analiza potencjalnego oddziaływania skumulowanego, wynikającego z lokalizacji na sąsiednim terenie inwestycji o podobnym charakterze .....	108
16.1 Oddziaływanie skumulowane – emisja hałasu .....	108
16.2 Oddziaływanie skumulowane – chiropterofauna .....	109
16.3 Oddziaływanie skumulowane – ornitofauna .....	109
16.4 Oddziaływanie skumulowane – krajobraz .....	110

17. Opis działań przewidywanych do podjęcia w celu zapobiegania, zmniejszenia i gdzie możliwe skompensowania znaczącego szkodliwego oddziaływania na środowisko .....	111
17.1. Etap budowy .....	112
17.2. Etap eksploatacji .....	113
17.3. Etap likwidacji .....	114
18. Propozycja monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie budowy i eksploatacji .....	115
18.1. Etap budowy .....	115
18.2. Etap eksploatacji .....	115
19. Opis zastosowanej metodologii przeprowadzonych badań i analiz.....	118
19.1 Metodologia - analiza hałasu .....	118
19.2 Metodologia - monitoring ornitologiczny.....	119
19.3 Metodologia - monitoring chiropterologiczny.....	121
20. Podsumowanie i wnioski .....	127
21. Streszczenie w języku niespecjalistycznym informacji zawartych w raporcie .....	130
22. Bibliografia .....	137
23. Załączniki.....	141

## 1. Cel i zakres opracowania

Poniższy raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko przygotowano dla inwestycji, która polegać będzie na budowie zespołu 3 elektrowni wiatrowych, zlokalizowanych w gminie Udanin w obrębie powiatu średzkiego, w województwie dolnośląskim.

Głównym celem niniejszego Raportu jest identyfikacja wpływu oraz potencjalnych uciążliwości dla środowiska, mogących wystąpić w trakcie realizacji i eksploatacji przedmiotowego przedsięwzięcia, a także określenie i udokumentowanie skali oraz zasięgu tych oddziaływań.

Niniejszy Raport zawiera analizy przeprowadzone w na potrzeby oceny oddziaływania inwestycji na środowisko, możliwe do wykonania na aktualnym etapie zaawansowania prac projektowych i przygotowawczych, obejmujące wszystkie dostępne/ możliwe do określenia informacje dotyczące szczegółów projektowanej inwestycji oraz zidentyfikowanego dotychczas oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko, Zgodnie z art. 59 ust. 1 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o *udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko* [Dz. U. 2008 Nr 199, poz. 1227 z późn. zm.] (dalej zwanej ustawą ooś) oraz § 3 ust. 72 a rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w *sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko* [Dz. U. Nr 213, poz. 1397 z późn. zm.] planowane przedsięwzięcie polegające na budowie zespołu 3 elektrowni wiatrowych o mocy łącznej do 9 MW zaliczane jest do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko (moc łączna do 100 MW i wysokość nie niższa niż 30 m), dla których obowiązek sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko nie jest obligatoryjny, a ustalany jest w toku postępowania administracyjnego. Realizacja przedsięwzięć z tej grupy (tzw. II grupa przedsięwzięć) jest dopuszczalna wyłącznie po uzyskaniu decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach wydawanej przez właściwy organ, w przypadku analizowanego przedsięwzięcia – Wójta Gminy Udanin.

Linie elektroenergetyczne łączące poszczególne elektrownie wiatrowe ze sobą oraz z GPZ Abonenckim, zostały zaprojektowane jako podziemne linie kablowe. Obowiązujące prawo nie przewiduje prowadzenia oceny oddziaływania na środowisko dla inwestycji tego rodzaju, obowiązkiem tym objęte są jedynie linie napowietrzne. Podobna sytuacja występuje także w przypadku kabli telekomunikacyjnych, za pośrednictwem, których następować będzie sterowanie pracą turbin wiatrowych, w

związku z czym zadania to także nie podlega procedurze oceny oddziaływania na środowisko.

Zgodnie z obowiązującymi, znowelizowanymi przepisami w tym zakresie, zadanie polegające na budowie i/lub modernizacji utwardzonych dróg dojazdowych na potrzeby zespołu elektrowni wiatrowych, nie należy do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, dla których może być wymagane sporządzenie raportu o oddziaływaniu na środowisko - (*§ 3 ust 1 pkt. 60 drogi o nawierzchni twardej o całkowitej długości przedsięwzięcia powyżej 1 km inne niż wymienione w § 2 ust. 1 pkt 31 i 32 oraz obiekty mostowe w ciągu drogi o nawierzchni twardej, z wyłączeniem przebudowy dróg oraz obiektów mostowych, służących do obsługi stacji elektroenergetycznych i zlokalizowanych poza obszarami objętymi formami ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1—5, 8 i 9 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody;*).

W przypadku przedmiotowego przedsięwzięcia nowobudowane odcinki dróg będą miały charakter dróg wewnętrznych, umożliwiających dojazd przez pola do miejsca posadowienia elektrowni, a więc niekwalifikujące się, jako drogi publiczne. Roboty drogowe ewentualnie związane z istniejącymi szlakami komunikacyjnymi będą polegały wyłącznie na modernizacji/ remoncie istniejących odcinków dróg, w celu umożliwienia dojazdu do terenu inwestycji ciężkiego, wielkogabarytowego sprzętu przewożącego elementy konstrukcyjne elektrowni (części masztów i turbin). Obie powyższe kategorie robót drogowych podlegają wyłączeniu spod oceny oddziaływania na środowisko na podstawie wymienionych wyżej aktów prawnych.

**Planowana inwestycja jest ściśle powiązana z zespołem elektrowni wiatrowych „Udanin” o łącznej mocy do 75 MW – sporządzony Raport wynika z konieczności przesunięcia przez Inwestora trzech turbin o nr 3, 5, i 9 w nowe lokalizacje. FW Udanin i Udanin II są ze sobą powiązane technologicznie.**

## 2. Podstawa prawna wykonania raportu

Poniższe opracowanie przygotowano zgodnie z wymogami odnoszącymi się do raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko określonymi w art. 66 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko [Dz. U. 2008 Nr 199, poz. 1227 z późn. zm.] oraz z zakresem określonym w postanowieniu Wójta Gminy Udanin (**Załącznik nr 1**).

Zgodnie z postanowieniami rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko [Dz. U. Nr 213, poz. 1397 z późn. zm.] przedmiotowa inwestycja kwalifikowana jest do kategorii planowanych przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, dla których obowiązek sporządzenia raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko może być ustalony lub uchylony w drodze postanowienia właściwego organu na podstawie art. 63 ust. 1 ww. ustawy (tzw. grupa II).

Do sporządzenia niniejszego raportu wykorzystano następujące materiały i informacje oraz akty prawne odnoszące się do budowy zespołu elektrowni wiatrowych:

### Ogólne

- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko [Dz. U. 2008 Nr 199, poz. 1227 z późn. zm.];
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska [tj. Dz. U. 2008 Nr 25, poz. 150; z późn. zm.];
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody [tj. Dz. U. 2009 Nr 151, poz. 1220 z późn. zm.];
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym [Dz. U. 2003 Nr 80, poz. 717 z późn. zm.];
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko [Dz. U. 2010 Nr 213 poz. 1397]
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne [tekst jednolity Dz. U. 2006 r. Nr 89, poz. 625, z późn. zm.];
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz ilości pobieranej wody [Dz. U. 2008 Nr 206, poz. 1291];



### Oddziaływanie odnoszące się do zanieczyszczenia powietrza

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu [Dz. U. 2010 Nr 16, poz. 87];
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 marca 2008 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu [Dz. U. 2008 Nr 47, poz. 281];
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 17 grudnia 2008 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu [Dz. U. 2009 Nr 5 poz. 31];
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 9 grudnia 2008 r. w sprawie wymagań jakościowych dla paliw ciekłych [Dz. U. 2008 Nr 221, poz. 1441];
- EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook - December 2006” (Group 8: Other Mobile Sources & Machinery);

### Oddziaływanie na klimat akustyczny

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku z dnia 14 czerwca 2007 r, [Dz. U. Nr 120, poz. 826]
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody [Dz. U. 2008 Nr 206, poz. 1291],
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 lutego 2006 r. zmieniające Rozporządzenie z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska [Dz. U. Nr 263, poz. 2202 z późn. zm.],
- norma PN-ISO 9613-2 „Akustyka. Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej. Ogólna metoda obliczania.”,
- ogólna specyfikacja techniczna turbin wiatrowych branych pod uwagę przez inwestora,
- program do obliczeń akustycznych LEQ 6.0.

### Oddziaływanie w zakresie gospodarki odpadami

- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 roku o odpadach [Dz. U. z 2013 r. Nr 0, poz. 21]. , wraz z aktami wykonawczymi,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 w sprawie katalogu odpadów [Dz. U. 2001 Nr 112, poz. 1206],
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 23 grudnia 2003 r. w sprawie rodzajów odpadów, których zbieranie lub transport nie wymagają zezwolenia na prowadzenie działalności [Dz. U. 2004 Nr 16, poz. 154],
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 12 lipca 2006 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie rodzajów odpadów, których zbieranie lub transport nie wymagają zezwolenia na prowadzenie działalności [Dz. U. 2006 Nr 136, poz. 965],
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym niebędącymi przedsiębiorcami oraz dopuszczalnych metod ich odzysku [Dz. U. 2006 Nr 75 poz. 527],

### Ochrona przyrody i dóbr kultury

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody [Dz. U. 2004 Nr 92, poz. 880, z późn. zm.],
- Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami [Dz. U. 2003 nr 162 poz. 1568, z późn. zm.],
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 października 2011 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt [Dz. U. Nr 237, poz. 1419],
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000 [Dz.U. 2010 Nr 77, poz. 510],
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 5 września 2007 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 [Dz. U. 2007 Nr 179, poz. 1275],

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 maja 2005 r. w sprawie typów siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt, wymagających ochrony w formie wyznaczenia obszarów Natura 2000 [Dz. U. 2005 Nr 94, poz. 795],
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 [Dz. U. 2004 Nr 229, poz. 2313].

#### Prawo lokalne

- Program ochrony środowiska gminy Udanin

#### Inne dokumenty

- informacje o planowanej inwestycji przekazane przez Inwestora, w tym mapy topograficzne z planowaną lokalizacją poszczególnych turbin wiatrowych i elementów infrastruktury,
- materiały i foldery producenta turbin
- notatki i dokumentacja fotograficzna z wizji lokalnej na terenie i w otoczeniu projektowanej inwestycji,

### **3. Ocena bazy informacyjnej i wskazanie trudności wynikających z niedostatku techniki lub luk we współczesnej wiedzy**

Raport obejmuje wszystkie informacje dotyczące szczegółów projektowanej inwestycji oraz zidentyfikowanego dotychczas oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko, jakie były możliwe do określenia na aktualnym etapie zaawansowania prac projektowych i przygotowawczych.

Możliwe do uzyskania dane i materiały dotyczące koncepcji budowy zespołu elektrowni wiatrowych oraz parametrów technicznych planowanych do zastosowania urządzeń, a także zebrane w czasie prac terenowych informacje o środowisku lokalnym są kompletne (obejmują wyniki rocznego monitoringu ornitologicznego i chiropterologicznego oraz inwentaryzację florystyczną w obrębie terenu farmy) i wystarczają do przeprowadzenia pełnej oceny oddziaływania projektowanej inwestycji na poszczególne elementy środowiska oraz sporządzenia niniejszego opracowania, zgodnie z wymogami 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. 2008 Nr 199, poz. 1227 z późn. zm.] .

Zamieszczone w niniejszym dokumencie dane, a także dokładność oszacowania oddziaływania na środowisko oraz zastosowane metody modelowania matematycznego rozprzestrzeniania się hałasu, zostały dostosowane do stopnia zaawansowania procesu projektowania, znajomości rozwiązań technicznych i technologicznych adekwatnych do etapu procesu inwestycyjnego.

Na potrzeby analiz prowadzonych w kontekście niniejszej oceny oddziaływania na środowisko, przyjęto najbardziej niekorzystne parametry techniczne rozpatrywanych modeli urządzeń, rozwiązań technicznych lub możliwych do zastosowania metod realizacji. Dlatego też, wielkości oddziaływań na środowisko, generowanych przez przedmiotowe przedsięwzięcie, w rzeczywistości mogą być niższe niż zakładane i opisane w kolejnych rozdziałach niniejszego raportu.

Metody zastosowane do określenia oddziaływania przedmiotowej inwestycji na środowisko zostały opisane w kolejnych rozdziałach niniejszego dokumentu – zawierających właściwe obliczenia lub oszacowanie wpływu na poszczególne elementy środowiska, możliwe do określenia na obecnym etapie prac. Poziom szczegółowości oceny uwzględnia wymagania określone we właściwych, obowiązujących przepisach prawa, a także przyjętych i powszechnie uznawanych wskazówkach metodycznych.

## 4. Opis planowanego przedsięwzięcia

Przedsięwzięcie polega na budowie zespołu elektrowni wiatrowych o łącznej maksymalnej mocy 9 MW składającego się z 3 turbin zainstalowanych na wieżach o wysokości do maksymalnie 125 m n.p.t. Maksymalna moc pojedynczej turbiny wyniesie 3 MW. W skład infrastruktury towarzyszącej wchodzi drogi dojazdowe, place manewrowe i montażowe, stacje transformatorowe, okablowanie podziemne i naziemne.

Celem planowanej inwestycji jest produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych (energii wiatrowej).

### 4.1 Lokalizacja i zagospodarowanie terenu.

Działki na których zrealizowana ma być inwestycja zlokalizowane są w obrębach Lusina i Różana, w Gminie Udanin w powiecie średzkim w województwie dolnośląskim. Przedsięwzięcie zaplanowano na otwartych terenach rolniczych, na których nie występuje zabudowa rozproszona. Odległość od najbliższej zabudowy mieszkaniowej wynosi przynajmniej 500 m.

Planowana lokalizacja turbin:

Turbina nr 3 - dz ew. nr 574 obręb Lusina

Turbina nr 5 - dz ew. nr 89, 90 obręb Różana

Turbina nr 9 - dz ew. nr 574 obręb Lusina

Wskazana powyżej lokalizacja turbin wynika z wykonanych analiz i modelowań akustycznych oraz inwentaryzacji przyrodniczej flory i siedlisk oraz rocznych monitoringów (awifauny i chiropterofauny) w obrębie inwestycji, przygotowanych w ramach prowadzonego procesu oddziaływania na środowisko. Turbiny te początkowo wchodziły w skład projektu „FW Udanin” jednakże ze względu na konieczność zmiany lokalizacji zostały przez Inwestora objęte osobną procedurą środowiskową dla której sporządzono niniejszy Raport.

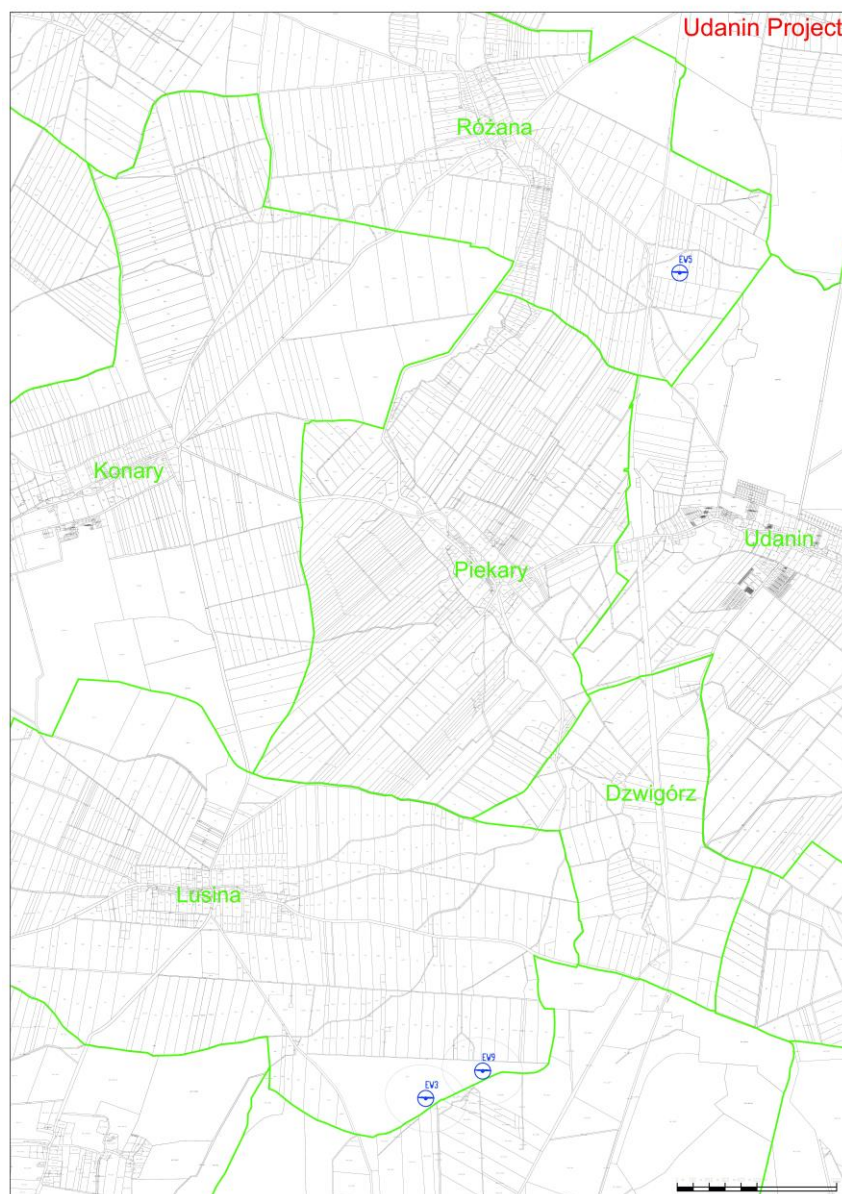
Powierzchnia podziemnych fundamentów pojedynczej elektrowni wiatrowej wynosi przeważnie (w zależności od wymagań producenta) od ok. 700 m<sup>2</sup> do ok. 1000 m<sup>2</sup>. Wszystkie projektowane wieże elektrowni wiatrowych zlokalizowane zostaną na

nieogrodzonych wydzieleniach działek. W bezpośrednim sąsiedztwie wież, w odległości około 15 m do podstawy wieży, możliwe będzie prowadzenie dotychczasowej działalności rolniczej.

Drogi dojazdowe poprowadzone zostaną, w większości, po istniejących drogach (asfaltowych i gruntowych).

Minimalna odległość projektowanych elementów infrastruktury technicznej od zabudowań mieszkalnych wynosi – powyżej 500 m (dotyczy odległości od budynków mieszkalnych od terenów chronionych granic działek odległość ta wyniesie około 350 - 380 m)

Poniżej zamieszczono wizualizację przedstawiającą lokalizację poszczególnych elektrowni wiatrowych.



Ryc. 1. Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia w gminie Udanin

Szczegółową mapę w skali zawiera **Załącznik nr 2** do niniejszego raportu.

Poszczególne elektrownie wiatrowe rozmieszczone zostaną na terenie tradycyjnie wykorzystywanym rolniczo – pokrycie roślinne terenu i jego struktura są silnie przekształcone antropogenicznie. Większość arealów w obrębie inwestycji znajduje się pod uprawami rolnymi o różnym charakterze (głównie uprawami zbóż i gatunków pastewnych), a roślinność rzeczywista charakterystyczna jest dla agrocenoz. Występują tam również zakrzaczenia śródpolne (głównie w obniżeniach terenu) a także na obrzeżach terenu objętego inwestycją, zadrzewienia przydrożne.



## 4.2 Charakterystyka przedsięwzięcia

Planowane przedsięwzięcie obejmować będzie budowę zespołu elektrowni wiatrowych, o łącznej mocy wynoszącej do 9 MW, składającej się z 3 turbin wiatrowych o mocy maksymalnie do 3000 kW każda, wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą, liniami energetycznymi, linią telekomunikacyjną, oraz drogami dojazdowymi, zjazdami/przejazdami, a także placami manewrowymi w pobliżu miejsc lokalizacji każdej wieży elektrowni.

Elektrownie wiatrowe, przy sprzyjających warunkach atmosferycznych (prędkość wiatru), eksploatowane będą zarówno w porze dziennej, jak i nocnej. Wyłączenie turbin następować będzie w przypadku okresów występowania warunków wiatrowych uniemożliwiających ich pracę – wiatry o sile  $<3$  m/s oraz  $>20$  m/s oraz prac konserwacyjno-technicznych. Wszystkie funkcje turbin, zgodnie z przyjętymi standardami, monitorowane będą zdalnie (za pośrednictwem łączy telekomunikacyjnych) za pomocą mikroprocesorowych sterowników. Układ sterownia pracą każdej turbiny wyposażony jest w szereg czujników gwarantujących jej bezpieczne i optymalne działanie.

Nadzór nad pracą urządzeń farmy wiatrowej, zapewniony zostanie najprawdopodobniej za pomocą automatycznego ustawienia systemu zdalnego sterowania (tzn. właściwego programu sterującego pracą łopat) umożliwiającego także przełączanie turbiny na poszczególne tryby mocy. Dodatkowo, zgodnie z procedurami pracy farm wiatrowych, w stacji kontrolnej (zlokalizowanej poza terenem farmy) zawsze będzie znajdował się pracownik techniczny nadzorujący parametry pracy turbin, (mimo, że praca farmy będzie się odbywała według zdalnie zaprogramowanego systemu komputerowego), który w razie potrzeby będzie miał możliwość natychmiastowej reakcji i zmiany mocy.

W sytuacji, w której wymagana będzie interwencyjna zmiana mocy/trybu pracy elektrowni – na przykład ze względu na bezpieczeństwo systemu elektroenergetycznego, właściwy operator sieci może zażądać od operatora farmy wiatrowej zmiany generacji mocy czynnej w pełnym zakresie dopuszczalnych obciążeń, łącznie z całkowitym wyłączeniem farmy wiatrowej. W indywidualnych przypadkach, operator systemu może również odstąpić od zdalnego sterowania farmą wiatrową i wezwać o zmianę mocy poprzez wykorzystanie infrastruktury telekomunikacyjnej (drogą telefoniczną), na polecenie z ośrodka dyspozycji mocy. Czas realizacji poleceń służb dyspozytorskich przez służby farmy, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie procedurami, nie może być dłuższy niż 15 min. W sytuacji, w której farma zostałaby



wyłączona automatycznie (np. w trybie awaryjnym), może ona zostać ponownie przyłączona do sieci przesyłowej dopiero za zgodą operatora systemu.

W trakcie przygotowania realizacji inwestycji, nastąpi modernizacja istniejących dróg dojazdowych oraz budowa nowych dróg dojazdowo – technicznych, a także tymczasowych zjazdów, przejazdów i placów manewrowych w pobliżu miejsc lokalizacji poszczególnych wież elektrowni. Drogi dojazdowe do poszczególnych wież elektrowni poprowadzone zostaną, w większości, po istniejących drogach (asfaltowych i gruntowych), z których część zostanie zmodernizowana i przystosowana.

Łączny czas realizacji inwestycji wyniesie ok. 6-12 miesięcy.

Okres użytkowania inwestycji szacuje się na ok. 25-30 lat.

#### **4.2.1 Opis poszczególnych elementów zespołu elektrowni wiatrowych**

W skład projektowanego zespołu elektrowni wiatrowych wejdą następujące obiekty:

- 3 elektrownie wiatrowe (urządzenia nowe, posiadające certyfikaty i gwarancje producenta);
- kable energetyczne podziemne łączące elektrownie z GPZ
- drogi dojazdowe – techniczne, zjazdy, przejazdy i place manewrowe;
- kable telekomunikacyjne.

##### Dane techniczne projektowanych elektrowni wiatrowych:

#### **Elektrownie wiatrowe**

Planowane przedsięwzięcie polega na budowie zespołu elektrowni wiatrowych o łącznej maksymalnej mocy 9 MW składającego się z trzech turbin wiatrowych na wieżach o wysokości do piasty maksymalnie 125 m. Pojedyncza elektrownia wiatrowa o maksymalnej mocy 3 MW, składa się z czterech głównych modułów: fundamentu, wieży, gondoli oraz wirnika. Fundament o średnicy ok. 22 m zbudowany jest z konstrukcji żelbetowej o objętości ok. 500-700 m<sup>3</sup> (w zależności od właściwości gruntu). Na fundamencie posadowiona jest wieża o wysokości do 125 m. Na wieży usadowiona jest obrotowa gondola, do której przymocowany jest wirnik. Do wirnika przytwierdzone są trzy łopaty o długości maksymalnej do 60 m każda. Startowa prędkość wiatru potrzebna do uruchomienia wirnika wynosi ok. 3 m/s a prędkość wyłączeniowa ok. 23 m/s. W turbinie zamontowany jest generator. Regulacja

wszystkich funkcji turbiny odbywa się z wykorzystaniem mikroprocesora i jest zdalnie monitorowanie.

Elektrownie zbudowane zostaną z elementów nowych fabrycznie, posiadających wszelkie certyfikaty oraz gwarancje producenta.

Poniżej zamieszczono zdjęcia (Ryc. 2-3) przedstawiające proces budowy turbiny wiatrowej.



Ryc. 2. Fotograficzna dokumentacja budowy elektrowni wiatrowej. (źródło: EMPEKO)



Ryc. 3. Fotograficzna dokumentacja budowy elektrowni wiatrowej. (źródło: EMPEKO)

### **Transformatory i kable przyłączeniowe**

Turbiny będą podłączone podziemną linią kablową 30 kV do stacji odbiorczej GPZ Udanin zlokalizowanej na działce o numerze ewidencyjnym 469, obręb Konary gmina Udanin. GPZ Udanin jest podmiotem osobnego postępowania środowiskowego.

### **Drogi dojazdowe**

W ramach planowanego przedsięwzięcia, m.in. w celu umożliwienia dojazdu wielotonowych pojazdów przewożących elementy konstrukcyjne elektrowni wiatrowych do miejsc lokalizacji poszczególnych wież, projektowana jest modernizacja części istniejących odcinków szlaków komunikacyjnych - dróg lokalnych utwardzonych i nieutwardzonych w najbliższym otoczeniu projektowanej inwestycji – oraz budowa nowych odcinków dróg wykonanych z nawierzchni żwirowej.

Szerokość nowobudowanej drogi, wraz z dodatkową infrastrukturą (na szerokości ok. 1 m wzdłuż linii dróg dojazdowych zostaną umiejscowione elektroenergetyczne i telekomunikacyjne kable podziemne), nie przekroczy 5 m.

Zarówno drogi nowobudowane, jak i modernizowane zostaną wykonane tak, aby nie kolidowały w żaden sposób z istniejącą działalnością rolniczą. Projektowany dojazd do poszczególnych wież wytyczony będzie w miarę możliwości po istniejących szlakach drogowych. Fragmenty nowobudowanych dróg zostaną zaprojektowane i wykonane z uwzględnieniem dotychczasowego użytkowania terenu, o ile to możliwe w linii prostej oraz na możliwie płaskim terenie. Sieć dróg dojazdowych dla FW Udanin oraz Udanin II jest przedmiotem osobnego postępowania środowiskowego.

#### **Place montażowe/manewrowe**

Na okres budowy w obrębie inwestycji powstaną także place montażowe/manewrowe, które następnie po zakończeniu budowy zostaną zdemontowane.

### **4.3 Planowana produkcja**

Produktem wytwarzanym w wyniku eksploatacji projektowanej inwestycji będzie energia elektryczna ze źródeł odnawialnych – energia elektryczna powstająca przy wykorzystaniu energii kinetycznej wiatru.

Łączna moc przedmiotowego zespołu elektrowni wiatrowych wyniesie maksymalnie 9 MW. Planowana produkcja roczna „zielonej energii” z projektowanego zespołu elektrowni wiatrowych, wprowadzana do sieci wyniesie maksymalnie ok. 23 GWh (netto).

### **4.4 Porównanie techniki produkcji z najlepszą dostępną techniką**

Najlepsza dostępna technika (BAT) to najbardziej efektywny i nowoczesny stopień rozwoju danej działalności i metod jej prowadzenia. Przy czym:

- *technika* – obejmuje zarówno zastosowaną technologię, jak i sposób, w jaki instalacja została zaprojektowana, zbudowana, jest utrzymywana, eksploatowana i wycofywana z eksploatacji,
- *dostępna technika* – oznacza techniki opracowane w stopniu pozwalającym na wprowadzenie ich do odpowiedniego sektora przemysłowego na warunkach ekonomicznie i technicznie uzasadnionych, z uwzględnieniem kosztów i korzyści, niezależnie od tego, czy techniki te są, czy też nie są

wykorzystywane i opracowywane w danym państwie członkowskim, jeśli są one racjonalnie dostępne dla danego podmiotu,

- *najlepsza technika* – oznacza rozwiązania najbardziej skuteczne dla osiągnięcia ogólnie wysokiego poziomu ochrony środowiska jako całości.

W odniesieniu do turbin produkujących energię elektryczną przy wykorzystaniu siły wiatru, nie istnieją dokumenty referencyjne określające najlepszą dostępną technikę. Elektrownie wiatrowe stanowią technologię produkcji tzw. „czystej energii”, nie powodując tym samym powstawania substancji, które mogą prowadzić do zanieczyszczenia powietrza, gleby czy wód.

Planowane do realizacji elektrownie wiatrowe stanowią tzw. III-cią generację urządzeń wykorzystujących siłę wiatru do produkcji energii elektrycznej i są instalacjami, w których zastosowano najnowocześniejsze dostępne rynkowo rozwiązania techniczne. Przy projektowaniu tej generacji turbin wiatrowych, szczególny nacisk położono na ograniczenie akustycznych uciążliwości dla środowiska powodowanych przez wcześniejsze generacje urządzeń. W związku, z czym, skutecznie zredukowano poziom emitowanego przez turbiny hałasu, postrzeganego, jako jedna z najistotniejszych uciążliwości dla otoczenia generowanych przez tego typu obiekty.

W urządzeniach tej generacji stosuje się także specjalne powłoki/ farby ograniczające odbijanie promieni świetlnych od powierzchni elementów konstrukcyjnych elektrowni wiatrowych, co ma się przyczynić do ograniczenia efektów świetlnych powodowanych przez poruszające się łopaty wirnika.

Dodatkowo podkreślenia wymaga fakt, iż zastosowane technologie i instalacje służą do wytwarzania energii przyjaznej środowisku tzw. „zielonej energii”, ograniczając w ten sposób zużycie zasobów nieodnawialnych oraz nie powodując dodatkowych, szkodliwych emisji zanieczyszczeń do powietrza.

Maksymalna prognozowana roczna produkcja energii przez projektowaną farmę wiatrową wynosi ok. 23 GWh (netto).

## **4.5 Zapotrzebowanie wody, surowców, materiałów, paliw i energii dla planowanego przedsięwzięcia**

### **Etap budowy**

Największe zużycie materiałów konstrukcyjnych pojawia się w fazie budowy. W przeliczeniu na 1 elektrownię wiatrową zużycie betonu do konstrukcji fundamentów szacuje się na około 1 200-1 400 ton, zużycie stali zbrojeniowej wynosi średnio od 40

do 100 ton. W fundamentach zatapiane będą kotwiące pierścienie stalowe o średnicy max. 8 m i wadze ok. 30 ton.

Elementy konstrukcyjne pojedynczej elektrowni ważą około 310 ton (gondola wraz z turbiną ok. 65-70 ton, rotor z 3 płacami śmigieł – ok. 6 ton każde – łączna waga ok. 40 ton, wieża z segmentów stalowych o łącznej wysokości 125 m i o wadze około 200 ton).

Łopaty śmigła – poza częścią łączeniową – wykonane są z organicznego kompozytu matrycowego usztywnionego włóknem szklanym.

Zapotrzebowanie na materiały konstrukcyjne (piasek stabilizowany cementem, podsypka piaskowo-cementowa, żwir, beton cementowy, kruszywo łamane, tłuczeń kamienny itp.) do budowy lub modernizacji dróg dojazdowych zostanie szczegółowo oszacowane na etapie uzyskiwania pozwolenia na budowę.

Ponadto, występować będzie typowe zapotrzebowanie na paliwo niezbędne do napędu maszyn wykorzystywanych w czasie budowy.

### **Etap eksploatacji**

Elektrownie wiatrowe to urządzenia bezobsługowe nie wymagające zasilania w wodę. W przypadku przedmiotowej inwestycji występować będzie jedynie ograniczone zapotrzebowanie na wodę do celów socjalno-bytowych pracowników stacji (głównie podczas wizyt inspekcyjnych i prac konserwatorskich).

Energia elektryczna zapewniająca oświetlenie oraz ogrzewanie na terenie przedmiotowego zespołu elektrowni wiatrowych zapewniona zostanie z transformatora potrzeb własnych..

Ponadto, w sytuacji braku wiatru, występować będzie dodatkowe zapotrzebowanie na energię elektryczną, zapewniającą moc na potrzeby silnika azymutowania, sterowników, oświetlenia, pomp hydraulicznych. Zapotrzebowanie to wynosi około 17 kW/turbinę. Roczne zapotrzebowanie na energię w miejscu ustawienia ze średnią prędkością wiatru, wynosi od 13 000 do 20 000 kWh/a/ 1 turbinę.

### **Etap likwidacji**

Nie przewiduje się wystąpienia specjalnego zużycia wody, surowców, materiałów, paliw i energii na etapie likwidacji planowanego przedsięwzięcia. Możliwe zużycie wody wiązać się będzie wyłącznie z potrzebami socjalno-bytowymi pracowników prowadzących demontaż obiektów. Ponadto, jak w przypadku wszystkich działań związanych z pracą maszyn (dźwigów, samochodów, etc.), występować będzie standardowe zapotrzebowanie na paliwo niezbędne do ich napędu.

## 4.6 Przewidywane rodzaje i wielkości emisji zanieczyszczeń wynikające z funkcjonowania planowanego przedsięwzięcia

### Etap budowy

W trakcie budowy zespołu elektrowni wiatrowych przewiduje się występowanie hałasu oraz emisji zanieczyszczeń gazowych do powietrza (spaliny). Głównym źródłem tych emisji będą maszyny budowlane oraz środki transportu wykorzystywane przy pracach budowlanych do przemieszczania mas ziemnych, piasku i cementu. Ponadto przewiduje się ograniczone emisje związane z unosem pyłu, powstającym w trakcie prac ziemnych.

Uciążliwości związane z prowadzonymi pracami budowlanymi występować będą wyłącznie w porze dziennej. Biorąc pod uwagę odległość miejsc konstruowania planowanych elektrowni wiatrowych od obszarów chronionych akustycznie (min. około 500 m) oraz przyjęte rozwiązania organizacji placu budowy, można stwierdzić, że w fazie budowy elektrowni prace konstrukcyjne i pomocnicze nie będą powodować przekroczenia dopuszczalnego prawem poziomu hałasu emitowanego do środowiska.

Na tym etapie powstawać będą także pewne ilości odpadów z budowy – szczególnie w tym zakresie opisano w rozdziale 10.6 niniejszego opracowania.

### Etap eksploatacji

W trakcie eksploatacji, zespół elektrowni wiatrowych powodować będzie jedynie emisje do środowiska związane z pracą turbin elektrowni – głównie w zakresie hałasu i wibracji (parametry nie normowane).

Biorąc pod uwagę odległość planowanych wież elektrowni wiatrowych od obszarów chronionych akustycznie (pow. 500 m) oraz przyjęte rozwiązania chroniące środowisko (lokalizacja wież, typ turbin, parametry pracy turbin, etc.), stwierdzono, że na etapie eksploatacji, zarówno w porze dziennej, jak i w porze nocnej nie będą następować przekroczenia dopuszczalnego prawem poziomu hałasu emitowanego do środowiska. Potwierdzają to wyniki modelowania rozprzestrzeniania się hałasu wykonane na potrzeby niniejszego Raportu i uwzględnione przy ustalaniu procedury wariantowania trybu pracy poszczególnych turbin. Szczegółowe informacje w tym zakresie podano w Rozdziale 11.5 niniejszego opracowania.

W fazie eksploatacji nie przewiduje się występowania innych, bezpośrednio związanych z pracą turbin, rodzajów emisji substancji lub energii w rozumieniu przepisów ustawy Prawo ochrony środowiska. W szczególności, eksploatacja elektrowni wiatrowych nie będzie powodować emisji zanieczyszczeń do powietrza,



zrzutów ścieków przemysłowych do wód powierzchniowych lub do ziemi oraz powstawania odpadów produkcyjnych.

Elektrownie nie będą także emitować istotnego promieniowania elektromagnetycznego.

Linie energetyczne kablowe łączące wieże elektrowni z GPZ poprowadzone zostaną pod powierzchnią ziemi, co ograniczy do minimum możliwe oddziaływanie elektromagnetyczne.

Bieżąca eksploatacja farmy wiatrowej nie będzie również powodować powstawania odpadów z instalacji. Niewielkie ilości powstających odpadów będą miały jedynie charakter komunalny. Odpady pochodzące z konserwacji/remontów urządzeń oraz wykonywanych prac serwisowych będą na bieżąco odbierane przez firmę posiadającą niezbędne uprawnienia, a następnie wywożone z terenu inwestycji i unieszkodliwiane zgodnie z prawem przez firmy posiadające wymagane zezwolenia.

Wody opadowe pochodzące z nawierzchni utwardzonych będą zagospodarowywane zgodnie z obowiązującym prawem. Powstające ścieki socjalne oraz ścieki pochodzące z prac porządkowych będą okresowo przetrzymywane w szczelnym, bezodpływowym zbiorniku, a następnie wywożone z terenu inwestycji i unieszkodliwiane zgodnie z prawem przez wyspecjalizowane firmy.

### **Etap likwidacji**

Okres eksploatacji farmy przewiduje się na co najmniej 25-30 lat.

Przyjmuje się, że uciążliwość przedsięwzięcia w trakcie likwidacji będzie polegała przede wszystkim na demontażu i transporcie elementów znajdujących się na powierzchni ziemi, elementy podziemne fundamentu elektrowni (kotwy) zostaną pozostawione w gruncie.

Na tym etapie powstawać będą także pewne ilości odpadów z budowy – szczególnie w tym zakresie opisano w rozdziale 12.6 niniejszego raportu.



## **5. Opis elementów przyrodniczych środowiska, objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia**

### **5.1 Fizjografia terenu**

Według regionalizacji fizycznogeograficznej Polski (Kondracki 2000) teren inwestycyjny położony jest na pograniczu dwóch prowincji: Niżu Środkowoeuropejskiego i Masywu Czeskiego, podprowincji: Nizin Środkowopolskich oraz Sudetów i Przedgórze Sudeckiego, makroregionów: Niziny Śląskiej i Przedgórze Sudeckiego, mezoregionów: Równiny Wrocławskiej(318.53) i Wzgórze Strzegomskich (332.11).

Zgodnie z regionalizacją geobotaniczną (Matuszkiewicz 2008) omawiany obszar należy do prowincji Środkowoeuropejskiej, podprowincji Środkowoeuropejskiej Właściwej, działu Brandenbursko-Wielkopolskiego, krainy Dolnośląskiej, okręgu Legnicko-Brzeskiego i podokręgu Wrocławskiego.

Administracyjnie większość opisywanego terenu należy do gminy Udanin położonej w powiecie średzkim, w północno-wschodniej części województwa dolnośląskiego. Wyjątek stanowią obszary północno-zachodnie, należące do gminy Wądroże Wielkie oraz tereny tuż przy granicy południowej opisywanego obszaru, należące do gminy Strzegom.

Planowane przedsięwzięcie jest realizowane na terenach intensywnej gospodarki rolnej. Występuje tu rolnictwo rynkowe, kapitałochłonne, produktywnie, towarowe, mieszane, w pełni rozwinięte (Szczęsny i Szczęsny 1996). Jest to wynikiem występowania urodzajnych gleb od I do IV klasy bonitacyjnej. Największy udział procentowy mają grunty III klasy. Stanowią je gleby bielcowe utworzone z utworów lessowatych, gleby brunatne oraz czarne ziemie. Są to gleby optymalnie uwilgocone (Ochalska 1995) o odczynie lekko kwaśnym, przechodzącym > 100cm w obojętny lub alkaliczny (Kern 1995). W dolinach cieków występują użytki zielone wykształcone na madach.

### **5.2 Klimat**

Według podziału rolniczo-klimatycznego Polski (Gumiński 1948) analizowany obszar należy do dzielnicy XIV - wrocławskiej.

Średnia roczna temperatura wynosi tu 8 – 8,5°C. Okres wegetacyjny trwa około 220 dni. Dni gorących (Tmax>25°C) rejestruje się średnio 35, z przymrozkiem

( $T_{\min} < 0^{\circ}\text{C}$ ) około 110, a mroźnych ( $T_{\max} < 0^{\circ}\text{C}$ ) około 30. Ostatnie przymrozki występują około 30 kwietnia, a pokrywa śnieżna zalega do 50 dni i zanika przeciętnie w terminie 25-30 marca.

Średnia roczna suma opadów atmosferycznych wynosi 580 mm. Maksymalna suma miesięczna opadów przypada na lipiec lub sierpień (ok. 96 mm), natomiast minimalna na luty lub styczeń (ok. 22mm). Średnie roczne parowanie terenowe wynosi 510 – 520 mm.

Na opisywanym obszarze przeważa zachodni kierunek wiatru. Frekwencja cisz atmosferycznych 10 – 15%.

Według Wosia (1999) obszar objęty opracowaniem należy do Dolnośląskiego Środkowego Regionu Klimatycznego (XXIV). Na tle innych regionów Polski odznacza się on względnie dużą liczbą dni przymrozkowych, z pogodą przymrozkową umiarkowanie chłodną, których jest w roku około 10.

### 5.3 Hydrologia

Teren planowanej inwestycji należy do dorzecza Cichej Wody, będącej lewym dopływem Odry. Główne dopływy Cichej Wody to Jania oraz Jarosławiec (Bober) z Pielaszkowickim Potokiem. Wszystkie cieką mają słabo drenujący charakter, stąd w okresach bezopadowych w zlewni obserwuje się głębokie niżówki, świadczące o słabych możliwościach retencyjnych. Charakteryzują się niwalnym (śnieżnym), średnio wykształconym reżimem rzeczny. Występuje równowaga zasilania podziemnego z powierzchniowym. (Dynowska 1994).

Na północ od wsi Lusina znajduje się sztucznie utworzony zbiornik wodny, powstały w wyniku wypełnienia wodą nieczynnego wyrobiska surowców budowlanych. Nie stwierdzono występowania obszarów bezodpływowych.

Omawiany obszar należy do przedsudeckiego regionu hydrogeologicznego (XXV 3), a w jego ramach do podregionu podsudeckiego, do rejonu Szymanowa - Lusiny. Występują tu wody szczelinowe w utworach krystalicznych paleozoiku i prekambriu, na bardzo zróżnicowanych głębokościach, ich zwierciadło jest z reguły naporowe. Użytkowe poziomy wodonośne przykryte są warstwą trzeciorzędowych utworów ilastych o dużej miąższości, nie zawierających wód odsączalnych. Pierwszy użytkowy poziom wodonośny jest całkowicie izolowany od powierzchni terenu. Pierwsze zwierciadło wód podziemnych występuje płytko, do około 5 m.

Według podziału Paczyńskiego (1994) opisywany teren należy do XV – Wrocławskiego Regionu Hydrogeologicznego. Występują tu zwykle wody podziemne

(słodkie) o małej zasobności, w porowo-szczelinowych formacjach wodonośnych. Wiek głównych pięter wodonośnych, w kolejności od najmłodszego to: czwartorzędowy, trzeciorzędowy i kredowy, natomiast pięter drugorzędnych: triasowy i paleozoiczny.

Na omawianym obszarze, w jego południowej części występuje fragment trzeciorzędowego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych Prochowice - Środa Śląska (nr 319), zawierający wody klasy I, o bardzo dobrej jakości.

## 5.4 Geologia

Obszar leży na bloku przedsudeckim. Blok ten stanowi dużą jednostkę tektoniczną obniżoną i ukształtowaną w trzeciorzędzie, a następnie przykrytą mięszszym kompleksem osadów kenozoiku. Zróznicowanie litostratygraficzne w połączeniu z urozmaiconą tektoniką daje skomplikowany i mozaikowy obraz budowy geologicznej bloku przedsudeckiego. Podłoże zbudowane z utworów staropaleozoicznych charakteryzuje się bardzo urozmaiconą morfologią, co związane jest z długotrwałą erozją i aktywnością tektoniczną bloku przedsudeckiego.

Bezpośrednio na utworach krystalicznych, wykształconych jako łupki metamorficzne, zalegają osady trzeciorzędowe o miąższościach dochodzących miejscami do 100 m. Podłoże trzeciorzędu charakteryzuje się złożoną budową geologiczną powstałą głównie w neogenie, przy czym znaczna część uskoków ma założenie hercyńskie lub staroalpejskie. Na skutek intensywnej tektoniki dysjunktywnej w obrębie bloku, w neogenie, nastąpiło jego rozbitcie na cały szereg rowów i zrębów, gdzie odbywała się sedymentacja. Początek sedymentacji sięga przełomu górnego oligocenu i dolnego miocenu. Zdecydowanie większość osadów trzeciorzędowych reprezentuje sedymentację mioceńską, składającą się z wielu cykli. Stąd też zdeponowane osady różnią się genetycznie oraz litologicznie. Są tu różnego rodzaju gliny zwietrzelinowe, gliny ilaste, iły poprzewarstwiane mułkami, pyłami oraz piaskami i żwirami. Występują tu plejstocieńskie osady – piaski i żwiry wodnolodowcowe. Wzdłuż doliny Cichej Wody leżą piaski i mady rzeczne.

Utwory czwartorzędowe reprezentowane są przez osady zlodowaceń południowopolskich Nidy i Sanu, środkowopolskiego Odry i Warty oraz północnopolskiego. Czwartorzęd o miąższości do 30 m wykształcony jest w postaci glin zwałowych, glin pylastych oraz piasków i żwirów fluwioglacjalnych. Utwory lodowcowe często przykryte są glinami lessopodobnymi.

W najbliższym sąsiedztwie opisywanego obszaru stwierdzono występowanie genetycznych zespołów małych form, w postaci paleogeńskich gór wyspowych. W szerszym ujęciu tereny te należą do równin denudacji peryglacjalnej, będących

formami akumulacji lodowcowej i rzeczolodowcowej, zdenudowanymi w obszarze staroglacjalnym. (Gilewska, Klimek 1997). Ze względu na liczne, izolowane wyniesienia rzeźba terenu ma charakter równiny pagórkowatej, warunkowanej budową podłoża. Obniżenia dolinne mają wysokość około 170-180 m n.p.m., natomiast wzgórza regularnie przekraczają 200 m n.p.m. Występujące na tym obszarze wzgórza to denudacyjne ostańce twardych granitoidów i skał metamorficznych różnego wieku, pokrytych utworami mioceńskimi i czwartorzędowymi (głównie moreny dennej), na których wytworzyły się gleby pylaste i lessopodobne.

Ze względu na typy współczesnego modelowania rzeźby opisywany teren należy do obszarów o równowadze degradacji i aggradacji, do równin peryglacjalnych i sandrowych, modelowanych przez ługowanie, splukiwanie i procesy eoliczne o bardzo słabym natężeniu (Bogacki 1995).

Obszary o udokumentowanych zasobach złóż kopalin (wg „Programu Ochrony Środowiska dla gminy Udanin” opracowanego przez PPD „WROTECH” Sp. z o. o. Wrocław), występujące na obszarze objętym opracowaniem, lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie:

#### Lusina- Udanin Pole Południowe

- złoża glin ogniotrwałych, o powierzchni 196,92 ha,
- teren złoża obejmuje miejscowości Dzwigórz II, przez środek złoża płynie ciek Cicha Woda, przez południową część złoża przebiega droga powiatowa nr 384,
- współkopaliny: węgiel brunatny, surowce ilaste ceramiki budowlanej, gliny ceramiczne kamionkowe, kruszywa naturalne,
- zasoby surowca wg dokumentacji geologicznej - 29 016, 00 tys. ton.

#### Lusina-Udanin Pole Północne

- złoża węgla brunatnego,
- teren złoża obejmuje część zabudowy zagrodowej we wsi Piekary, tereny rolne, lasy i wody stojące, przez środek złoża przebiega droga powiatowa nr 381,
- współkopaliny: gliny ogniotrwałe, gliny ceramiczne kamionkowe, kruszywa naturalne,
- zasoby surowca wg dokumentacji geologicznej: Pole Południowe - 7 402,00 tys. ton, Pole Północne - 3 085,00 tys. ton.

#### Różana

- złoża glin ogniotrwałych,
- tereny rolne, przez środek złoża przebiega linia kolejowa Jaroszów – Malczyce,

- współkopaliny: węgiel brunatny, kaolin, kruszywa naturalne,
- zasoby surowca wg dokumentacji geologicznej – 7 327,00 tys. ton.

Obszary perspektywiczne występowania złóż surowców mineralnych (wg „Programu Ochrony Środowiska dla gminy Udanin” opracowanego przez PPD „WROTECH” Sp. z o. o. Wrocław), występujące na obszarze objętym opracowaniem, lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie:

- iły ogniotrwałe, na obszarze między Udaniem, Pichorowicami i Ujazdem Górnym. (złoża o niższej jakości), zasoby perspektywiczne - około 15 ml ton,
- iły kamionkowe, na obszarze Różana – Udanin - Pichorowice, zasoby perspektywiczne - około 33 ml ton,
- kruszywo naturalne na obszarach: w okolicy Ujazdu Dolnego i Górnego, okolice Pielaszkowic, rejon na północ od Udanina, rejon na północny-zachód od Różanej oraz okolice Damianowa,
- łupki szarogłazowe, tyllity - w północno-zachodniej części gminy Udanin, koło wsi Księżyce.

Dla złóż glin ogniotrwałych Lusina – Udanin Pole Południowe i Lusina- Udanin Pole Północne uwożony został teren górniczy „Jarosów I”, zajmujący 2 456,97 ha. Obejmuje swoim zasięgiem całą wieś gminną Udanin oraz wsie Piekary, Dźwigórz i część wsi Lusina.

## 5.5 Szata roślinna

Potencjalną roślinność naturalną (Matuszkiewicz 2008) stanowią: grąd środkowoeuropejski o odmianie śląsko-wielkopolskiej i formie niżowej (*Galio-Carpinetum*) oraz niżowy łęg wiązowo-dębowy (*Ficario-Ulmetum chrysosplenietosum*). Roślinność rzeczywista gruntów przeznaczonych pod przedsięwzięcie to zbiorowiska towarzyszące uprawom na gruntach ornych.

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.

## 5.6 Świat zwierząt

Na terenie planowanego przedsięwzięcia nie stwierdzono gatunków bezkręgowców, płazów i gadów chronionych. Brak zbiorników wodnych wyklucza występowanie ichtiofauny. Fauna ssaków jest ograniczona do występowania zająca, sarny i gryzoni, dla których planowane przedsięwzięcie nie stanowi zagrożenia. Celem rozpoznania fauny szczególnie narażonej na wpływ planowanego przedsięwzięcia, a więc latającej, prowadzono roczny przedrealizacyjny monitoring ornitologiczny i chiropterologiczny.

## 6. Charakterystyka środowiska przyrodniczego (flory i fauny) występującej bezpośrednio w obrębie terenu inwestycji oraz na terenach sąsiadujących

### 6.1 Flora

Nieruchomości przeznaczone pod lokalizację przedsięwzięcia użytkowane są, jako grunty orne i występują na nich okresowo uprawy zbożowe i okopowe (poza użytkami zielonymi).

#### Siedliska przyrodnicze podlegające ochronie

Na terenie w obrębie planowanej farmy wiatrowej nie stwierdzono występowania siedlisk przyrodniczych podlegających ochronie zgodnie z ustawą z dnia 16 października 1991 r. o *ochronie przyrody*, zgodnych z listą określoną w rozporządzeniu ministra środowiska z dnia 14 sierpnia 2001 roku.

### 6.2. Fauna występująca w obrębie inwestycji

W kontekście prowadzonego procesu oddziaływania na środowisko, najistotniejsze zagadnienie stanowi fauna latająca – ornitofauna oraz chiropterofauna.

Na podstawie bezpośrednich obserwacji poczynionych podczas inwentaryzacji ogólnoprzyrodniczej stwierdzono występowanie na tym terenie 6 gatunków ssaków (poza chiropterofauną): kreta (*Talpa europaea*), jeża (*Erinaceus sp.*), wiewiórkę (*Sciurus vulgaris*), zającą (*Lepus europaeus*), lisa (*Vulpes vulpes*), sarny (*Capreolus capreolus*) oraz stwierdzono 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.



## 6.2.1. Ornitofauna

Obszar planowanego przedsięwzięcia wraz ze strefą buforową o szerokości 2000 m został objęty rocznym przedrealizacyjnym monitoringiem ornitologicznym, którego celem było dokładne rozpoznanie awifauny terenu oraz określenie potencjalnego wpływu przedsięwzięcia na ptaki (Przybycin i in. 2010).

Poniżej przedstawiono fragmenty Raportu Końcowego z Monitoringu Ornitologicznego (Przybycin i in. 2009), który prezentuje skład i strukturę sezonową zgrupowań ptaków.

### Badania liczebności i składu gatunkowego

Tabela 1. Liczebność (N osobników) stwierdzonych gatunków w okresach fenologicznych na terenie planowanej farmy wiatrowej „Udanin i Udanin II”. Objasnienia: L – lęgowe, P – przelotny (zjawisko przemieszczeń lokalnych oraz migracji długodystansowych dotyczyło także gatunków notowanych jako lęgowe), R – korzystający z terenu jako żerowiska, Z – zimujący, + - stwierdzony bez określenia liczebności, ? – status nieokreślony.

L.p.	nazwa gatunkowa		status	liczebność w kwartałach			
	naukowa	polska		XII-II	III-V	VI-VIII	IX-XI
1	<i>Accipiter gentilis</i>	jastrząb	L			2	8
2	<i>Accipiter nisus</i>	krogulec	R		1	1	5
3	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	trzciniak	L		13	3	
4	<i>Acrocephalus palustris</i>	łozówka	L		7	4	
5	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	trzcinniczek	L		2		
6	<i>Aegithalos caudatus</i>	ranuszek	L	4	2		
7	<i>Alauda arvensis</i>	skowronek	L	22	36		399
8	<i>Anas platyrhynchos</i>	krzyżówka	L	181	35	5	189
9	<i>Anser albifrons</i>	gęś białoczelna	P	6			
10	<i>Anser sp.</i>	gęś niezidentyfikowana	P	3040	791		1188
11	<i>Anser fabalis</i>	gęś zbożowa	P	82			
12	<i>Anthus sp.</i>	świergotek nieoznaczony	?		5		
13	<i>Apus apus</i>	jerzyk	L		4	4	
14	<i>Ardea cinerea</i>	czapla siwa	P	1	1	4	4
15	<i>Asio otus</i>	uszatka	L		1	1	
16	<i>Bombycilla garrulus</i>	jemioluska	Z	33			
17	<i>Buteo buteo</i>	myszolów	L	95	57	42	145
18	<i>Buteo lagopus</i>	myszolów włochaty	Z	1			1
19	<i>Carduelis cannabina</i>	makolągwa	L		19		100
20	<i>Carduelis carduelis</i>	szczygieł	L	112	44	9	26
21	<i>Carduelis chloris</i>	dzwoniec	L	4	8	1	
22	<i>Certhia brachydactyla</i>	pełzacz ogrodowy	L		1		
23	<i>Ciconia ciconia</i>	bocian biały	P		8	6	



24	<i>Circus aeruginosus</i>	błotniak stawowy	L		2	19	3
25	<i>Circus cyaneus</i>	błotniak zbożowy	Z	1			1
26	<i>Circus pygargus</i>	błotniak łąkowy	L		1	2	
27	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	grubodziób	L		4	3	
28	<i>Columba palumbus</i>	grzywacz	L		134	12	60
29	<i>Corvus cornix</i>	wrona	L		32	5	37
30	<i>Corvus corax</i>	kruk	L	44	24	2	14
31	<i>Corvus frugilegus</i>	gawron	P	18	121		288
32	<i>Corvus monedula</i>	kawka	P		13	2	2
33	<i>Coturnix coturnix</i>	przepiórka	L		3	6	1
34	<i>Cuculus canorus</i>	kukułka	L		11	5	1
35	<i>Cyanistes caeruleus</i>	modraszka	L		6		
36	<i>Cygnus cygnus</i>	łabędź krzykliwy	P	1			
37	<i>Cygnus olor</i>	łabędź niemy	P		1		
38	<i>Dendrocopos major</i>	dzięcioł duży	L	3	2	3	
39	<i>Dendrocopos minor</i>	dzięciołek	L		2		
40	<i>Dryocopus martius</i>	dzięcioł czarny	Z	2			
41	<i>Ergetta alba</i>	czapla biała	P				1
42	<i>Emberiza calandra</i>	potrzeszcz	L	362	83	9	
43	<i>Emberiza citrinella</i>	trznadel	L	676	69	15	
44	<i>Emberiza hortulana</i>	ortolan	L		4	3	
45	<i>Emberiza schoeniculus</i>	potrzos	L	8	11	1	
46	<i>Erithacus rubecula</i>	rudzik	L		8	1	
47	<i>Falco subbuteo</i>	kobuz	P				2
48	<i>Falco tinnunculus</i>	pustułka	L	6		7	12
49	<i>Ficedula hypoleuca</i>	mucholówka żałobna	P		1		
50	<i>Fringilla coelebs</i>	zięba	L	8	30	4	
51	<i>Fulica atra</i>	łyśka	L			1	
52	<i>Garrulus glandarius</i>	sójka	L	2	1	2	6
53	<i>Grus grus</i>	żuraw	P		7		
54	<i>Hippolais icterina</i>	zaganiacz	L		7	3	
55	<i>Hirundo rustica</i>	dymówka	L		12		170
56	<i>Jynx torquilla</i>	krętogłów	L		1		
57	<i>Lanius collurio</i>	gąsiorek	L		6	29	
58	<i>Lanius excubitor</i>	srokosz	L	10	3	10	9
59	<i>Larus argentatus</i>	mewa srebrzysta	P		3	9	14
60	<i>Larus canus</i>	mewa pospolita	P				182
61	<i>Larus ridibundus</i>	śmieszka	R		33	271	
62	<i>Larus sp.</i>	mewa nieoznaczona	P	17			916
63	<i>Locustella naevia</i>	świerszczak	L		2		
64	<i>Luscinia megarhynchos</i>	słowik rdzawy	L		14	1	
65	<i>Motacilla alba</i>	pliszka siwa	L		15		
66	<i>Motacilla flava</i>	pliszka żółta	L		34	7	
67	<i>Oriolus oriolus</i>	wilga	L		5	3	
68	<i>Parus major</i>	bogatka	L	6	13		
69	<i>Passer domesticus</i>	wróbek	L		26		
70	<i>Passer montanus</i>	mazurek	L	302	68	2	

71	<i>Perdix perdix</i>	kuropatwa	L		20	16	
72	<i>Phalacrocorax carbo</i>	kormoran	P				4
73	<i>Phasianus colchicus</i>	bażant	L	7	3		
74	<i>Phoenicurus ochruros</i>	kopciuszek	P		2		
75	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	pleszka	P		1		
76	<i>Phylloscopus collybita</i>	pierwiosnek	L		21	4	
77	<i>Phylloscopus trochilus</i>	piecuszek	L		1		
78	<i>Pica pica</i>	sroka	L	26	20	5	16
79	<i>Picus viridis</i>	dzięcioł zielony	L		1		
80	<i>Pocile palustris</i>	sikora uboga	L		1		
81	<i>Prunella modularis</i>	pokrzywnica	P		1		
82	<i>Remiz pendulinus</i>	remiz	L		1		
83	<i>Saxicola rubetra</i>	pokląskwa	L		9	1	
84	<i>Saxicola rubicola</i>	kłąskawka	L		16	10	1
85	<i>Serinus serinus</i>	kulczyk	L		5		
86	<i>Sitta europaea</i>	kowalik	L		3		
87	<i>Streptopelia decaocto</i>	sierpówka	L	3	3	1	33
88	<i>Streptopelia turtur</i>	turkawka	L		5	4	
89	<i>Sturnus vulgaris</i>	szpak	L	198	602	2300	6150
90	<i>Sylvia atricapilla</i>	kapturka	L		24	5	
91	<i>Sylvia communis</i>	cierniówka	L		21	5	
92	<i>Sylvia curruca</i>	piegża	L		12		
93	<i>Tringa glareola</i>	łęczak	P			3	
94	<i>Tringa ochropus</i>	samotnik	P		1		
95	<i>Troglodytes troglodytes</i>	strzyżyk	L		3		
96	<i>Turdus merula</i>	kos	L	12	22	4	
97	<i>Turdus philomelos</i>	śpiewak	L		13	1	
98	<i>Turdus pilaris</i>	kwiczoł	L	432	77		
99	<i>Vanellus vanellus</i>	czajka	L	116	291		566
	SUMA			5840	3027	2877	10554

Na terenie planowanej farmy wiatrowej (wraz ze strefą buforową) stwierdzono w ciągu 12 miesięcy badań 22 298 osobniki należące do 96 gatunków (3 gatunków nie oznaczono). Zdecydowanie najwięcej ptaków notowano jesienią (Tabela. 1). Najliczniej notowanymi ptakami były szpaki (9250 os.), gęsi (5104 os.), mewy (1445 os.), czajki (973 os.), trznadłe (760 os.) i kwiczoły (509 os.). Teren planowanej farmy wiatrowej położony jest na trasie dość intensywnej jesiennej wędrówki mew (w listopadzie), a także na trasie dość intensywnych przemieszczeń gęsi (wiosną: 3. dekada lutego – 2. dekada marca, jesienią: październik-grudzień) i umiarkowanie intensywnych przemieszczeń czajek (wiosną: 3. dekada lutego – 2. dekada marca, jesienią: ostatnia pentada października – listopad). Szpak był bardzo liczny w trakcie koczowań polęgowych i wędrówki jesiennej (lipiec-październik), a najwyższą liczebność osiągnął w pierwszej dekadzie września. Część szpaków (5365 os.), czajek (425 os.), mew (304 os.) i gęsi (357 os.) w trakcie przemieszczeń zatrzymywała się tutaj na żer, jednak

zerujące stada tych gatunków były stosunkowo nieduże. Największymi obserwowanymi stadami były (Tabela 2) stada szpaków (do 2000 szt.), mew (do 500 szt.), gęsi (do 250 szt.), czajek (do 200 szt.), skowronków, trznadli, potrzęszczy i mazurków (do 150 szt.), kwiczołów (do 125 szt.), gawronów (do 110 szt.), krzyżówek i makolągów (do 100 szt.). Inne ptaki obserwowane były w niewielkich stadach, parach lub pojedynczo

Tabela 2. Największe zgrupowania na terenie planowanej farmy wiatrowej „Udanin”.

Lp.	Gatunek	data obserwacji	N osobników	behavior	wysokość [m n.p.t.]
1	<i>Sturnus vulgaris</i>	05.09.2009	2000	zer	0
2	<i>Sturnus vulgaris</i>	05.09.2009	1000	zer,lot	10
3	<i>Sturnus vulgaris</i>	31.10.2009	700	lot	50
4	<i>Larus sp.</i>	28.11.2009	500	lot	70
5	<i>Sturnus vulgaris</i>	17.10.2009	500		0
6	<i>Sturnus vulgaris</i>	31.10.2009	500	zer	0
7	<i>Sturnus vulgaris</i>	22.08.2009	400	lot	50
8	<i>Sturnus vulgaris</i>	08.08.2009	380		0
9	<i>Sturnus vulgaris</i>	26.09.2009	350	zer	0
10	<i>Sturnus vulgaris</i>	26.09.2009	300	lot	25
11	<i>Anser sp.</i>	27.02.2009	250	lot	80
12	<i>Anser sp.</i>	27.02.2009	250	lot	80
13	<i>Anser sp.</i>	27.02.2009	250	zer	0
14	<i>Sturnus vulgaris</i>	11.07.2009	250	lot	20
15	<i>Sturnus vulgaris</i>	30.03.2009	250	zer	0
16	<i>Sturnus vulgaris</i>	25.07.2009	250	zer	0
17	<i>Sturnus vulgaris</i>	26.09.2009	250		0
18	<i>Anser sp.</i>	28.11.2009	225	lot	50
19	<i>Anser sp.</i>	19.12.2009	225	lot	45
20	<i>Anser sp.</i>	27.02.2009	220	lot	50
21	<i>Anser sp.</i>	14.03.2009	200	lot	150
22	<i>Sturnus vulgaris</i>	05.09.2009	200	zer	0
23	<i>Sturnus vulgaris</i>	17.10.2009	200	zer	0
24	<i>Vanellus vanellus</i>	14.03.2009	200	zer	0
25	<i>Anser sp.</i>	12.12.2009	180	lot	40
26	<i>Sturnus vulgaris</i>	25.07.2009	180	zer	0
27	<i>Anser sp.</i>	27.02.2009	170	lot	90
28	<i>Anser sp.</i>	19.12.2009	170	lot	50
29	<i>Sturnus vulgaris</i>	27.06.2009	160	zer	0
30	<i>Alauda arvensis</i>	17.10.2009	150	lot	40
31	<i>Alauda arvensis</i>	17.10.2009	150	lot	0
32	<i>Anser sp.</i>	27.02.2009	150	lot	90
33	<i>Emberiza citrinella</i>	31.01.2009	150	zer	0
34	<i>Miliaria calandra</i>	31.01.2009	150	zer	0
35	<i>Passer montanus</i>	31.01.2009	150		0
36	<i>Sturnus vulgaris</i>	22.08.2009	150	lot	40
37	<i>Vanellus vanellus</i>	31.10.2009	140	zer	0
38	<i>Anser sp.</i>	14.03.2009	130	lot	100
39	<i>Anser sp.</i>	14.03.2009	130	lot	80
40	<i>Turdus pilaris</i>	31.01.2009	125	lot	5
41	<i>Anser sp.</i>	27.02.2009	120	lot	50
42	<i>Emberiza citrinella</i>	19.12.2009	120		0
43	<i>Passer montanus</i>	19.12.2009	120	zer	0
44	<i>Vanellus vanellus</i>	14.11.2009	120	lot	50
45	<i>Vanellus vanellus</i>	14.11.2009	120	lot	0

46	<i>Corvus frugilegus</i>	31.10.2009	110	lot	70
47	<i>Anas platyrhynchos</i>	27.02.2009	100		40
48	<i>Anser sp.</i>	27.02.2009	100	lot	100
49	<i>Anser sp.</i>	27.02.2009	100	lot	80
50	<i>Anser sp.</i>	17.10.2009	100	zer,lot	45
51	<i>Anser sp.</i>	27.02.2009	100	lot	35
52	<i>Carduelis cannabina</i>	17.10.2009	100	zer	0
53	<i>Larus canus/argentatus</i>	14.11.2009	100	zer	0
54	<i>Larus sp.</i>	14.11.2009	100	lot	50
55	<i>Sturnus vulgaris</i>	17.10.2009	100	lot	35
56	<i>Sturnus vulgaris</i>	22.08.2009	100	lot	10
57	<i>Vanellus vanellus</i>	28.11.2009	100	lot	20

Oznaczenia:

zer – żerowanie

lot – przelot (miejscowy lub długodystansowy)

### Badania w protokole MPPL (Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych)

Na powierzchni wyznaczono jeden kwadrat MPPL i opisano dla niego trzy parametry zgrupowania, które porównywano z wynikami referencyjnymi. Wybrane parametry to: liczba gatunków stwierdzonych na powierzchni, ogólne zagęszczenie ptaków (liczba osobników / kwadrat), zagęszczenie skowronka *Alauda arvensis* (liczba osobników / kwadrat) – najliczniej występującego gatunku na wszystkich badanych powierzchniach (jego udział ogólny w próbie referencyjnej wynosił do 72,5% wszystkich notowanych osobników, średnia  $\pm$  SD = 34,3  $\pm$  14,7%).

Jako materiał referencyjny posłużyły wyniki z 18 innych powierzchni położonych w krajobrazie rolniczym Dolnego Śląska.

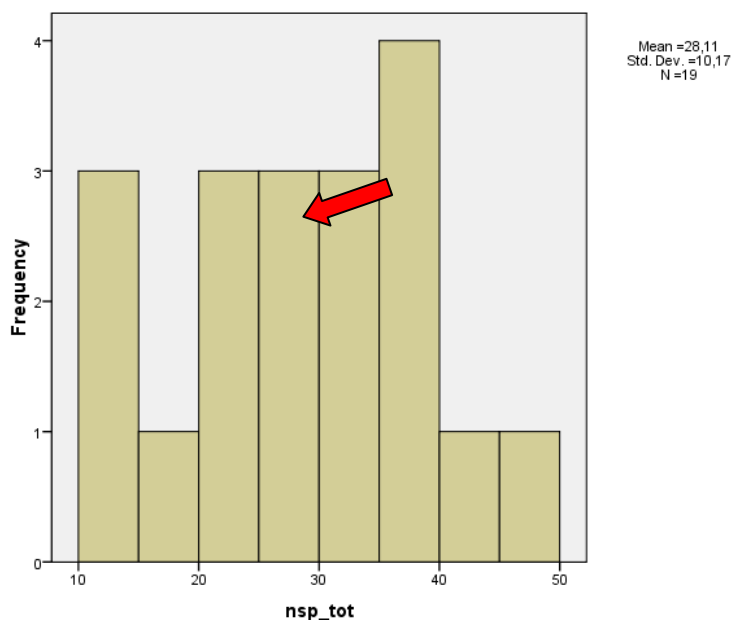
Na badanej powierzchni stwierdzono 24 gatunki, zagęszczenie łączne wyniosło 148 osobniki/ 1 km<sup>2</sup>, z czego 37 to skowronek, co oznacza, że był zdecydowanym dominantem i stanowił 25,0% całości zgrupowania.

Tabela 3 – Liczebności wszystkich stwierdzonych gatunków na powierzchni badanej w protokole MPPL.

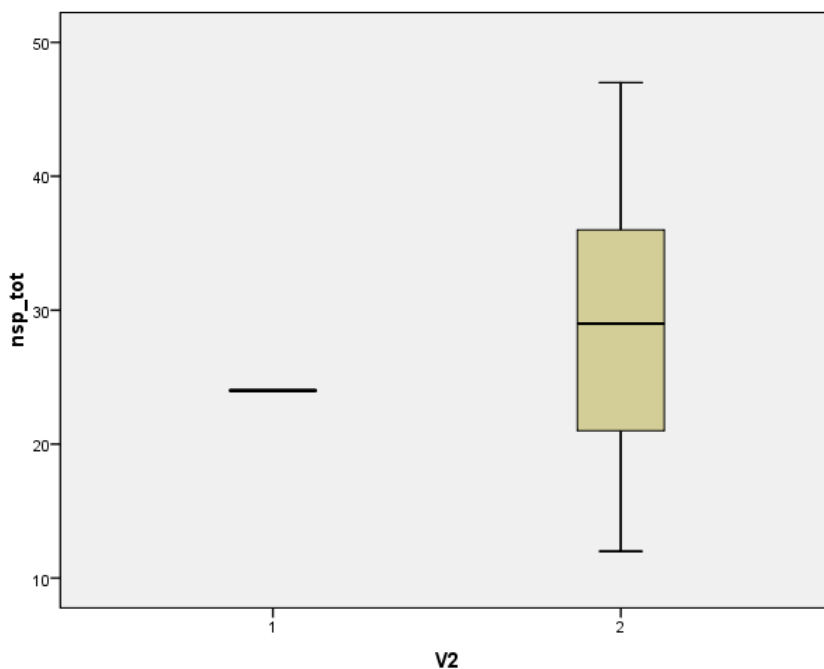
Lp.	Gatunek	I kontrola (09.05.2009)	II kontrola (27.06.2009)	max. zgęszczenie (os./km <sup>2</sup> )
1	Szpak <i>Sturnus vulgaris</i>	45	13	45
2	Skowronek <i>Alauda arvensis</i>	37	23	37
3	Pliszka żółta <i>Motacilla flava</i>	10	5	10
4	Dymówka <i>Hirundo rustica</i>	8	4	8
5	Trznadel <i>Emberiza citrinella</i>	7	5	7
6	Kruk <i>Corvus corax</i>	6	-	6

7	Wróbel <i>Passer domesticus</i>	2	6	6
8	Potrzeszcz <i>Miliaria calandra</i>	2	4	4
9	Mazurek <i>Passer montanus</i>	2	4	4
10	Łozówka <i>Acrocephalus palustris</i>	-	3	3
11	Zięba <i>Fringilla coelebs</i>	1	2	2
12	Pliszka siwa <i>Motacilla alba</i>	-	2	2
13	Gąsiorek <i>Lanius collurio</i>	-	2	2
14	Grzywacz <i>Columba palumbus</i>	-	2	2
15	Wilga <i>Oriolus oriolus</i>	1	1	1
16	Wrona <i>Corvus cornix</i>	1	-	1
17	Myszołów <i>Buteo buteo</i>	1	-	1
18	Cierniówka <i>Sylvia communis</i>	1	1	1
19	Kukułka <i>Cuculus canorus</i>	1	1	1
20	Słówek rdzawy <i>Luscinia megarhynchos</i>	1	-	1
21	Kapturka <i>Sylvia atricapilla</i>	1	1	1
22	Kłaskawka <i>Saxicola torquata</i>	1	-	1
23	Śmieszka <i>Larus ridibundus</i>	1	-	1
24	Dzięcioł duży <i>Dendrocopos major</i>	-	1	1

Stwierdzona liczba gatunków zbliżona była istotnie niższa (w wartościach SD = -0,404) od przeciętnej stwierdzanej na polach na Dolnym Śląsku (Ryc. 4 i 5).

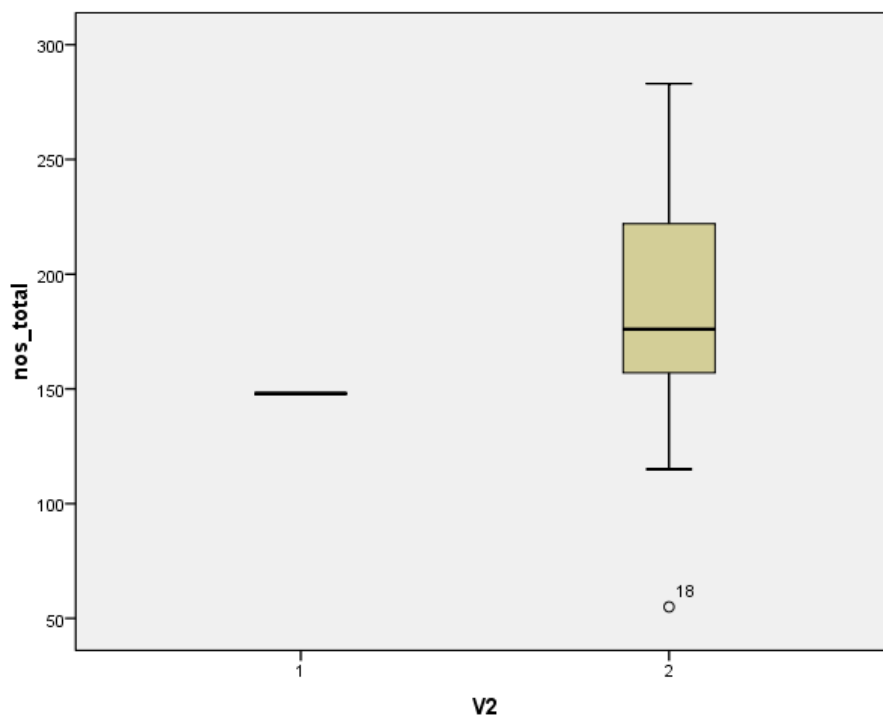


Ryc. 4. Rozkład liczebności gatunków na powierzchniach położonych w krajobrazie rolniczym na Dolnym Śląsku. Strzałką oznaczono na histogramie wyniki uzyskane na badanej powierzchni.



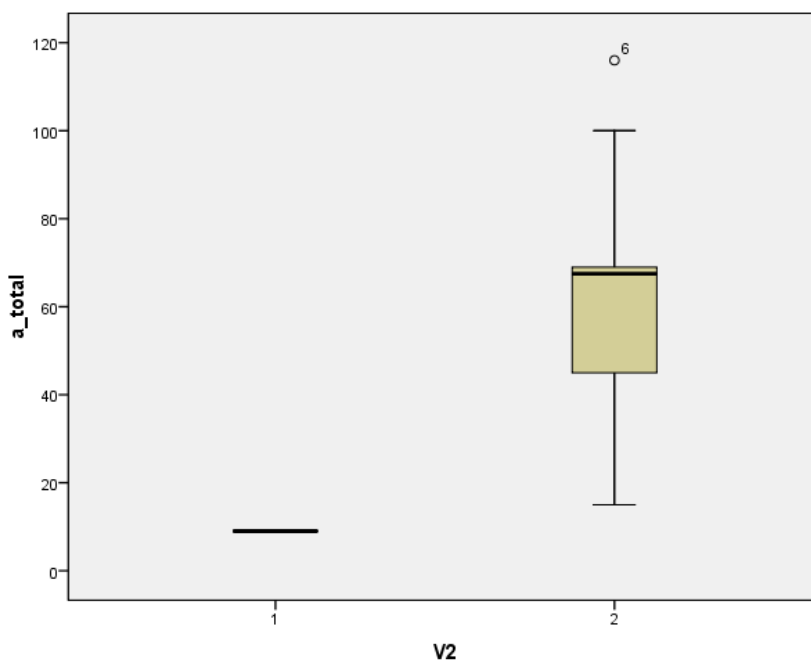
Ryc. 5. Porównanie łącznej liczby gatunków stwierdzonych na polu MPPL na terenie badanej farmy (1) i na polach referencyjnych (2).

Na kwadracie położonym w obrębie projektowanej farmy liczba osobników wszystkich gatunków łącznie, była niższa od wartości wykazanych w zbiorze referencyjnym (wg standaryzowanej wartości próby, SD = -0,615; Ryc. 6).



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

Badana farma, na tle pól referencyjnych wyróżnia się także niskim zagęszczeniem skowronka (wg standaryzowanej wartości próby, SD = -0,972; Ryc. 6).



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

Również analiza dyskryminacyjna biorąca pod uwagę trzy parametry zgrupowania – łączną liczbą gatunków, łączne zagęszczenie i dominację skowronka pozwala zakwalifikować badaną powierzchnię jako zbliżoną do zbioru referencyjnego (Wilks' Lambda = 0,929, P = 0,766).

Podsumowując tę część, można wskazać, że dane uzyskane dzięki badaniom w protokole MPPL, pozwalają na stwierdzenie, że pod względem składu gatunkowego badana powierzchnia jest zbliżona do innych położonych w krajobrazie rolniczym Dolnego Śląska.

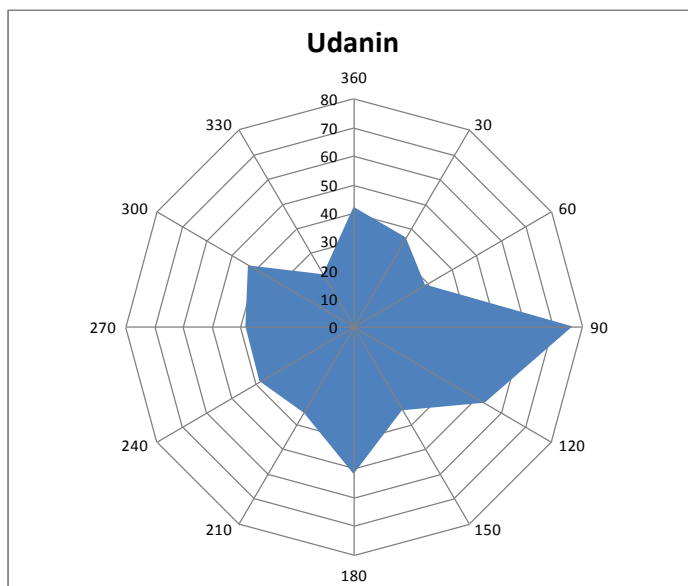
### **Badania wykorzystania przestrzeni powietrznej przez ptaki**

Większość (89 %) z 1629 obserwacji dotyczyła pułapu poniżej 50 m n.p.t., 176 obserwacji (11 % wszystkich obserwacji) dotyczyło ptaków poruszających się w przedziale pracy śmigła (50-150 m n.p.t.), a powyżej tej strefy stwierdzono tylko jedną obserwację (2 myszołowów). Obserwacje w strefie przewidywanej pracy śmigła rozmieszczone były dość równomiernie na monitorowanym obszarze. W strefie przewidywanej pracy śmigła (50-150 m n.p.t.) odnotowano 59 obserwacji gęsi (3883

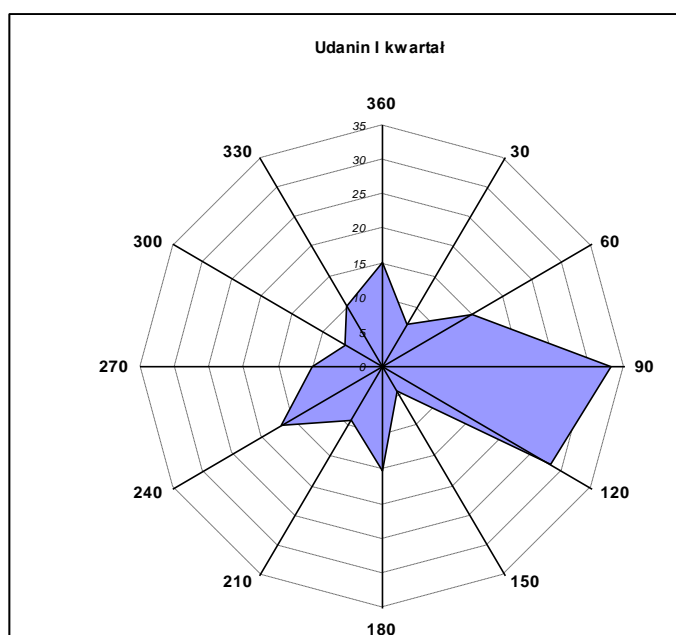
osobniki, co stanowi 76 % obserwowanych osobników tego gatunku), 55 obserwacji myszołówów (91 osobników, co stanowi 27 % obserwowanych osobników tego gatunku), 19 obserwacji mew (1235 osobników, co stanowi 86 % obserwowanych osobników tego gatunku), 7 obserwacji czajek (282 osobniki, co stanowi 29 % obserwowanych osobników tego gatunku), 5 obserwacji pustułki (6 osobników, co stanowi 24 % obserwowanych osobników tego gatunku), 4 obserwacje bocianów białych (6 osobników, co stanowi 43 % obserwowanych osobników tego gatunku) i czapli siwych (4 osobników, co stanowi 40 % obserwowanych osobników tego gatunku), 3 obserwacje szpaków (1170 osobników, co stanowi 13 % obserwowanych osobników tego gatunku), gawronów (129 osobników, co stanowi 30 % obserwowanych osobników tego gatunku), grzywaczy (98 osobników, co stanowi 48 % obserwowanych osobników tego gatunku), kruków (4 osobniki, co stanowi 5 % obserwowanych osobników tego gatunku), 2 obserwacje kwiczołów (74 osobniki, co stanowi 15 % obserwowanych osobników tego gatunku), skowronków (21 osobników, co stanowi 5 % obserwowanych osobników tego gatunku) i pojedynczych krzyżówek oraz pojedyncze obserwacje żurawi (7 osobników), kormoranów (4 osobniki), kawek (2 osobniki), czapli białej i jastrzębia.

Analiza kierunków przemieszczania się ptaków na badanej powierzchni wskazuje na przemieszczanie się ptaków głównie w kierunku wschodnim (270-300°), co związane jest w pewnej mierze z dominującym kierunkiem wiosennych wędrówek ptaków. Kierunki wschodnie (30-120°) dominowały zimą i wiosną, co odpowiada przemieszczaniu się ptaków na lęgowiska (pod koniec okresu zimowego – w ostatniej pentadzie lutego – rozpoczął się przelot wiosenny gęsi, który istotnie wpłynął na zimowe wyniki). Latem i jesienią nie wykazano wyraźnie dominujących kierunków przemieszczeń ptaków.

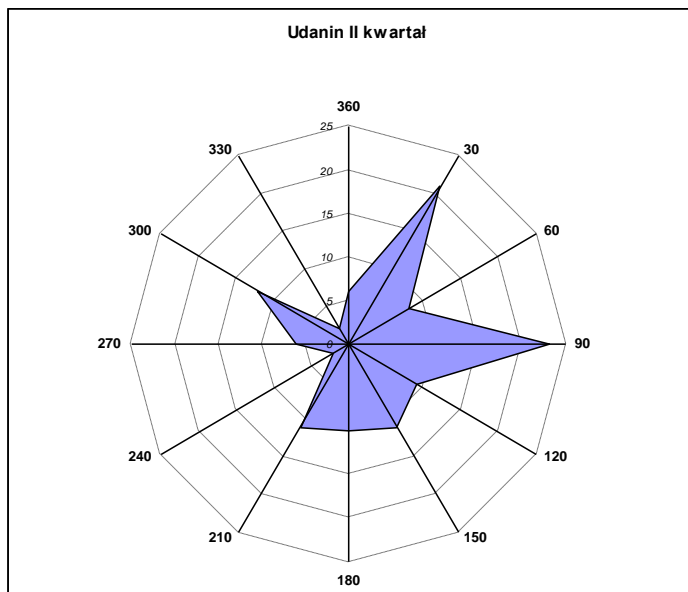




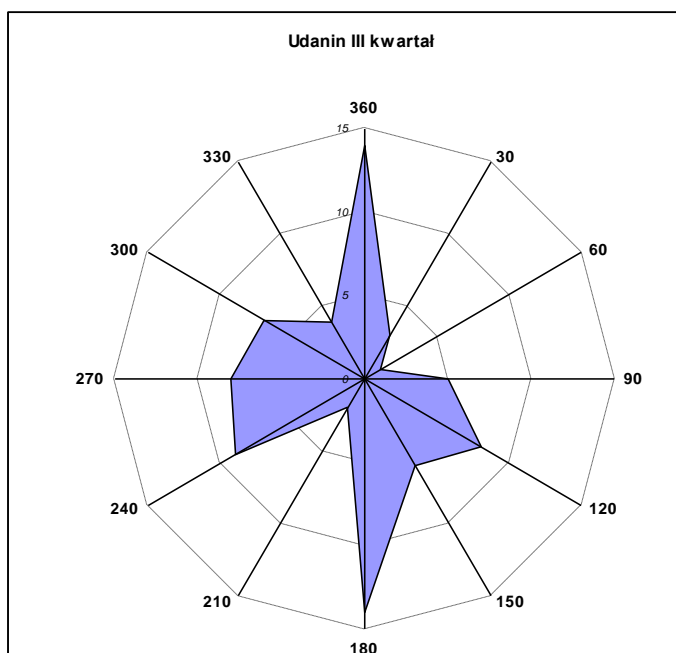
Ryc. 7. Liczba obserwacji w zależności od kierunku w całym okresie badań (12 miesięcy).



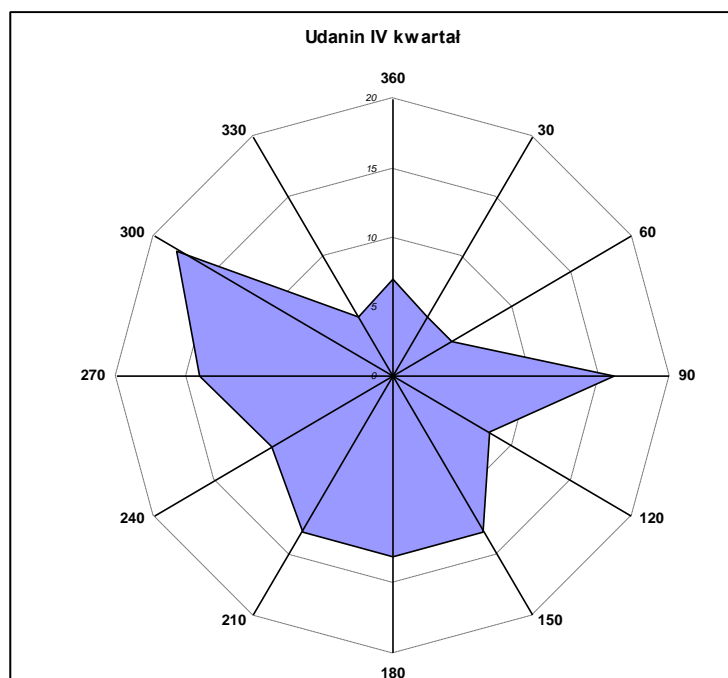
Ryc. 8. Liczba obserwacji w zależności od kierunku lotu w kwartale zimowym (XII-II).



Ryc. 9. Liczba obserwacji w zależności od kierunku lotu w kwartale wiosennym (III-V).



Ryc. 10. Liczba obserwacji w zależności od kierunku lotu w kwartale letnim (VI-VIII).



Ryc. 11. Liczba obserwacji w zależności od kierunku lotu w kwartale jesiennym (IX-XI).

### Cenzus lęgowych gatunków rzadkich i średniolicznych

Z gatunków ptaków szponiastych obserwowano myszołowa (zdecydowanie najczęściej obserwowany drapieżnik), pustułkę, błotniaka stawowego, błotniaka łąkowego, jastrzębia, krogulca, myszołowa włochatego i błotniaka zbożowego. Pięć pierwszych gatunków jest tu gatunkami lęgowymi, krogulec zalatuje na żer (przypuszczalnie lęgnąć się w sąsiedztwie monitorowanego obszaru), a dwa ostatnie gatunki spędzają tutaj zimę (pojawiają się już jesienią). Obserwacje myszołowa (9 par lęgowych), pustułki (1 para lęgowa) i błotniaka stawowego (2 pary lęgowe) rozmieszczone były dość równomiernie na całym badanym obszarze, jastrzębia (1 para lęgowa) – w południowo-wschodniej części monitorowanego obszaru (na południe od drogi Konary-Piekary), krogulca – głównie w sąsiedztwie wsi Piekary, błotniaka łąkowego (1 para lęgowa) – w północno-zachodniej części monitorowanego obszaru, myszołowa włochatego – w środkowej części monitorowanego obszaru, błotniaka zbożowego – w południowo-wschodniej części monitorowanego obszaru.

Spośród ptaków ściśle związanych ze środowiskami wodno-błotnymi (poza szponiastymi) stwierdzono gęsi, mewy, krzyżówkę, żurawia, czaplę siwą, kormorana, łabędzie, łączaka, samotnika, łyskę, trzciniaka, trzcinniczka i remiza. Krzyżówka i cztery ostatnie gatunki gniazdowały na monitorowanym obszarze – głównie w dolinie Cichej Wody (przede wszystkim na zbiornikach położonych na południe od Piekar) i na zbiorniku wodnym położonym na północ od Lusiny (przy drodze do Konarów). Na

monitorowanym obszarze stwierdzono jedno gniazdo bociana białego (we wsi Damianowo).

## 6.2.2. Chiropterofauna

Teren planowanego przedsięwzięcia został objęty badaniami chiropterologicznymi celem określenia potencjalnego wpływu farmy wiatrowej na nietoperze (Gottfried i Gottfried 2010). Celem opracowania było rozpoznanie chiropterofauny obszaru planowanej inwestycji oraz określenie potencjalnego wpływu funkcjonowania projektowanej farmy wiatrowej na poszczególne gatunki nietoperzy i ich populacje. Poniżej przedstawia się wyniki badań nietoperzy na rzeczonym terenie cytując ww opracowanie.

Z obszaru gminy Udanin brak jest danych dotyczących występowania nietoperzy. Również na większości gmin sąsiadujących nie prowadzono takich badań. Jedynie w gminach Kostomłoty (Witkowski, Błachuta 1991) i Wądroże Wielkie (Cieślak, Szlachetka 1991) stwierdzono stanowiska nietoperzy, ale tylko w przypadku tej drugiej część usytuowana jest w pobliżu badanego obszaru. W parku koło miejscowości Bielany zanotowano nocka rudego i borowca wielkiego. Brak jest również informacji o znanych zimowiskach na terenie gminy (Szkudlarek et al. 2002).

Mimo stosunkowo uboższego siedliska na terenie objętym monitoringiem notowano przynajmniej 9 gatunków nietoperzy spośród 20 stwierdzanych na terenie Dolnego Śląska. Na taki wynik wpływa zapewne obecność stosunkowo dużej liczby drobnych zadrzewień oraz większe fragmenty lasów i zalane wodą wyrobiska. Podczas prowadzonych nasłuchów na terenie planowanej farmy wiatrowej „Udanin” w okresie od połowy marca do połowy listopada stwierdzono gatunki nietoperzy:

1. nocek duży *Myotis myotis* Zał. II DS
2. nocek rudy *Myotis daubentonii*
3. mroczek późny *Eptesicus serotinus*
4. karlik większy *Pipistrellus nathusii*
5. karlik malutki *Pipistrellus pipistrellus*
6. karlik drobny *Pipistrellus pygmaeus*
7. borowiec wielki *Nyctalus noctula*
8. gacek brunatny/szary *Plecotus auritus/austriacus*
9. mopek *Barbastella barbastellus* Zał. II. DS.

Notowano tu przede wszystkim nietoperze uważane za stosunkowo liczne na obszarach nizinnych lub synantropijne, związane z krajobrazem rolniczym tworzącym specyficzną mozaikę środowisk np. borowca wielkiego, nocka rudego czy karlika malutkiego. Zaznaczyć należy obecność na tym obszarze nocka dużego i mopka wpisanych do II Załącznika Dyrektywy Siedliskowej. Te dwa gatunki pojawiały się na badanym obszarze rzadko i jedynie w południowej lub środkowej części planowanej inwestycji (Tabela 4). Lista ta nie jest zapewne pełna ponieważ duża część nietoperzy z rodzaju nocek nie udało się oznaczyć co do gatunku i nie można więc wykluczyć występowania innych przedstawicieli tej grupy.

Skład gatunkowy nietoperzy na poszczególnych transektach nie wykazywał większego zróżnicowania, natomiast większe różnice widoczne były w liczbach stwierdzeń poszczególnych gatunków (Tabela 4).

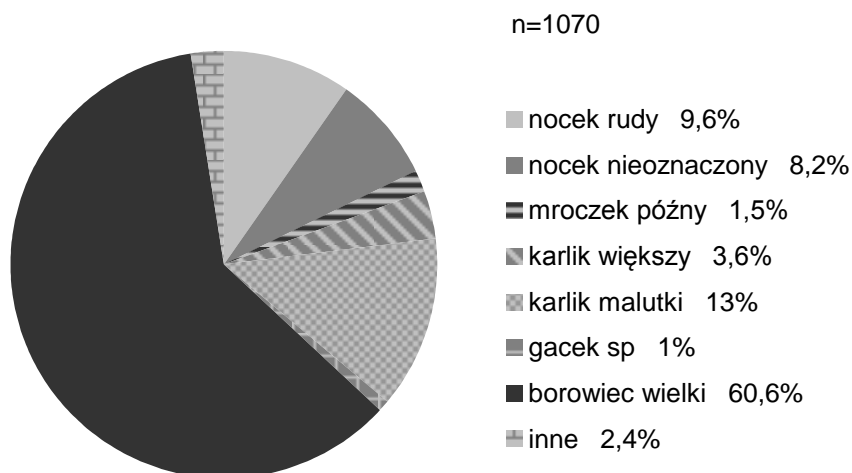
Regularnie rejestrowano tutaj 3 gatunki nietoperzy: nocek rudy, karlik malutki i borowiec wielki. Wszystkie te gatunki przystosowały się do życia w mozaice środowisk, jaką tworzy rolnictwo małoobszarowe i dlatego należą do stosunkowo licznych w Polsce.

Tabela 4. Całkowita liczba stwierdzeń gatunków w poszczególnych punktach nasłuchowych i na transektach. P – punkt nasłuchowy, T – transekt.

gatunek	Damianowo		Konary		Lusina		Razem
	P	T	P	T	P	T	
nocek duży						1	1
nocek rudy	51	11	10	5	12	14	103
nocek nieoznaczony	22	6	24	10	22	4	88
mroczek późny	2	4		7	2	1	16
karlik większy	6	18	5	3	5	2	39
karlik malutki	12	35	29	37	8	18	139
karlik drobny	1			1			2
karlik nieoznaczony		2		1			3
borowiec wielki	103	121	101	126	75	122	648
gacek brunatny/szary	1	1	6			3	11
mopek					2	2	4
os. nieoznaczone			4	3	8	1	16
razem	198	198	179	193	134	168	1070

Pod względem liczby stwierdzeń, na terenie planowanej farmy wiatrowej „Udanin” dominował borowiec wielki, który stanowił 60,6 % spośród wszystkich zanotowanych nietoperzy (Ryc. 12). Należy on do jednych z najbardziej narażonych na negatywny wpływ turbin wiatrowych (Seiche i in. 2007; Rodrigues i in. 2008). Ze względu na dużą mobilność tego gatunku nie można wykluczyć, że w niektórych przypadkach rejestrowane sygnały mogły pochodzić od jednego żerującego osobnika.

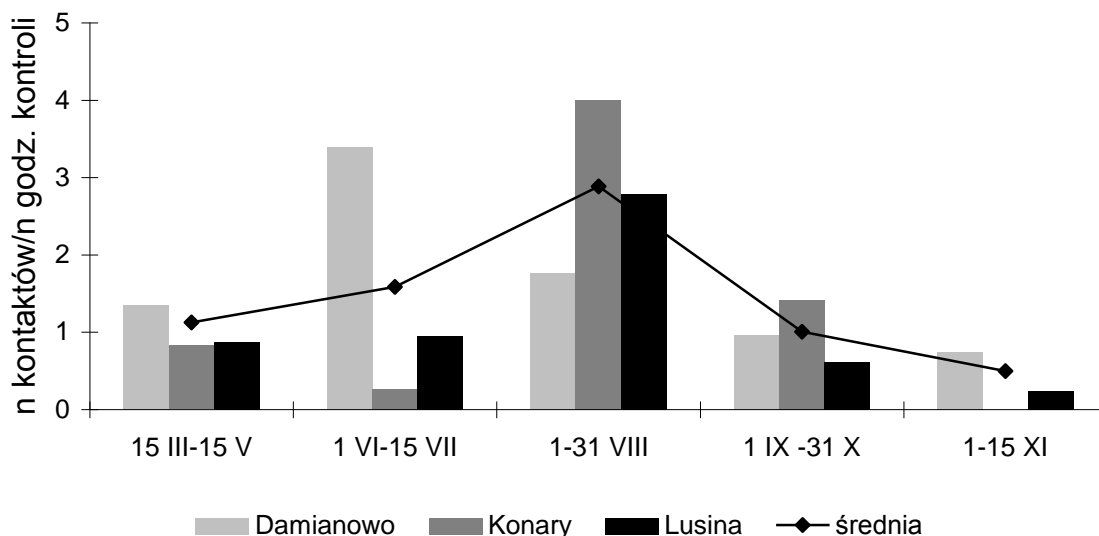
Jednak nie rzadko notowano jednoczesne przeloty 2-3 osobników, co wskazuje na dość liczne występowanie tego gatunku.



Ryc. 12. Częstość stwierdzeń poszczególnych gatunków nietoperzy (%) w stosunku do wszystkich zarejestrowanych kontaktów.

Znacznie mniej liczne, były sygnały pochodzące od karlika malutkiego (13%) czy nocka rudego (9,6%). W przypadku tego drugiego gatunku liczba ta może być jednak trochę zaniżona, gdyż część sygnałów zaliczanych do kategorii „nocek sp.”, których nie udało się przypisać do gatunku, mogła pochodzić od nocka rudego. Karlik większy notowany był jedynie podczas migracji wiosennej. Ze względu, że jest to gatunek nizinny związany z lasami, a większych fragmentów lasów brak na tym obszarze, brak stwierdzeń tego gatunku w okresie rozrodu. Z kolei jesienią prawdopodobnie nie uchwycono migracji tego gatunku, co mogło być spowodowane jej niewielkim natężeniem w tym rejonie.

Na terenie planowanej inwestycji oraz w bezpośrednim jej otoczeniu w wyniku inwentaryzacji stanowisk nietoperzy udało się zlokalizować jedną kolonię rozrodczą karlików malutkich (min. kilkanaście osobników) i jedno schronienie dzienne nocków rudych. Karliki malutkie wykorzystywały dziuplę drzewa rosnącego na skraju parku w Damianowie (na przeciwko budynku nr 37). Nocki rude zajmowały schronienie w lesie na zachód od Konar. Biorąc jednak pod uwagę czas pojawiania się osobników na transektach w pierwszych godzinach po zachodzie słońca, należy spodziewać się istnienia większej liczby stanowisk, choć może dotyczyć to głównie schronień dziennych i zgrupowań letnich (skupisk niewielkiej liczby osobników).



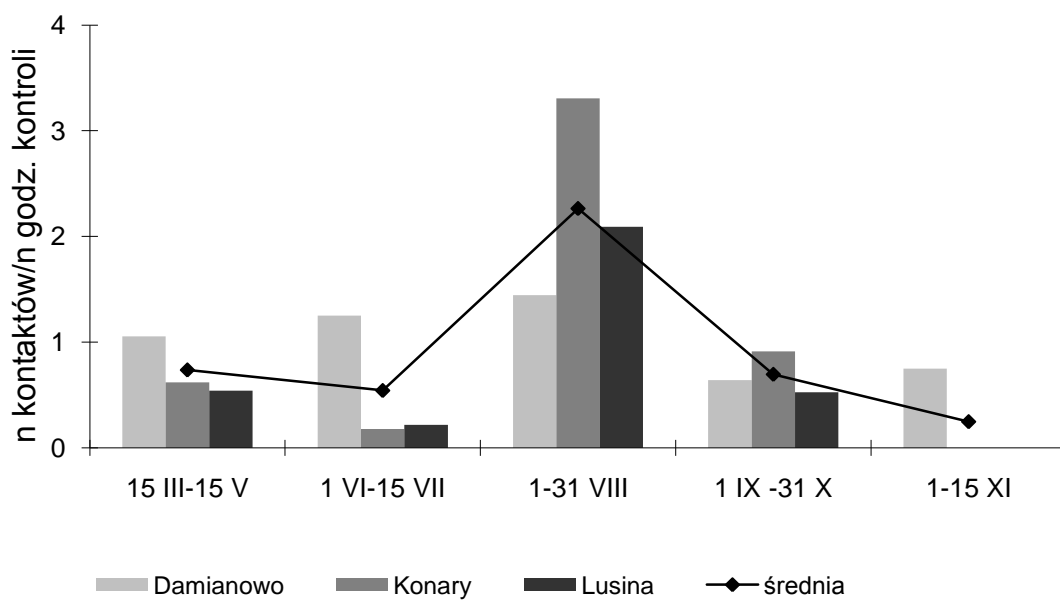
Rys. 13. Średnia liczba stwierdzeń nietoperzy w punktach nasłuchowych, wyrażona liczbą kontaktów w danym okresie roku dzieloną na liczbę godzin obserwacji prowadzonych w danej porze roku. Dane dotyczą okresu bez dwóch pierwszych godzin, podczas których prowadzono nasłuchy na transekcie i wyrażone są na tle średniej aktywności nietoperzy w poszczególnych porach roku.

Średnia roczna aktywność nietoperzy wyliczona na podstawie wyników z punktów nasłuchowych wynosiła 1,5 kontaktów/godz. i mieściła się w przedziale aktywności niskiej wyznaczonej dla obszaru Niemiec (Dürr 2007a). Należy jednak pamiętać, iż dane z punktu nie obejmują dwóch pierwszych godzin, podczas których borowiec wielki wykazuje największą aktywność, przez co aktywność wyliczona na podstawie transektów jest znacznie wyższa od tej wyliczanej na podstawie danych z punktów nasłuchowych.

Na podstawie rozkładu aktywności nietoperzy w ciągu roku można stwierdzić, że największą aktywność nietoperzy na terenie objętym monitoringiem notowano w okresie migracji. Wyjątek stanowi fragment obszaru planowanej inwestycji w okolicach Damianowa, gdzie równie dużą liczbę kontaktów rejestrowano w okresie rozrodu. W każdym z okresów dominuje borowiec wielki - gatunek zaliczany do najczęściej zabijanych przez turbiny (Ryc. 12). O ile wiosną przeloty są skumulowane w stosunkowo krótkim okresie, to jesienią zjawisko to jest znacznie bardziej rozciągnięte, a aktywność ulega nasileniu. W okresie 1-31 VIII w punkcie nasłuchowym Konary i Lusina aktywność znacznie przekroczyła 1,5 kontaktów/n godz. kontroli - średnią dla całego sezonu wyliczoną na podstawie danych z punktów nasłuchowych na terenie planowanej farmy wiatrowej „Udanin” i „Udanin II”. W okresie rozrodczym wskaźnik aktywności przekroczył średnią dla obszaru jedynie w okolicy Damianowa. Natomiast jesienią (wrzesień-październik) aktywność nietoperzy na żadnym z punktów nie



przekroczyła średniej rocznej dla obszaru. Jedynie w okolicy Konar o tej porze roku wskaźnik aktywności był nieznacznie niższy od 1,3 kontaktów/n godz. kontroli. Takie różnice w sezonowej aktywności nietoperzy mają swoje odzwierciedlenie w śmiertelności stwierdzanej na przebadanych farmach w Niemczech (Dürr 2007a, Seiche i in. 2007), gdzie najwięcej nietoperzy ginęło właśnie późnym latem i jesienią.



Rys. 14. Średnia liczba stwierdzeń gatunków nietoperzy najczęściej ginących na farmach wiatrowych w Europie (karlik większy, karlik malutki i borowiec wielki) stwierdzana w punktach nasłuchowych na terenie planowanej farmy wiatrowej „Udanin” i „Udanin II”, a wyrażona liczbą kontaktów w danym okresie roku dzieloną na liczbę godzin obserwacji prowadzonych w danej porze roku. Dane dotyczą okresu bez dwóch pierwszych godzin, podczas których prowadzono nasłuchy na transekcie i wyrażone są na tle średniej aktywności tych gatunków w poszczególnych porach roku.

## 7. Analiza lokalizacji terenu projektowanej farmy wiatrowej na tle obszarów chronionych

Zgodnie z zapisami art. 6 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody [Dz. U. 2004 Nr 92, poz. 880 z późn. zm.], ustawową ochroną objęte są następujące formy ochrony przyrody:

- parki narodowe,
- rezerваты przyrody,
- parki krajobrazowe,
- obszary chronionego krajobrazu,
- obszary Natura 2000,
- pomniki przyrody,
- stanowiska dokumentacyjne,
- użytki ekologiczne,
- zespoły przyrodniczo-krajobrazowe
- ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów.

W analizie wykonanej na potrzeby niniejszego rozdziału uwzględniono wymienione powyżej grupy obszarów chronionych oraz ewentualne występowanie innych obszarów chronionych – na podstawie konwencji międzynarodowych. W trakcie prac uwzględniono także obszary przyrodniczo cenne z uwagi na pełnioną przez nie funkcję korytarzy ekologicznych, pozwalających na migrację różnych gatunków zwierząt (ptaków i ssaków).

Podkreślenia wymaga fakt, iż z uwagi na rodzaj oddziaływań na środowisko przyrodnicze, jakie mogą być generowane przez przedmiotową inwestycję, ryzyko wystąpienia potencjalnej presji na cenne gatunki flory i fauny, maleje wraz ze wzrostem odległości od inwestycji. W związku z powyższym, analiza obejmowała obszary cenne przyrodniczo występujące na terenach w bliższym i dalszym otoczeniu projektowanej inwestycji.

Planowana inwestycja, w sposób bezpośredni, najintensywniej będzie oddziaływać na stan siedlisk oraz liczebność i stan gatunków flory i fauny naziemnej występujących w bezpośrednim rejonie prowadzonych prac budowlanych. Maksymalny zasięg tego typu oddziaływań obejmuje z reguły strefę w promieniu nie przekraczającym 100 m, wytyczoną wokół miejsc posadowienia wież i/lub prowadzenia prac konstrukcyjnych (drogi, place, budynki). Z uwagi na rolnicze wykorzystanie terenów, na których przewidywane jest posadowienie wież elektrowni oraz

infrastruktury towarzyszącej oraz rejestrowaną na tym terenie awifaunę (potwierdzone wynikami monitoringu), ryzyko wystąpienia negatywnego oddziaływania na gatunki chronione będzie istotnie ograniczone.

Dodatkowo, związku z występującymi oddziaływaniami akustycznymi, ruchem ludzi i pojazdów (na etapie budowy) oraz pracą samych turbin (na etapie eksploatacji) wyznaczono tzw. strefę płoszenia. Przyjęto, że strefa ta w odniesieniu do awifauny w terenie otwartym ma promień ok. 1 000 – 1 100 m. W fazie eksploatacji, odległość ta określa również strefę najwyższego ryzyka dla awifauny.

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 promieniu poniżej 10 km od planowanej lokalizacji farmy "Udanin II" położony jest projektowany Obszar Chronionego krajobrazu „Góra Krzyżowa”. Około 12 km na południowy-wschód od lokalizacji leży ostoja ptaków o randze europejskiej PL088 „Zbiornik Mietkowski” objęta ochroną w formie Obszaru Specjalnej Ochrony Ptaków Natura 2000 PLB020004.

### **Obszar Chronionego Krajobrazu „Krzyżowa Góra”**

Położony 5 km na południowy-zachód od obszaru „Udanin” OChK „Krzyżowa Góra” obejmuje wzniesienie w południowej części Wzgórz Strzegomskich, w Grzbiecie Południowym tego pasma. Na szczycie znajduje się platforma widokowa oraz krzyż postawiony na pamiątkę bitwy wojen śląskich. Wierzchołek i górne partie zboczy zajmuje las mieszany na niższych partiach zboczy ciągną się pola uprawne. **Projektowany zespół elektrowni wiatrowych „Udanin II” nie będzie miał negatywnego wpływu na Obszar Chronionego Krajobrazu „Krzyżowa Góra”.**

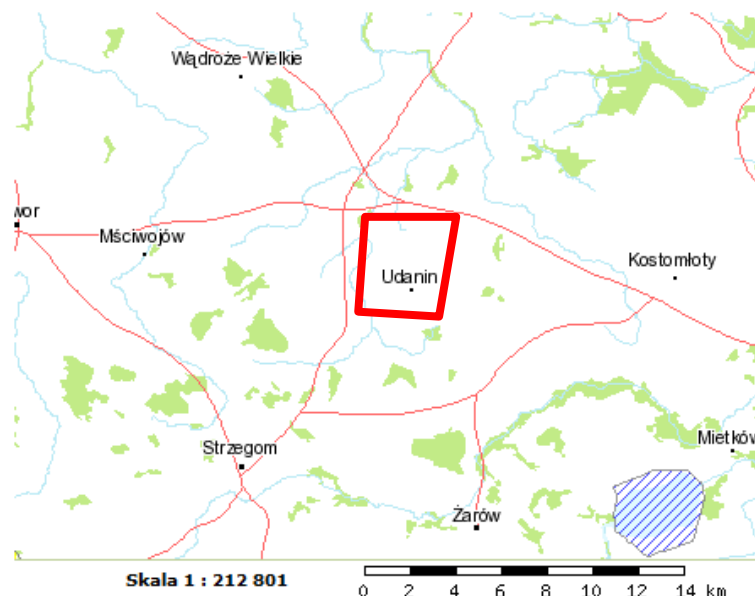
### **Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków PLB020004 „Zbiornik Mietkowski”**

Obszar zlokalizowany 12 km na południowy-wschód od terenu planowanego przedsięwzięcia obejmuje zbiornik retencyjny, który w okresach suchych umożliwia podniesienie poziomu wody w Odrze, ułatwiając żeglugę. Pełni też funkcję zwirowni. Charakteryzuje się dużymi wahaniami poziomu wody. Okresowo pojawiają się duże obszary odsłoniętego mulistego dna (żerowisko siewkowatych). Wysoki poziom wody przyczynia się do zaniku roślinności wynurzonej - miejsca bytowania wielu gatunków ptaków. Efektem wydobywania żwiru są zwałowiska ziemi, tworzące przy wysokich stanach wody, małe wyspy - miejsce gniazdowania mew, rybitw itp. Zbiornik otoczony

jest falistym terenem zajęтым przez rozmaite uprawy, takie jak: kukurydza, rzepak itp. ostoi występuje co najmniej 7 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej, 2 gatunki z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK). W okresie lęgowym występuje ohar (PCK) - 1%-2% populacji krajowej, rybitwa rzeczna i mewa czarnogłowa - powyżej 1% populacji krajowej (C6). Miejsce odpoczynku ptaków w okresie wędrówek i zimowisko niektórych gatunków (w okresie wędrówek gęsi gęś zbożowa *Anser fabalis* tworzy stada liczące ponad 40000 osobników, zaś w zimie, gdy zbiornik nie jest zamrożony, przebywa tu 7000-9000 os.). Gniazduje powyżej 1% populacji krajowej mewy czarnogłowej oraz rybitwy rzecznej (C6). W okresie wędrówek występuje co najmniej 1% populacji szlaku wędrówkowego (C3) gęsi zbożowej; stosunkowo duże koncentracje (C7) osiąga gęś białoczelna, krzyżówka, siewnica, łączak i kulik wielki (PCK); ptaki wodno-błotne występują w koncentracjach powyżej 20000 osobników (C4). **Nie przewiduje się negatywnego wpływu projektowanego zespołu elektrowni wiatrowych „Udanin II” na Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków PLB020004 „Zbiornik Mietkowski”.**

#### Ostoja ptaków o randze europejskiej PL088 „Zbiornik Mietkowski”

Obszar pokrywa się z opisanym wyżej PLB020004 zarówno terytorialnie, jak i przyrodniczo. Dlatego wpływ farmy „Udanin II” jest taki sam jak na PLB020004.

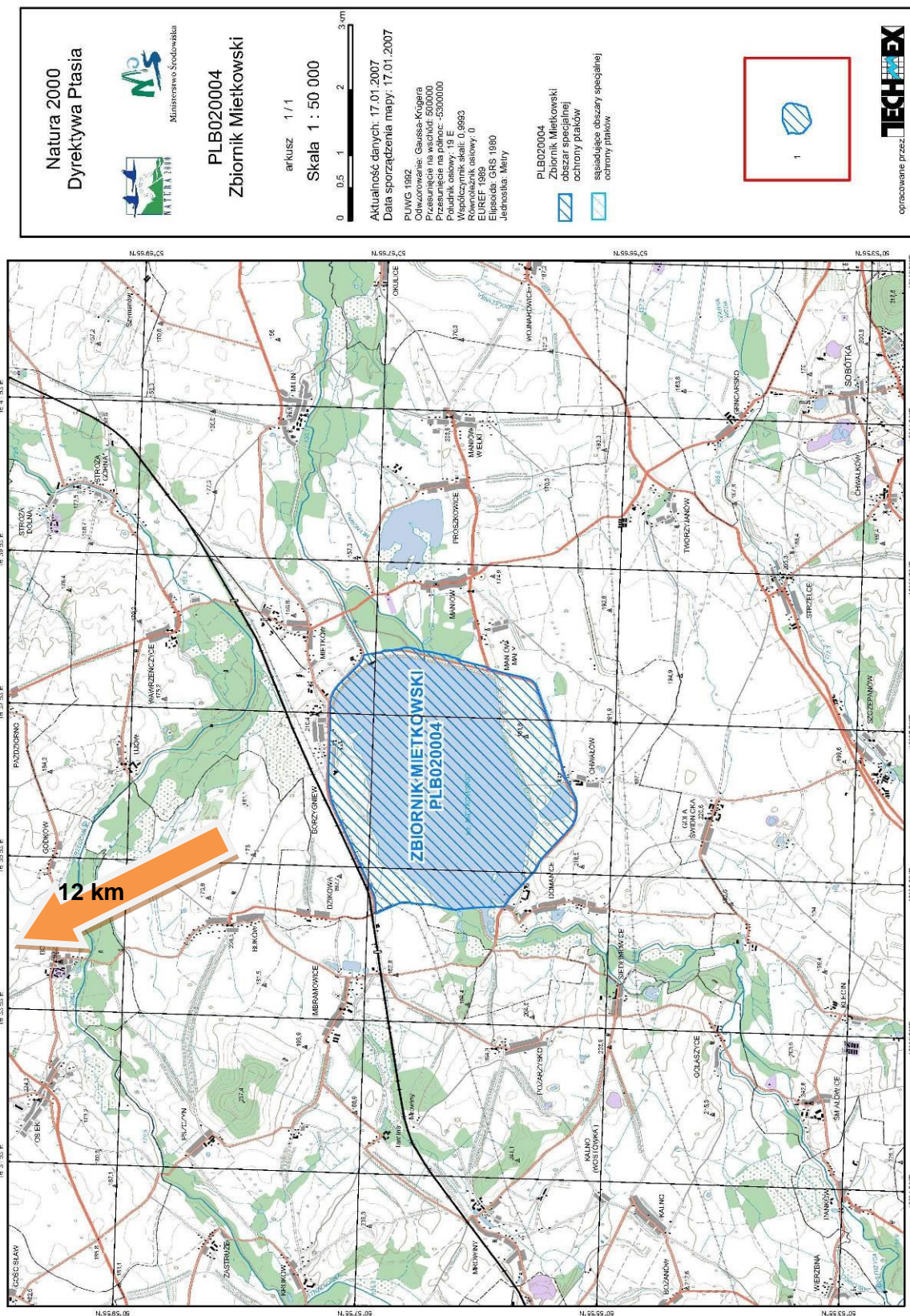


Ryc. 15. Lokalizacja przedsięwzięcia (czerwony czworobok) względem najbliższego terenu Natura 2000 (niebieska szrafura). Źródło: <http://natura2000.gdos.gov.pl/>.

## **Park Krajobrazowy Dolina Bystrzycy**

Zbiornik Mietkowski opisany powyżej jest położony w obrębie PK Dolina Bystrzycy. Granice Parku przebiegają około 200 m od północnych brzegów zbiornika i kierują się na wschód. Sam Zbiornik stanowi południowy skraj Parku, który rozciąga się dale w kierunku wschodnim, by na wysokości Piławy skręcić w kierunku północnym i dojść do Leśnicy. Park obejmuje dolinę Bystrzycy wraz z przyujściowymi odcinkami dopływów. **Nie przewiduje się negatywnego wpływu projektowanego zespołu elektrowni wiatrowych „Udanin II” na Park Krajobrazowy Dolina Bystrzycy**





Ryc. 16. Obszar Natura 2000 „Zbiornik Mietkowski”. Źródło: <http://natura2000.gdos.gov.pl/>.

## Rezerwy przyrody

W odległości do 10 km od planowanego przedsięwzięcia nie znajdują się żadne rezerwy przyrody.

## Pomniki przyrody

Planowane przedsięwzięcie ze względu na swój charakter i lokalizację nie będzie miało negatywnego wpływu na pomniki przyrody ożywionej położone najbliżej przedsięwzięcia (Tabela 5).

Tabela 5. Pomniki przyrody na terenie Gminy Udanin. Źródło: <http://eko.udanin.pl/>.

Lp.	Obiekt poddany ochronie	Określenie położenia	Opis techniczny*	Objęty ochroną
1.	Pojedyncze drzewo	m. Konary, teren parku wiejskiego	Platan klonolistny (Platanus acerifolia) (630/25/35)	dec. 7141/18/83
2.	Pojedyncze drzewo	m. Księżyce, położony przy drodze 100 m od wsi	Dąb szypułkowy (Quercus robur) (410/15/20)	dec. 7141/15/82
3.	Pojedyncze drzewo	m. Damianowo, położony na terenie parku podworskiego	Platan klonolistny (Platanus acerifolia) (420/20/20)	dec. 7141/15/82
4.	Pojedyncze drzewo	m. Udanin, położony na dziedzińcu byłego PGR	Klon srebrzysty (Acer saccharium) (410/22/18)	Zarządzenie Wojewody 5/88
5.	Pojedyncze drzewo	m. Udanin, położony na terenie starej szkoły podstawowej	Platan klonolistny (Platanus acerifolia) (420/25/20)	dec. 7141/18/83
6.	Pojedyncze drzewo	m. Pielaszkowice, położony na terenie parku podworskiego	Platan klonolistny (Platanus acerifolia) (320/24/20)	Zarządzenie Wojewody Legnickiego 5/88
7.	Pojedyncze drzewo	m. Pielaszkowice, położony na terenie parku podworskiego	Platan klonolistny (Platanus acerifolia) (540/23/27)	Zarządzenie Wojewody Legnickiego 5/88
8.	Pojedyncze drzewo	m. Pielaszkowice, położony na terenie parku podworskiego	Sosna Wejmutka (Pinus strobus) (280/20/10)	dec. 7141/18/83



## 8. Opis istniejących w sąsiedztwie lub w bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia zabytków chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami

Zarówno w sąsiedztwie jak i w bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia nie są zlokalizowane żadne zabytki chronione przepisami o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami. W miejscowościach, w sąsiedztwie których planowane jest usadowienie turbin wiatrowych, znajdują się następujące zabytki nieruchome wg Krajowego Rejestru Zabytków (stan aktualności: 08.04.2010 r.):

### **Drogomiłowice**

- kościół fil. p.w. św. Jerzego, XV, XVIII, nr rej.: A/1129/1657 z 7.05.1966
- zespół pałacowy, poł. XIX:
- pałac, nr rej.: A/1274/740/L z 30.07.1986
- park, nr rej.: A/1271/646/L z 21.12.1983

### **Gościsław**

- kościół par. p.w. śś. Szyona i Judy, 1756-89, nr rej.: A/1053 z 31.03.2008
- cmentarz przykościelny, 1759, nr rej.: A/1147/872/L z 16.02.1990

### **Konary**

- kościół par. p.w. Podwyższenia Krzyża, k. XIV, 1500, XVII, XIX, nr rej.: A/1128/1658 z 7.05.1960
- cmentarz przykościelny, nr rej.: A/1145/899/L z 16.02.1990
- cmentarz ewangelicki, 1845, nr rej.: A/1146/898/L z 16.02.1990
- park dworski, XVIII/XIX, nr rej.: 501/L z 13.05.1977

### **Lusina**

- kościół fil. p.w. Nawiedzenia NMP, XV, 1731, nr rej.: A/1124/616/L z 28.12.1988
- cmentarz par., przy kościele, nr rej.: A/1136/906/L z 16.02.1990
- ogrodzenie, mur., XVIII, nr rej.: A/1124/616/L z 28.12.1988

### **Piekary**

- kościół par. p.w. św. Jana Chrzciciela, XIV, 1719, XIX/XX, nr rej.: A/1126/1662 z 7.05.1966
- cmentarz przykościelny, nr rej.: A/1135/908/L z 16.02.1990
- park, k. XIX, nr rej.: 647/L z 21.12.1983

### **Różana**

- cmentarz par., 2 poł. XIX, nr rej.: A/1141902/L z 16.02.1990

- kaplica, 1887, nr rej.: A/1140/613/L z 28.12.1988

### **Udanin**

- kościół fil. p.w. św. Urszuli, 2 poł. XIII, 1663, XIX, nr rej.: A/1122/1667/236/L z 7.05.1966

- cmentarz przy kościele(nieczynny), nr rej.: A1123/940/L z 16.02.1990

- cmentarz par., 1887, nr rej.: A/1121/907/L z 16.02.1990

- park dworski, 1840-60, nr rej.: 506/L z 13.05.1977

- aleja lipowa, XIX/XX, nr rej.: 695/L z 25.06.1986

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. W przypadku natknięcia się przez ekipy budowlane na nowe stanowiska archeologiczne należy o tym fakcie powiadomić Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków we Wrocławiu.

## 9. Opis analizowanych wariantów

Realizacja przedmiotowego przedsięwzięcia ma na celu stworzenie nowego źródła energii elektrycznej produkowanej przy wykorzystaniu siły wiatru (energii odnawialnej) i pośrednio służyć będzie wypełnieniu zobowiązań Polski w zakresie zwiększania udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym kraju w perspektywie do roku 2020 – do 15 % i do 20 % w roku 2030). Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, przede wszystkim energii wiatru, biomasy, a także wzrost wykorzystania biopaliw jest jednym z sześciu priorytetowych kierunków opracowanej w 2009 r. przez Ministra Gospodarki nowej Polityki Energetycznej Polski do 2030 roku.

Opisując wyniki prac nad wyborem wariantu realizacyjnego należy zaznaczyć, że decyzja o lokalizacji inwestycji polegających na budowie zespołu elektrowni wiatrowych, wymaga jednoczesnego spełniania następujących warunków kluczowych:

- odpowiednich warunków aerodynamicznych terenu oraz siły i częstotliwości wiatrów;
- możliwości przyłączenia elektrowni do sieci przesyłowej;
- integralności i dostępności komunikacyjnej terenu inwestycji;
- technicznej możliwości dostarczenia elementów konstrukcji wiatraków (drogi dojazdowe o odpowiednich parametrach bez barier takich jak wąskie i niskie przejazdy pod wiaduktami, ostre zakręty pomiędzy budynkami itp.);
- możliwości wykupienia lub wieloletniej dzierżawy gruntów;
- braku znaczących konfliktów przyrodniczo-przestrzennych.

Brak możliwości spełnienia któregokolwiek z w/w warunków eliminuje zasadniczo realizację inwestycji na danym terenie.

Wybór ostatecznej (wskazanej i opisanej szczegółowo w niniejszym opracowaniu) lokalizacji turbin elektrowni jest procesem długotrwałym, kilkietapowym i uzależnionym od wielu czynników zewnętrznych. Pierwotnie trzy opisywane w niniejszym raporcie turbiny oznaczone nr 3, 5 i 9 wchodziły w skład FW Udanin jednakże ze względu na konieczność zmiany ich lokalizacji Inwestor poddał je nowej procedurze oceny oddziaływania na środowisko aby w sposób jednoznaczny zbadać ich wpływ na poszczególne elementy środowiska w nowych docelowych lokalizacjach.

Inwestor w trakcie kilkumiesięcznego okresu przygotowywania przedmiotowej inwestycji rozpatrywał kilka wariantów realizacyjnych. Parametrami branymi pod uwagę w trakcie wstępnych analiz wariantowych były zarówno względy ekonomiczne, jak i ekologiczne.

Jedną z istotnych determinant mających wpływ na ostateczny kształt projektu są parametry oddziaływania na klimat akustyczny (ze szczególnym uwzględnieniem obszarów zabudowy mieszkalnej) oraz możliwości potencjalnego oddziaływania inwestycji na obszary przyrodniczo cenne.

Rozpatrywane dotychczas warianty realizacji przedsięwzięcia można scharakteryzować w następujący sposób:

— Wariant 0 – rezygnacja z budowy zespołu elektrowni wiatrowych – brak możliwości realizacji przedsięwzięcia na tym terenie oznacza rezygnację z budowy zespołu elektrowni wiatrowych.

— Wariant I – budowa zespołu elektrowni wiatrowych obejmujący budowę 3 turbin oraz pozostałej infrastruktury towarzyszącej w nowych docelowych lokalizacjach (wariant inwestorski, wariant najbardziej korzystny dla środowiska)

— Wariant II – budowa zespołu elektrowni wiatrowych obejmujący budowę 3 turbin oraz pozostałej infrastruktury towarzyszącej w „starych lokalizacjach” w ramach FW Udanin (racjonalny wariant alternatywny)

**Wariant I jest najbardziej optymalny ze względów przyrodniczych, akustycznych i ekonomicznych i jako taki rekomendowany jest w kontekście przeprowadzonej oceny oddziaływania na środowisko.**

## **9.1 Oddziaływanie na środowisku w przypadku zastosowania Wariantu „0” polegającego na niepodjęciu przedsięwzięcia**

Niepodjęcie przedsięwzięcia przyczyni się do zachowania w dotychczasowym stanie krajobrazu, w którym nie pojawią się dominanty architektoniczne w postaci 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.

## 9.2 Oddziaływanie na środowisko w przypadku zastosowania Wariantu I i II.

Wariantowanie przedsięwzięcia w tym przypadku ogranicza się w praktyce do zmiany lokalizacji pozostałe czynniki pozostają bez zmian.

Wariant I i II polegający na realizacji przedsięwzięcia charakteryzował się będzie oddziaływaniem w zakresie:

- akustycznym
- zmianą krajobrazu na skutek pojawienia się dominant architektonicznych;
- powstaniem obiektu powodującego ryzyko kolizji ptaków;
- powstaniem obiektu powodującego ryzyko kolizji nietoperzy;
- działanie efektu migającego cienia.

Wymienione zakresy oddziaływań uznano za nieznaczące ze względu na:

- położenie przedsięwzięcia poza terenami wartościowymi krajobrazowo;
- położenie przedsięwzięcia poza terenami wartościowymi przyrodniczo;
- odległość zabudowy mieszkalnej i miejsc regularnego przebywania ludzi poza strefą padania cienia elektrowni.
- oddalenie powyżej 200m od terenów leśnych i zadrzewień śródpolnych;
- położenie poza dolinami rzecznyymi i terenami podmokłymi szlakiem migracji ptaków;

Z punktu widzenia ochrony środowiska, realizacja projektu w każdym z rozpatrywanych wariantów budowy farmy elektrowni wiatrowych (I lub II), spowoduje ograniczenie wzrostu negatywnego oddziaływania na stan zanieczyszczenia powietrza generowanego przez sektor energetyczny, gdyż wykorzystanie elektrowni wiatrowych do produkcji energii ma zdecydowanie mniejszy wpływ na środowisko niż produkcja energii ze źródeł konwencjonalnych.

Ponadto, Nowa Polityka Energetyczna Polski do roku 2030 przewiduje dalszy wzrost zapotrzebowania na energię finalną rzędu 15%, w tym na energię elektryczną rzędu 55%. Istotna część tego wzrostu zapotrzebowania musi być pokrywana przez produkcję ze źródeł bezemisyjnych lub nisko emisyjnych, w tym co najmniej 30% dodatkowego zapotrzebowania ma być pokrywane przez energetykę wiatrową. Z tego względu wariant zaniechania budowy zespołu elektrowni wiatrowych tj. Wariant 0, jako gorszy z punktu widzenia ochrony środowiska, jak też prowadzący do utrwalania tendencji wykorzystywania energii produkowanej ze źródeł nieodnawialnych, nie powinien być rozpatrywany.

Z uwagi na stwierdzone, w trakcie prowadzonej oceny oddziaływania na środowisko, brak możliwości wystąpienia bezpośredniego, negatywnego oddziaływania projektowanej inwestycji, na zidentyfikowane w ramach analizy, obszary chronione (w tym na integralność obszarów Natura 2000), a także z uwagi na nie zidentyfikowanie możliwości wystąpienia istotnego konfliktu społecznego wynikającego z procedowania przedmiotowej inwestycji, nie opracowywano wariantu alternatywnego uwzględniającego możliwość minimalizacji oddziaływań w tym kontekście.

**Inwestor ze względu na uwarunkowania ekonomiczne oraz możliwości prawne (podpisane umowy z właścicielami działek) jako wariant docelowy inwestorski do realizacji kieruje Wariant I.**

## 10. Oddziaływanie przedsięwzięcia na środowisko w fazie budowy

### 10.1. Oddziaływanie na środowisko gruntowo-wodne

W związku z realizacją planowanego przedsięwzięcia nie przewiduje się wystąpienia istotnych zmian w środowisku gruntowo-wodnym.

Przewidywane oddziaływania na środowisko gruntowo-wodne związane będą wyłącznie z przygotowywaniem wykopów pod piasty wież poszczególnych elektrowni. Część usuniętej ziemi zostanie wykorzystana w miejscu realizacji przedsięwzięcia do odtworzenia wierzchniej warstwy gruntu przykrywającej zagłębione kotwy, pozostała część zostanie wywieziona w miejsce wskazane przez Gminę. Ponadto, czasowe usunięcie pokrywy glebowej następować będzie w miejscach poprowadzenia wykopów pod kable elektroenergetyczne (wewnętrznych połączeń między turbinami oraz linii przyłączeniowej do krajowej sieci elektroenergetycznej). Będzie ono miało jednak charakter krótkotrwały i obejmujący stosunkowo niewielką głębokość.

Ewentualne oddziaływania, spowodowane pracą ciężkich maszyn budowlanych, będą polegały na zajęciu powierzchni terenu oraz zagęszczeniu gruntu w miejscach czasowego składowania elementów konstrukcyjnych, a także mas ziemnych usuniętych w trakcie budowy fundamentów poszczególnych elektrowni wiatrowych.

Bezpośrednie oddziaływanie na powierzchnię ziemi ograniczone będzie do powierzchni budowanych dróg dojazdowych do poszczególnych wież elektrowni, placów manewrowych (demontowanych po zakończeniu robót), a także w miejscach budowy fundamentów każdej elektrowni. Miejscowe zagęszczenie gruntów w miejscach prowadzonych prac w konsekwencji będzie powodować pogorszenie warunków powietrzno-wilgotnościowych gruntów. Na terenach wykopów pod kable nastąpi czasowe usunięcie pokrywy glebowej.

Potencjalnie, w trakcie prowadzonych prac, mogą również wystąpić miejscowe zanieczyszczenia gruntu substancjami ropopochodnymi, następujące w wyniku nieszczelności/awarii pojazdów mechanicznych, które potencjalnie mogą następnie przedostać się do środowiska gruntowo-wodnego. W przypadku wystąpienia rozlewu substancji tego typu natychmiast podejmowane będą działania zapobiegawcze mające na celu ograniczenie przenikania zanieczyszczeń do gruntu i wód.



## 10.2. Oddziaływanie na wody powierzchniowe

Nie przewiduje się wystąpienia niekorzystnego wpływu fazy realizacji planowanej inwestycji na wody powierzchniowe.

Zapotrzebowanie na wodę, na etapie budowy, ograniczać się będzie głównie do potrzeb bytowo-gospodarczych pracowników zatrudnionych przy budowie zespołu elektrowni wiatrowych. Ilość ścieków bytowo-gospodarczych będzie zbliżona do ilości pobranej na te cele wody. Ścieki będą odprowadzane do szczelnego zbiornika, a następnie wywożone z terenu inwestycji przez wyspecjalizowaną firmę.

Zapotrzebowanie na wodę na cele związane z technologią budowy będzie niewielkie. Przewiduje się, że beton niezbędny do budowy elementów konstrukcyjnych elektrowni wiatrowych i infrastruktury towarzyszącej będzie dostarczany samochodami przystosowanymi do przewozu betonu z wyspecjalizowanych betoniarni. Dowożenie gotowego betonu na plac budowy skutecznie ograniczy potencjalne zagrożenie środowiska w otoczeniu inwestycji (tj. pylenie i możliwość awaryjnego przedostania się do gruntu i wód powierzchniowych niepożądanych substancji).

## 10.3 Oddziaływanie na klimat

W fazie budowy nie przewiduje się wystąpienia oddziaływania na ten element środowiska.

## 10.4 Oddziaływanie na zanieczyszczenie powietrza

### 10.4.1. Wymagania prawne

Wymagania prawne dotyczące oceny jakości powietrza określone znajdują się w następujących aktach prawnych:

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2010, Nr 16 poz. 87),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 marca 2008 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu [Dz. U. Nr 47, poz. 281],

Wartości odniesienia substancji w powietrzu lub dopuszczalne poziomy substancji w powietrzu uważa się za dotrzymane, jeżeli spełnione są następujące warunki:

- częstość przekraczania dopuszczalnego stężenia maksymalnego uśrednionego dla 1 godziny (lub wartości odniesienia) nie jest większa niż 0,274 % czasu w roku w przypadku dwutlenku siarki, a 0,2 % czasu w roku dla pozostałych substancji,
- wartość stężenia średniorocznego jest nie wyższa niż dopuszczalne stężenie średnioroczne (lub wartość odniesienia).

#### **10.4.2. Obliczenia wielkości emisji z placu budowy**

Podczas prac nad budową farmy wiatrowej będą miały miejsce następujące emisje zanieczyszczeń do powietrza:

- emisja produktów spalania paliwa (oleju napędowego) w silnikach maszyn budowlanych oraz samochodów dowożących materiały,
- pylenie wtórne w wyniku ruchu pojazdów na terenie objętym pracami budowlanymi,
- pylenie wskutek przemieszczania mas ziemnych, cementu i kruszyw budowlanych.

Wielkość emisji, a co za tym idzie zasięg niekorzystnego oddziaływania zależć będzie od rodzaju wykorzystywanego sprzętu budowlanego i jego stanu technicznego, sposobu prowadzenia robót, warunków meteorologicznych i fazy realizacji budowy. Z tego względu ściśle określenie wielkości emisji w fazie budowy jest niezmiernie trudne.

W celu oszacowania ilości emitowanych zanieczyszczeń do powietrza podczas budowy jednej turbiny wiatrowej przyjęto następujące założenia:

1. Prace prowadzone będą w dzień w godzinach 7 – 18 (11 godzin/dobę);
2. Czas trwania prac nad budową jednej elektrowni wiatrowej – 10 dni roboczych;
3. Ciężar oleju napędowego – 0,825 kg/dm<sup>3</sup>;
4. Emisje jednostkowe ditlenku azotu i pyłu zawieszonego PM10 ze spalania 1 kg oleju napędowego podczas pracy maszyn roboczych przyjęto za opracowaniem „EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook - December 2006” (Group 8: Other Mobile Sources & Machinery).

Do obliczenia emisji ditlenku siarki z placu budowy przyjęto maksymalną dopuszczalną zawartość siarki w oleju napędowym – 10 mg/kg (wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 9 grudnia 2008 r. w sprawie wymagań jakościowych dla paliw ciekłych – Dz. U. 2008 nr 221 poz. 1441). Przy takim założeniu, maksymalny wskaźnik emisji ditlenku siarki wynosi 0,02 g SO<sub>2</sub>/kg paliwa (założono całkowite utlenienie siarki do SO<sub>2</sub> w procesie spalania).

Założone zużycie paliwa oraz efektywne czasy pracy urządzeń w ciągu dnia robót zestawiono w poniższej tabeli:

Tabela 6. Zestawienie źródeł emisji do powietrza – sprzęt budowlany.

L.p.	Rodzaj urządzenia	Paliwo	Zużycie paliwa (dm <sup>3</sup> /h)	Efektywny czas pracy (%)
1	Koparka	Olej napędowy	15	25
2	Ładowarka	Olej napędowy	15	25
3	Dzwig	Olej napędowy	20	25
4	Samochody ciężarowe – 5 kursów z dostawą materiałów na dobę	Olej napędowy	20	10

Emisję maksymalną zanieczyszczeń do powietrza w fazie budowy obliczono zgodnie z poniższym wzorem:

$$E_i^{\max} = W_i \cdot \gamma \cdot \sum_{k=1}^n Z_k \cdot t_k \quad [\text{g/h}]$$

gdzie:

W<sub>i</sub> – emisja jednostkowa i-tego zanieczyszczenia z silnika spalinowego [g/kg]

γ – ciężar oleju napędowego [kg/dm<sup>3</sup>]

Z<sub>k</sub> – zużycie paliwa na godzinę pracy k-tego urządzenia [dm<sup>3</sup>/h]

t<sub>k</sub> – efektywny czas pracy k-tego urządzenia [%]

Tabela 7. Emisja zanieczyszczeń z placu budowy każdej turbiny przy jednoczesnej pracy wszystkich maszyn.

Źródła	Zanieczyszczenie	Emisja jednostkowa (g/kg paliwa)	Emisja maksymalna (g/h)	Emisja (Mg/rok)
Koparka Ładowarka Dzwig Samochody ciężarowe – 5 kursów z dostawą materiałów na dobę	Dwutlenek azotu	48,8	583,77	0,064
	Pył zawieszony PM 10	2,28	27,40	0,003
	Dwutlenek siarki	0,02	0,24	0,000026

### 10.4.3. Ocena wpływu fazy budowy na stan jakości powietrza

Jak wykazały obliczenia rozprzestrzeniania substancji gazowych i pyłu w powietrzu przeprowadzone dla fazy budowy innych farm wiatrowych, w trakcie trwania prac budowlanych pojedynczej turbiny spodziewać się należy wystąpienia przekroczeń wartości odniesienia dwutlenku azotu uśrednionej do jednej godziny (200 mg/m<sup>3</sup>). Dopuszczalna częstość przekroczeń stężenia maksymalnego 1-godzinnego dla dwutlenku azotu (tj. 0,2%) może zostać przekroczona w strefie obejmującej teren prac oraz strefę oddaloną ok. 15-20m od placu budowy. Wynika z tego, że strefa przekroczeń znajdować się będzie z dala od terenów zabudowanych (najbliższa zabudowa mieszkaniowa zlokalizowana jest w odległości powyżej 500 m). Biorąc pod uwagę przejściowy charakter prac budowlanych należy uznać, że etap ten nie spowoduje trwałych negatywnych zmian w środowisku.

Jak wynika z obliczeń przeprowadzonych dla fazy budowy innych farm wiatrowych, w przypadku pozostałych substancji nie wystąpi oddziaływania ponadnormatywne i stężenia dopuszczalne oraz wartości odniesienia nie zostaną przekroczone.

Zasięg oddziaływania w zakresie emisji do powietrza w fazie budowy dla każdej turbiny wiatrowej będzie analogiczny.

Ze względu na krótki czas trwania prac budowlanych przewiduje się, że wpływ fazy budowy na stężenia średnioroczne zanieczyszczeń w powietrzu będzie niewielki. Jak wykazały obliczenia rozprzestrzeniania substancji gazowych i pyłu w powietrzu dla fazy budowy innych farm wiatrowych, w rejonie prac budowlanych można spodziewać się wzrostu stężenia średniorocznego dwutlenku azotu maksymalnie o 5 mg/m<sup>3</sup>

(dopuszczalne stężenie – 40 mg/m<sup>3</sup>). W przypadku pozostałych emitowanych zanieczyszczeń, wzrost stężenia średniorocznego nie przekroczy 0,1 mg/m<sup>3</sup>.

Ponadto należy podkreślić, że obliczenia dla innych farm wiatrowych, których wyniki pozwoliły na sformułowanie powyższych stwierdzeń, wykonano zgodnie z obowiązującą metodyką referencyjną określoną w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu [Dz. U. 2010 nr 16 poz. 87]. Obowiązująca metoda obliczeniowa oparta na regule Pasquill'a nie sprawdza się w przypadku emitorów niskich, poniżej 10 m i w takich przypadkach otrzymywane wyniki są znacznie zawyżone, a obliczenia należy traktować w sposób szacunkowy.

## **10.5 Oddziaływanie na klimat akustyczny**

### **10.5.1 Określenie wymagań w zakresie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku**

Wymagania dotyczące dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku określone są w załączniku do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku z dnia 14 czerwca 2007.

Dopuszczalne poziomy hałasu, które mają zastosowanie dla projektowanej farmy wiatrowej, określone są w niżej przedstawionej Tabeli nr 1 załącznika do Rozporządzenia i wyrażone są wskaźnikami LAeqD i LAeqN, które to wskaźniki mają zastosowanie do ustalenia i kontroli warunków korzystania ze środowiska (w odniesieniu do jednej doby).

Tabela 8. Dopuszczalne poziomy hałasu określone w Tabeli nr 1 załącznika do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku z dnia 14 czerwca 2007 r.

Lp.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny poziom hałasu w [dB]			
		Drogi lub linie kolejowe <sup>1)</sup>		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” uzdrowiska 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 <sup>2)</sup> c) Tereny domów opieki społecznej d) Tereny szpitali w miastach	61	56	50	40
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe <sup>2)</sup> d) Tereny mieszkaniowo-usługowe	65	56	55	45
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców <sup>3)</sup>	68	60	55	45

Objaśnienia:

1) Wartości określone dla dróg i linii kolejowych stosuje się także dla torowisk tramwajowych poza pasem drogowym i kolei linowych.

2) W przypadku niewykorzystywania tych terenów, zgodnie z ich funkcją, w porze nocy, nie obowiązuje na nich dopuszczalny poziom hałasu w porze nocy.

3) Strefa śródmiejska miast powyżej 100 tys. mieszkańców to teren zwartej zabudowy mieszkaniowej z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych. W przypadku miast, w których występują dzielnice o liczbie mieszkańców powyżej 100 tys., można wyznaczyć w tych dzielnicach strefę śródmiejską, jeżeli charakteryzuje się ona zwartą zabudową mieszkaniową z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych.

Zgodnie z nomenklaturą zastosowaną w tabeli, farma wiatrowa kwalifikuje się do grupy „**pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu**”.

Konsekwencją stosowania się do zapisów zawartych w wyżej wymienionym Rozporządzeniu jest określenie maksymalnego dopuszczalnego poziomu hałasu dla pory dziennej i nocnej dla różnych typów zabudowy. Analizując zapisy planu zagospodarowania przestrzennego oraz zważając na mogące zaistnieć w przyszłości sposoby zagospodarowania należy przyjąć, że oddziaływanie hałasem należy rozpatrywać względem izolinii o następujących wartościach:

- na granicy zabudowy jednorodzinnej lub związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży poziom dźwięku nie powinien przekraczać:
  - 50 dB w porze dziennej,
  - 40 dB w porze nocnej,
- poziom dźwięku na granicy zabudowy zagrodowej, mieszkaniowo-usługowej, wielorodzinnej nie powinien przekroczyć:
  - 55 dB w porze dziennej,
  - 45 dB w porze nocnej.

Tereny, które przeznaczone zostały pod przedmiotową inwestycję są to grunty rolne niepodlegające ochronie akustycznej.

### **10.5.2. Charakterystyka źródeł emisji**

W trakcie realizacji inwestycji oddziaływanie na klimat akustyczny będzie związane z pracą ciężkiego sprzętu oraz transportem materiałów budowlanych. Dla potrzeb oceny oddziaływania na klimat akustyczny przyjęto pracę następujących urządzeń:

- koparka kołowa,
- ładowarka,
- dźwig
- samochody ciężarowe – dostawa materiałów budowlanych.

Pracę maszyn budowlanych uwzględniono w obliczeniach emisji hałasu do środowiska jako liniowe źródło hałasu (zgodnie z normą ISO-9613) o długości 50 m i o poziomie mocy akustycznej odpowiadającym sumie poziomów mocy akustycznych poszczególnych urządzeń.

Parametry akustyczne maszyn budowlanych określono na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie



zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska [Dz. U. Nr 263, poz. 2202 z późn. zm.].

Przyjęto założenie, że w ciągu 8 najniekorzystniejszych godzin pory dnia (normowy czas obserwacji) będzie realizowana budowa jednej turbiny wiatrowej. Założono, że prace prowadzone będą wyłącznie w porze dziennej. Parametry akustyczne źródeł hałasu dla normowego przedziału czasu odniesienia w porze dziennej przedstawiono w poniższej tabeli:

Tabela 9. Parametry akustyczne źródeł hałasu. Faza budowy.

L.p.	Rodzaj urządzenia	Efektywny czas pracy (%)	Poziom mocy akustycznej Law (dB)	Poziom mocy akustycznej uwzględniający czas pracy źródła LawT (dB)
1	Koparka	25	96	90
2	Ładowarka	25	104	98
3	Dzwig	25	104	98
Suma Law				101,3
Suma Law na 1 m źródła liniowego				84,3

Ruch samochodów ciężarowych uwzględniono w obliczeniach jako liniowe źródła hałasu zgodnie z metodyką zalecaną przez Dyrektywę 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady - francuską krajową metodą obliczeń „NMPB-Routes - 96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)”, określoną w „Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, art. 6” i francuskiej normie „XPS 31-133”. W odniesieniu do danych wejściowych dotyczących emisji, te dokumenty odsyłają do „Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores, CETUR 1980”.

Przyjęto następujące założenia dla ruchu samochodów ciężarowych:

- Ilość samochodów ciężarowych – 5 kursów po 50 m każdy na dzień pracy (8 h),
- Prędkość samochodów ciężarowych w czasie budowy –  $v = 20$  km/h.

### 10.5.3. Metodyka obliczeń

Analizę wpływu na środowisko w zakresie emisji hałasu wykonano na podstawie obliczeń emisji hałasu do środowiska programem komputerowym LEQ 6.0 zgodnym z Dyrektywą UE 2002/49/WE z dnia 22 czerwca 2002 r. odnoszącą się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku.

W celu określenia zasięgu oddziaływania akustycznego w fazie budowy elektrowni wiatrowych wykonano obliczenia w regularnej sieci receptorów dla obszaru o wymiarach 1 600x1 600 m, z krokiem 10,0 x 10,0 m, na wysokości 4,0 m n.p.t.

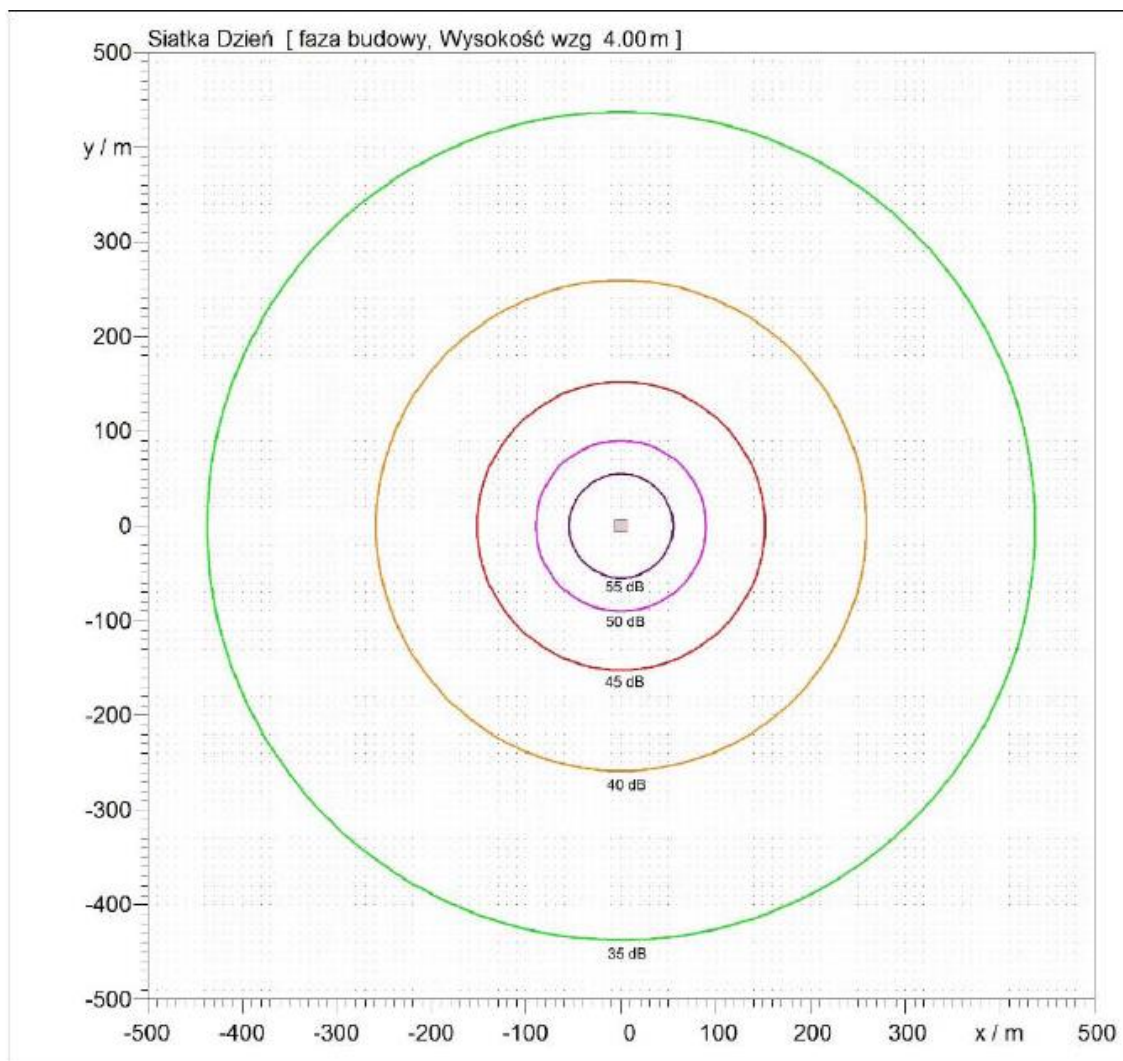
W obliczeniach emisji hałasu uwzględniono następujące elementy:

- liniowe źródło hałasu wg XPS 31-133 – ruch samochodów ciężarowych;
- liniowe źródło hałasu wg ISO 9613 – praca maszyn budowlanych.

W oparciu o wyniki obliczeń w sieci receptorów sporządzono mapę z izoliniami hałasu ( $L_{Aeq}$  - równoważnego poziomu dźwięku A). Zasięg oddziaływania akustycznego określono na podstawie przebiegu izolinii odpowiadających dopuszczalnym poziomom hałasu, określonymi w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku [Dz. U. Nr 120, poz. 826].

#### **10.5.4. Wyniki obliczeń akustycznych**

Obliczony zasięg oddziaływania akustycznego w fazie budowy elektrowni wiatrowej przedstawiono w formie izolinii hałasu na poniższym rysunku:



Ryc. 17. Zasięg izoliny hałasu (LAeq - równoważnego poziomu dźwięku A) dla fazy budowy elektrowni wiatrowej.

Z przeprowadzonych obliczeń akustycznych wynika, że w fazie budowy elektrowni wiatrowej izolina  $LA_{eq} = 55$  dB (dopuszczalny poziom hałasu w porze dziennej) przebiegać będzie w odległości ok. 50 m od placu budowy. Zasięg oddziaływania w zakresie emisji hałasu w fazie budowy dla każdej turbiny wiatrowej będzie analogiczny.

W przypadku rozpatrywanej w niniejszym opracowaniu farmy wiatrowej, najmniejsza odległość między placem budowy elektrowni wiatrowej a terenem podlegającym ochronie przed hałasem wynosi powyżej 500 m czyli jak wynika z powyższego rysunku, teren ten znajduje się poza zasięgiem izoliny  $LA_{eq} = 35$  dB.

W związku z powyższym, faza budowy projektowanej inwestycji nie będzie powodować przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku w porze dziennej.

## 10.6 Oddziaływanie w zakresie gospodarki odpadami

W trakcie budowy projektowanej inwestycji (fundamenty elektrowni, montaż elektrowni, drogi, sieci elektroenergetycznej, etc.), zostaną wytworzone odpady budowlane charakterystyczne dla prac budowlanych, instalacyjnych i wykończeniowych. Grupy odpadów, jakie mogą potencjalnie powstać przedstawia zamieszczona poniżej tabela.

Tabela 10. Rodzaje i szacowane ilości odpadów powstałych przy budowie pojedynczej turbiny.

Kod grupy odpadów	Rodzaj odpadów	Szacunkowa ilość dla jednej turbiny	sposób magazynowania
17 01 01	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	ok. 200 kg	podkład pod drogi dojazdowe
17 01 03	Odpady innych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia	ok. 1 kg	worki foliowe
17 01 07	Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia inne niż wymienione w 17 01 06	ok. 20 kg	podkład pod drogi dojazdowe
17 01 82	Inne niewymienione odpady	ok. 1 kg	worki foliowe
17 02 01	Drewno	ok. 2 kg	worki foliowe
17 02 03	Tworzywa sztuczne	ok. 2 kg	worki foliowe
17 03 80	Odpadowa papa	ok. 40 kg	worki foliowe
17 04 05	Żelazo i stal	ok. 1 kg	worki foliowe
17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	ok. 20 kg	worki foliowe i/lub składowanie na przyzmacach
17 05 04	Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03	ok. 2 000 t	rozplantowanie pod drogi dojazdowe
17 06 04	Materiały izolacyjne inne niż wymienione w 17 06 01 i 17 06 03	ok. 1 kg	worki foliowe

Odpady powstające w trakcie budowy, gromadzone będą w obrębie placu budowy, na wyznaczonym do tego celu terenie, w workach i w specjalnych

kontenerach. Przewiduje się, w miarę możliwości, stosowanie sortowania rodzaju odpadów.

Po wypełnieniu kontenerów odpady będą przekazywane posiadającym odpowiednie pozwolenia firmom, do odzysku lub unieszkodliwiania.

Większość ww. odpadów (za wyjątkiem odpadów grup 17 04 11 oraz 17 06), ich posiadacz (Inwestor), zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 28 maja 2002 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym, nie będącymi przedsiębiorcami, do wykorzystania na ich własne potrzeby [Dz. U. Nr 74 z 2002 r, poz. 686], może przekazać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym.

Gleba i ziemia z urobku pod fundamenty będzie zagospodarowywana w części na miejscu, pozostała część zostanie wywieziona w miejsce wskazane przez Gminę. Ziemia pochodząca z wykopów pod linie kablowe zostanie wykorzystana do ich zasypania.

Przewiduje się, że budowa planowanego przedsięwzięcia będzie powierzona firmom posiadającym stosowne uprawnienia, które zgodnie z obowiązującym prawem będą zobowiązane do uzyskania pozwolenia na wytwarzanie odpadów oraz racjonalne i bezpieczne dla środowiska ich zagospodarowanie.

Podsumowując powyższe, ze względu na stosunkowo niewielką ilość mogących powstać odpadów, przy ich właściwym (planowanym) i zgodnym z przepisami prawa zagospodarowaniu, nie będą one generować znaczących oddziaływań na środowisko.

## **10.7. Oddziaływanie na ludzi**

Na etapie budowy zespołu elektrowni wiatrowych, potencjalnie, może wystąpić oddziaływanie na zdrowie ludzi w związku z przewidywanym, w tym okresie występowaniem ograniczonych emisji zanieczyszczeń do powietrza, a także emisją hałasu, których źródłem będą, maszyny budowlane i środki transportu (powodujące unos pyłu) wykorzystywane przy pracach budowlanych oraz do przemieszczania mas ziemnych, piasku i cementu (głównie przy budowie dróg dojazdowych oraz w mniejszym stopniu przy wykonywaniu fundamentów).

Mogące wystąpić oddziaływania na zdrowie ludzi związane będą głównie z: emisją spalin, pyleniem z dróg i pojazdów, hałasem, czy zwiększonym zagrożeniem wypadkowym. Oddziaływania te ograniczone będą do terenu inwestycji oraz dróg dojazdowych i mogą występować, z różnym natężeniem, w okresie kilku miesięcy.

Biorąc pod uwagę przejściowy charakter prac budowlanych i stosunkowo krótki czas ich prowadzenia, można uznać, że etap ten nie spowoduje trwałych, negatywnych zmian w środowisku oraz, że nie będzie źródłem poważnych, nieodwracalnych i negatywnych oddziaływań na ludzi.

## **10.8. Oddziaływanie na dobra materialne i dobra kultury**

Negatywne oddziaływanie na ten element otoczenia projektowanego zespołu elektrowni wiatrowych w fazie budowy może mieć związek jedynie z opisanym powyżej, wzmożonym ruchem pojazdów mechanicznych. Samochody ciężarowe obsługujące budowę mogą okresowo, wzdłuż ciągów komunikacyjnych, powodować zwiększony hałas, emisję spalin oraz wywoływać drgania.

Wydaje się jednak, iż w związku z istniejącym już obecnie ruchem samochodów uwarunkowanym lokalną działalnością gospodarczą wpływ ten będzie nieznaczny.

Ponadto, lokalizacja poszczególnych turbin elektrowni wiatrowych projektowanej inwestycji, została wyznaczona poza obrębem udokumentowanych stanowisk archeologicznych.

## **10.9. Oddziaływanie na zwierzęta i rośliny**

Planowana inwestycja, jak każda inwestycja budowlana, w sposób bezpośredni oddziaływać może na stan siedlisk oraz liczebność i stan gatunków flory i fauny naziemnej, występujących w obrębie terenu, na którym prowadzone będą intensywne prace budowlane. W przypadku planowanej inwestycji, teren posadowienia poszczególnych 3 elektrowni wiatrowych, oraz dróg dojazdowych stanowią obszary wykorzystywane rolniczo – pola uprawne, oraz tereny gdzie roślinność ma charakter agrocenotyczny i ruderalny.

Tereny biologiczne czynne mają główny udział w łącznej powierzchni przewidzianej pod zabudowę. W trakcie budowy, w zależności od okresu w jakim nastąpi realizacja inwestycji, roślinność występująca na terenie bezpośrednich lokalizacji poszczególnych elementów technicznych/budowlanych zespołu elektrowni wiatrowych (zasiewy) zostanie zlikwidowana lub wcześniej zebrana w trakcie prac agrarnych. W wyniku miejscowego usunięcia pokrywy glebowej (pod budowę fundamentów), likwidacji i/lub przemieszczeniu ulegnie fauna glebowa występująca w obrębie prowadzonych prac. Na terenach wykopów pod kable usunięcie pokrywy glebowej będzie miało charakter czasowy.



Potencjalne oddziaływania występujące w obrębie planowanej inwestycji, związane będą głównie ze wzmożonym ruchem samochodów oraz pracą maszyn budowlanych w obrębie placu budowy. Maksymalny zasięg tego typu oddziaływań obejmuje z reguły strefę w promieniu nie przekraczającym 100 m, wytyczoną wokół miejsc posadowienia wież i/lub prowadzenia prac konstrukcyjnych.

Nie planuje się prowadzenia żadnych działań powodujących zniszczenie/usunięcie drzew i krzewów występujących w obrębie inwestycji.

Przeprowadzona inwentaryzacja przyrodnicza (florystyczno-siedliskowa) wykazała, iż tereny cenne przyrodniczo (chronione siedliska i gatunki roślin) nie znajdują się na terenie bezpośrednio objętym działaniami budowlanymi.

Wykonanie Raportu oddziaływania na środowisko było poprzedzone rocznym przedrealizacyjnym monitoringiem ptaków i nietoperzy. Dane z monitoringu były przekazywane do projektantów farmy wiatrowej po każdym kwartale badań, a wnioski ekspertów brane pod uwagę w rozmieszczeniu poszczególnych elektrowni wiatrowych. Ich rozmieszczenie zostało tak zaplanowane, by poszczególne turbiny były posadowione poza łągowiskami i żerowiskami gatunków rzadkich i zagrożonych.

Ponadto, w fazie budowy okresowo wystąpi także oddziaływanie na faunę naziemną bytującą/ żerującą w obrębie terenu inwestycji. Jego przyczyną będzie wzmożony ruch samochodów oraz praca maszyn budowlanych powodujące hałas, drgania i zanieczyszczenia powietrza. Z dużym prawdopodobieństwem można stwierdzić, iż okresowo większość zwierząt wyemigruje z terenu objętego pracami budowlanymi na tereny sąsiadujące z inwestycją. Dotyczy to gatunków zwierząt wrażliwych na wystąpienie wzmożonego ruchu i hałasu – w obrębie terenów prowadzonych prac budowlanych pozostaną jedynie gatunki łatwo adaptujące się do zmiennych warunków środowiska.

Jednocześnie podkreślić wyraźnie należy, iż większość obszaru objętego oddziaływaniem prac prowadzonych w fazie budowy zespołu elektrowni wiatrowych, to tereny uprawne, które dla zwierząt takich jak sarna, czy dzik stanowią tereny żerowisk, i występowanie tam tych gatunków zwierząt ograniczone jest zazwyczaj do pory wieczornej i nocnej.

W odniesieniu do awifauny należy zaznaczyć, iż prace budowlane prowadzone będą poza okresem lęgowym, w związku z czym ryzyko oddziaływania na gatunki lęgowe mogące potencjalnie występować w obrębie placu budowy, zostanie skutecznie zminimalizowane.



W związku z powyższym oraz biorąc pod uwagę, iż prace budowlane prowadzone będą, w przeważającej większości, w porze dziennej, można stwierdzić, że potencjalne oddziaływanie na faunę, w fazie budowy farmy wiatrowej, zostało (w miarę możliwości) zminimalizowane i ograniczone. Dlatego też, ryzyko wystąpienia bezpośrednich, negatywnych oddziaływań na florę i faunę zostało skutecznie zmniejszone.

## **10.10. Wpływ na obszary chronione**

W fazie budowy nie przewiduje się wywierania istotnego wpływu na obszary chronione, w tym obszary Europejskiej sieci ekologicznej NATURA 2000, występujące w większej odległości od terenu inwestycji. Nie zidentyfikowano zagrożeń dla stanu siedlisk, ani dla celów i funkcji, jakie stanowiły podstawę dla ustanowienia obszarów chronionych położonych w bliższym i dalszym sąsiedztwie inwestycji.

## **10.11. Oddziaływanie na krajobraz**

W okresie realizacji przedsięwzięcia, w obrębie budowy pojawią się maszyny i pojazdy budowlane, które nie są charakterystyczne dla krajobrazu rolniczego. Będą one powodować dysonans w dotychczasowym krajobrazie. Należy jednak pamiętać, że czas realizacji inwestycji jest czasem przejściowym, trwającym kilka miesięcy. Planowana inwestycja usytuowana będzie na terenie przekształconym antropogenicznie – rolniczym, w granicach pól wykorzystywanych do intensywnej produkcji rolnej (w związku z czym często zdarza się tam widok maszyn wykorzystywanych w pracach rolniczych).

Podsumowując prowadzone w ramach projektowanej inwestycji, polegającej na budowie farmy elektrowni wiatrowych, prace budowlane mają charakter okresowy, dlatego też nie wpłyną istotnie i długofalowo na pogorszenie istniejącego krajobrazu.

## **11. Oddziaływanie przedsięwzięcia na środowisko w fazie eksploatacji**

### **11.1. Oddziaływanie na środowisko gruntowo-wodne**

Jedynym oddziaływaniem na środowisko gruntowo-wodne, mogącym powstać w wyniku eksploatacji przedmiotowej inwestycji, będzie lokalne ograniczenie infiltracji wody opadowej z powierzchni zajętych przez fundamenty elementów technicznych inwestycji.

Dodatkowo, należy wspomnieć o potencjalnym zagrożeniu, jakie może powstać w obrębie inwestycji spowodowanym wystąpieniem sytuacji awaryjnej, w następstwie, której potencjalnie powstać może zanieczyszczenie gruntu, a za sprawą infiltrujących wód także i wód gruntowych olejami transformatorowymi pochodzącymi ze z rozszczelnionych/ uszkodzonych urządzeń technicznych.

W celu uniknięcia i ewentualnego zminimalizowania negatywnych skutków środowiskowych w tym zakresie i zabezpieczenia gruntu i wód pod stanowiskami transformatorów, zastosowane zostaną zabezpieczenia, standardowo przyjęte przy budowie nowoczesnej infrastruktury technicznej, zaprojektowane w taki sposób, by ich pojemność umożliwiała w przypadku rozlewu awaryjnego przyjęcie całej ilości oleju z każdego urządzenia. Dlatego też opisane wyżej oddziaływanie uznać można za pomijalne.

### **11.2. Oddziaływanie na wody powierzchniowe**

Nie przewiduje się wystąpienia potencjalnych oddziaływań elementów infrastruktury technicznej zespołu elektrowni wiatrowych (turbin, dróg, połączeń kablowych) na ten element środowiska.

### **11.3. Oddziaływanie na klimat**

W fazie eksploatacji wpływ elektrowni na mikroklimat lokalny polegać będzie, przede wszystkim, na spowalnianiu oraz ograniczeniu siły wiatrów w strefie pracy łopatek. W tej strefie energia kinetyczna wiatru transformowana będzie za pośrednictwem urządzeń prądotwórczych na energię elektryczną.

Poszczególne wieże elektrowni, jak również pozostała infrastruktura techniczna powodować będą także niewielkie zmiany prędkości wiatru oraz okresowe zacienienie niewielkich powierzchni gruntu. Wpływ ten można jednak uznać za pomijalny.

W skali globalnej wpływ realizacji inwestycji na ograniczanie zmian klimatycznych będzie natomiast jednoznacznie pozytywny, ponieważ przedmiotowa inwestycja przyczyni się do zmniejszenia emisji CO<sub>2</sub> z sektora produkującego energię elektryczną.

Nie przewiduje się oddziaływania innych elementów infrastruktury farmy wiatrowej (dróg, połączeń kablowych) na ten element środowiska.

#### **11.4. Oddziaływanie na stan zanieczyszczenia powietrza**

Rozpatrywane przedsięwzięcie, na etapie eksploatacji, nie będzie powodowało emisji substancji gazowych i pyłowych do środowiska, w związku, z czym nie będzie oddziaływało w negatywny sposób na stan jakości powietrza – dotyczy to wszystkich elementów infrastruktury technicznej inwestycji.

Pozytywne pośrednie oddziaływanie farmy wiatrowej na stan jakości powietrza związane będzie z produkcją „czystej energii”, która zastąpi równoważną ilość energii produkowaną w konwencjonalny sposób, zmniejszając tym samym zużycie surowców nieodnawialnych oraz emisję do powietrza z procesów ich energetycznego spalania.

Maksymalna prognozowana roczna produkcja energii przez projektowaną farmę wiatrową wynosi ok. 23 GWh (netto).

#### **11.5. Oddziaływanie na klimat akustyczny**

W poniższych podrozdziałach opisano oddziaływanie elektrowni wiatrowych na klimat akustyczny w obrębie i w sąsiedztwie inwestycji.

##### **11.5.1. Określenie wymagań w zakresie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku**

Wymagania prawne w zakresie dopuszczalnych poziomów hałasu oraz tereny chronione przed hałasem w otoczeniu inwestycji określono w **rozdziale 10.5**. Dla fazy eksploatacji zespołu elektrowni wiatrowych są one analogiczne jak dla fazy budowy.

## 11.5.2. Charakterystyka źródeł emisji

Źródłem hałasu w fazie eksploatacji farmy wiatrowej Udanin II będzie praca 3 turbin wiatrowych o mocy maksymalnej do 3000 kW, osadzonych na masztach o maksymalnej wysokości do 125 m.

Dla rozpatrywanych w poszczególnych wariantach turbin zostały wykonane pomiary poziomu ciśnienia akustycznego przy przyjęciu maksymalnej wysokości usadowienia turbiny wiatrowej na wysokości 100 m (najmniej korzystna akustycznie). Poziomem mocy akustycznej przyjętym w modelowaniu jest wartość LWA = 104,2 dBA (przyjęto wskaźniki dla turbiny GE 2.5 XL podaną przez Inwestora jako bardzo prawdopodobna opcja)

Przy obliczeniach użyto wskaźnika szorstkości gruntu  $g=1$

Turbiny wiatrowe eksploatowane będą zarówno w porze dziennej, jak i nocnej, z wyłączeniem okresów występowania warunków wiatrowych uniemożliwiających ich pracę.

Emisja hałasu podczas pracy turbiny wiatrowej zachodzi w wyniku:

- Ruchu wirnika turbiny wiatrowej w ośrodku sprężystym, jakim jest powietrze. Drgania akustyczne generowane są bezpośrednio w wyniku interakcji wirnika i powietrza.
- Tarc mechanicznych w elementach turbiny i generatorze prądu. W wyniku tarcia powstają drgania materiałowe, które przenoszą się na otaczające mechanizm powietrze.

Przy prawidłowej konserwacji elektrowni wiatrowej hałas generowany w wyniku tarc mechanicznych w elementach turbiny i generatorze prądu ma znaczenie drugorzędne. Podstawowym źródłem emisji hałasu podczas pracy elektrowni jest ruch wirnika turbiny. Wielkość emisji hałasu zależy od następujących czynników:

- prędkości wiatru omywającego wirnik,
- chwilowych zmian prędkości i kierunku wiatru (turbulencji),
- prędkości kątowej wirnika,
- średnicy wirnika,
- stopnia gładkości wirnika.

### 11.5.3. Metodyka obliczeń oraz wyniki obliczeń akustycznych

Analizę wpływu na środowisko w zakresie emisji hałasu wykonano na podstawie obliczeń wykonanych za pomocą programu komputerowego LEQ 6.0, zgodnym z Dyrektywą UE 2002/49/WE z dnia 22 czerwca 2002 r. odnoszącą się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku.

Parametrem charakteryzującym źródło hałasu jest jego poziom mocy akustycznej LWA, który wyznacza się z pomiarów poziomu dźwięku LpA (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.

W obliczeniach przyjęto najniekorzystniejszy wariant emisji hałasu, polegający na ciągłej pracy wszystkich turbin w trybie „normalnym” – przy najmniej sprzyjających akustycznie warunkach wiatrowych – w normowym przedziale czasu odniesienia tj.:

- 8 najniekorzystniejszych godzinach dnia kolejno po sobie następujących (w godz. 6:00 – 22:00),
- 1 najmniej korzystnej godzinie nocy (w godzinach 22:00 – 6:00).

Z uwagi na fakt iż turbiny przeznaczone do realizacji w niniejszej inwestycji są częścią większej całości jaką jest inwestycja pod nazwą FW UDANIN i nie będą funkcjonować samodzielnie, dla wariantu I inwestorskiego przeprowadzono analizę oddziaływania skumulowanego emisji hałasu. W analizie uwzględniono najbliższej położone turbiny bezpośrednio z sobą oddziaływujące. Wyniki analizy skumulowanej przedstawiono w **Załączniku nr 5**

Jako parametry akustyczne źródeł hałasu ustalono:

FW Udanin i FW Udanin II

- dla turbin GE 2.5XL – wysokość źródła 100 m n.p.t., Lwa = 104,2 dB;
- pozostałe inwestycje
- dla turbin Vestas V90 – wysokość źródła 105 m n.p.t., Lwa= 104,0 dB;
  - dla turbin Fuhrlander FL2500 – wysokość źródła 141 m n.p.t., Lwa = 103,5 dB.

#### 11.5.4. Wyniki obliczeń akustycznych

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. Wyniki obliczeń akustycznych przedstawiono w formie graficznej – **Załącznik nr 3**, jako izolinie równoważnego poziomu dźwięku A. Dla sytuacji pracy źródeł hałasu w zestawieniu 3 szt. turbin z takim samym oddziaływaniem akustycznym w porze dnia i nocy, stwierdzono, że **dla Wariantu I inwestorskiego w żadnym z punktów referencyjnych nie następuje przekroczenie wartości dopuszczalnych w porze dnia ani w porze nocy.**

#### 11.5.5. Podsumowanie i wnioski

Analiza oddziaływania planowanej farmy wiatrowej na klimat akustyczny wykazała, że w fazie budowy ani w fazie eksploatacji inwestycja ta nie będzie powodować przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.

Obliczone wartości równoważnego poziomu dźwięku  $L_{Aeq}$  [dB] w fazie eksploatacji farmy wiatrowej wynoszą:

- dla terenów zabudowy zagrodowej – poniżej 45 dB (poziomy dopuszczalne dla tych terenów wynoszą 55 dB dla pory dziennej i 45 dB dla pory nocnej),
- dla terenów zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej – 40 dB (poziomy dopuszczalne dla tych terenów wynoszą 50 dB dla pory dziennej i 40 dB dla pory nocnej).

Należy w tym miejscu zauważyć, że:

- w obliczeniach założono wariant najbardziej niekorzystny, tj. pracę wszystkich turbin w trybie normalnym przy warunkach wiatrowych, dla których zachodzi maksymalna emisja hałasu,
- obliczenia przeprowadzono przy założeniu, że wyżej opisane najmniej korzystne warunki utrzymywać się będą przez cały czas normowego okresu obserwacji (8 najmniej korzystnych godzin pory dziennej kolejno po sobie następujących i 1 najmniej korzystną godzinę pory nocnej).

Biorąc powyższe pod uwagę, należy się spodziewać, że rzeczywiste równoważne poziomy dźwięku w fazie eksploatacji farmy wiatrowej będą niższe od obliczonych.

## 11.6. Oddziaływanie w zakresie gospodarki odpadami

Powstające, w trakcie eksploatacji projektowanego zespołu elektrowni wiatrowych, odpady nie będą związane bezpośrednio z produkcją energii elektrycznej. Powstające odpady pochodzić będą głównie z prac konserwacyjnych i remontowych przeprowadzanych na terenie obiektu, a ich ilość będzie minimalna. Poniższa tabela przedstawia ich potencjalne zestawienie

Tabela 11. Klasyfikacja odpadów mogących powstać na terenie inwestycji w fazie eksploatacji.

Kod	Grupy, podgrupy i rodzaje odpadów
13	Oleje odpadowe i odpady ciekłych paliw (z wyłączeniem olejów jadalnych oraz grup 05,12i 19)
13 01	Odpadowe oleje hydrauliczne
13 01 05*	Mineralne oleje hydrauliczne nie zawierające związków chlorowcoorganicznych
13 02	Odpadowe oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe
13 02 05*	Mineralne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe nie zawierające związków chlorowcoorganicznych
15	Odpady opakowaniowe; sorbenty, tkaniny do wycierania, materiały filtracyjne i ubrania ochronne nieujęte w innych grupach
15 02	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania i ubrania ochronne
15 0202*	Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe nie ujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi (np. PCB)
15 02 03	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne inne niż wymienione w 150202
16	Odpady nie ujęte w innych grupach
16 02	Odpady urządzeń elektrycznych i elektronicznych
16 02 13*	Zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy inne niż wymienione w 160209 do 16 0212
16 02 14	Zużyte urządzenia inne niż wymienione w 1602 09 do 16 02 13
16 02 15*	Niebezpieczne elementy lub części składowe usunięte z zużytych urządzeń
16 02 16	Elementy usunięte z zużytych urządzeń inne niż wymienione w 1602 15
17	Odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych)
17 01	Odpady materiałów i elementów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (np. beton, cegły płyty i ceramika)
17 01 01	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów
17 01 07	Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia inne niż wymienione w 17 01 06
17 04	Odpady i złomy metaliczne oraz stopów metali
17 04 01	Miedź, brąz, mosiądz
17 04 05	Żelazo i stal
17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10

\* - odpady niebezpieczne



Do obowiązku firm prowadzących przeglądy techniczne urządzeń (zgodnie z obowiązującymi wymaganiami prawnymi traktowanych jako wytwórców odpadów) oraz wszelkiego rodzaju remonty, należeć będzie odebranie i zagospodarowanie wytworzonych odpadów zgodnie z obowiązującymi wymaganiami prawnymi. Odpady te nie będą gromadzone na terenie inwestycji.

Dodatkowo, powstawać będą niewielkie ilości odpadów komunalnych, które będą na bieżąco odbierane i wywożone z terenu inwestycji, a następnie unieszkodliwiane zgodnie z prawem przez firmy posiadające wymagane zezwolenia.

Z uwagi na stosunkowo niewielką ilość powstających odpadów, przy zakładanym, zgodnym z prawem zagospodarowaniu, nie powinny one powodować znaczącego oddziaływania na środowisko.

## 11.7. Oddziaływanie na ludzi

Elektrownie wiatrowe wraz z towarzyszącą im infrastrukturą techniczną, potencjalnie mogą oddziaływać na okoliczną ludność. Oddziaływania te związane są z:

- emisją hałasu powodowaną przez turbiny elektrowni wiatrowych,
- jednostajnym obracaniem turbin,
- efektem zmiany w krajobrazie.

Hałas wytwarzany przez elektrownie wiatrowe pochodzi głównie z ruchu łopaty wirnika (aerodynamiczny) oraz, w mniejszym stopniu, z pracy generatora i przekładni (mechaniczny). W przypadku nowoczesnych technologii turbin zastosowanych w projektowanej farmie został on istotnie zredukowany i nie powinien być uciążliwy. Przeprowadzone dla potrzeb niniejszego opracowania analizy wykazały, że inwestycja nie będzie powodować przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. Dopuszczalne normy na terenach zabudowanych zostaną dotrzymane.

Nie opisano w literaturze potwierdzonych przypadków negatywnego wpływu elektrowni wiatrowych na zdrowie ludzi. Jednakże prowadzone w innych krajach badania ankietowe wskazują, iż część osób odczuwa dyskomfort powodowany przez jednostajnie obracające się łopaty turbin elektrowni (tzw. przyciąganie wzroku, zawroty głowy). Należy sobie jednak zdać sprawę z tego, iż w normalnej, codziennej sytuacji, mało prawdopodobne jest by ktoś specjalnie, przez długi okres czasu, jednostajnie wpatrywał się w obracające łopaty turbin wiatrowych.

Ponadto, obracające się jednostajnie, z dużą prędkością/częstotliwością łopaty turbin powodują efekty świetlne (tzw. efekt migotania cieni/ efekt stroboskopowy). Według dostępnych źródeł, efekt taki jest odczuwalny w odległości do 400-500 m od

turbiny. W przypadku projektowanej farmy, większość zwartych zabudowań znajduje się praktycznie poza granicą oddziaływania. Efekt odbijania światła od poruszających się łopat elektrowni wiatrowych, został w przypadku projektowanych do zainstalowania turbin praktycznie wyeliminowany poprzez stosowanie do ich pokrycia matowych farb, ograniczających odbijanie refleksów świetlnych. Dodatkowo, wystąpienie zjawiska w przypadku projektowanej farmy wiatrowej ograniczono stosując nowoczesną, tzw. III-cią generację technologii turbin wiatrowych, które obracają się z mniejszą częstotliwością, a w przypadku zbyt dużych wiatrów są automatycznie odłączane.

W odniesieniu do podejmowanego problemu emisji infradźwięków (dźwięków o niskiej częstotliwości – poniżej 20 Hz – wydzielanych na skutek drgań i wibracji elementów elektrowni, należy wyjaśnić, iż prowadzone badania wskazują, że poziom infradźwięków w przypadku nowoczesnych konstrukcji elektrowni wiatrowych są poza granicą odczuwania przez człowieka .

Z badań przeprowadzonych w 2009 r. przez interdyscyplinarny panel doradców naukowych (doktorów medycyny, otolaryngologów, audiologów, akustyków) powołanych przez Amerykańskie oraz Kanadyjskiego Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej (American Wind Energy Association – AWEA oraz Canadian Wind Energy Association – CanWEA) jednoznacznie wynika, iż negatywne oddziaływania turbin wiatrowych na zdrowie człowieka nie zostały udowodnione. Ponadto z dokumentu wynikają następujące wnioski:

- dźwięki emitowane przez turbiny wiatrowe nie narażają na utratę słuchu ani jakiegokolwiek inne negatywne skutki zdrowotne u ludzi;
- podsłyszalne dźwięki niskiej częstotliwości oraz infradźwięki emitowane przez turbiny wiatrowe nie stanowią zagrożenia dla zdrowia ludzi i nie wywołują negatywnych skutków fizjologicznych;
- niektórzy ludzie mogą odczuwać irytację wywołaną dźwiękami emitowanymi przez turbiny wiatrowe. Irytacja ta nie jest jednostką patologiczną; reakcja ludzi zależy od indywidualnych uwarunkowań, a nie natężenia dźwięku;
- nie ma nic unikalnego w dźwiękach i wibracjach emitowanych przez turbiny wiatrowe.

### **11.7.1. Oddziaływanie w zakresie pól elektroenergetycznych**

W przypadku planowanej inwestycji – budowy zespołu elektrowni wiatrowych, źródłami pól elektromagnetycznych, o poziomach istotnych z punktu widzenia ochrony środowiska i zdrowia człowieka mogą być transformatory umieszczone w kontenerach przy każdej z turbin.

W odniesieniu do generatorów prądu (turbin wiatrowych) stanowiących źródło niejonizującego promieniowania elektromagnetycznego, zagrożenie wystąpienia niekorzystnego wpływu na zdrowie człowieka (występujące w sytuacji długotrwałej ekspozycji w bliskiej odległości – do kilku metrów) zostało ograniczone do wartości pomijalnej, poprzez umieszczenie ich na dużej wysokości powyżej poziomu gruntu (ok. 100 m).

Stosowane pomiędzy poszczególnymi turbinami podziemne połączenia kablowe oraz podziemna linia przyłączeniowa do krajowej sieci elektroenergetycznej (umieszczone na głębokości ok. 1 m p.p.t) będą dobrze izolowane i pod kątem występowania promieniowania elektromagnetycznego nie stanowią zagrożenia. Ponadto, zaznaczyć należy, iż te elementy infrastruktury farmy wiatrowej, zgodnie z obowiązującym prawem, nie wymagają przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko. W przypadku przyłączenia do linii ogólnokrajowej za pomocą sieci napowietrznej zostanie przeprowadzona odrębna procedura środowiskowa.

Transformatory są źródłami pól elektromagnetycznych – pola elektrycznego i magnetycznego o częstotliwości 50 Hz. Z przeprowadzanych w środowisku pomiarów dla potrzeb innych stacji elektroenergetycznych o porównywalnych mocach, wynika, że największa wartość natężenia pola magnetycznego 50 Hz może wystąpić przy głowicach kabli 110 kV i wynosić ok.  $4,0 \pm 0,1$  A/m .

Rekomendacja Rady Europejskiej z 12 lipca 1999 roku (Council recommendation of 12 July 1999 on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz), 1999/519/EC, Bruksela 1999) zawiera wykaz wielkości fizycznych zalecanych do stosowania przy określaniu oddziaływania pól elektromagnetycznych na ludzi. W Rekomendacji określono także ograniczenia podstawowe oddziaływania pól elektromagnetycznych. Termin: „ograniczenia podstawowe” odnosi się tu do ograniczania ekspozycji ludzi w zmiennych w czasie polach elektrycznych, magnetycznych i elektromagnetycznych. Ograniczenia te określono przyjmując za ich podstawę istniejące, dobrze udokumentowane dane opisujące zjawiska biologiczne, będące konsekwencją oddziaływania pól oraz, również dobrze udokumentowane, zdrowotne efekty występowania tych zjawisk. Wielkości fizyczne, w jakich określono ograniczenia podstawowe są zależne od częstotliwości pól. Wielkościami tymi są: indukcja magnetyczna (B), gęstość prądu (J), tempo pochłaniania właściwego energii (SAR) i gęstość mocy (S). Indukcja magnetyczna i

gęstość mocy pola mogą być mierzone bezpośrednio u osób ekspozowanych w polach. Poziomami pochodnymi – wyprowadzonymi z ograniczeń podstawowych – są „poziomy odniesienia”. Są to poziomy pól, które podano w celu umożliwienia praktycznej oceny ryzyka przekroczenia podstawowych ograniczeń ekspozycji. Niektóre z poziomów odniesienia zostały określone (wyprowadzone) z odpowiednich ograniczeń podstawowych dzięki użyciu technik pomiarowych i technik symulacji komputerowej. Inne określono w oparciu o zjawiska związane z bezpośrednim odczuwaniem działania pól oraz o dane dotyczące pośrednich efektów oddziaływania pól. Jako poziomy odniesienia podawane są: natężenie pola elektrycznego (E), natężenie pola magnetycznego (H), indukcja magnetyczna (B), gęstość mocy (S) i prąd w kończynach (IL). Wielkościami odnoszącymi się do odczuwalnych efektów działania pól są: prąd dotyku (IC) oraz, dla pól impulsowych, pochłanianie właściwe energii (SA). W każdym, konkretnych warunkach ekspozycji, zmierzone lub wyliczone wartości, każdej z podanych powyżej wielkości fizycznych, powinny być porównywane z odpowiednią wartością poziomu odniesienia, określoną w Rekomendacji. Brak przekroczenia poziomu odniesienia jest równoznaczny z brakiem przekroczenia ograniczenia podstawowego.

Jak już podano powyżej, ograniczenia podstawowe zostały w Rekomendacji określone w zależności od częstotliwości pola. Dla zakresu częstotliwości od 1 herca (Hz) do 10 megaherców (MHz) ograniczenie podstawowe zostało określone w Rekomendacji jako gęstość prądu w ciele człowieka. Ograniczenie to podano w celu zapobieżenia oddziaływania pól na funkcje systemu nerwowego. Poziom ograniczenia podstawowego dla tego zakresu częstotliwości, podany jako wartość skuteczna gęstości prądu wynosi 2 miliampery na metr kwadratowy (mA/m<sup>2</sup>). Ze względu na niejednorodność ciała, gęstość prądu powinna być uśredniana dla 1 centymetra kwadratowego przekroju poprzecznego ciała. Podstawowe ograniczenie gęstości prądu zostało ustalone na takim poziomie, aby w tkankach centralnego systemu nerwowego nie zachodziły niekorzystne zjawiska. Powyższy poziom ograniczenia podstawowego określono uwzględniając odpowiednie współczynniki bezpieczeństwa. Poziomy odniesienia, dla częstotliwości pól równej 50 Hz podano w Rekomendacji jako: natężenie pola elektrycznego, natężenie pola magnetycznego i indukcję magnetyczną. I tak dla tej częstotliwości: poziom natężenia pola elektrycznego wynosi 5 kV/m, poziom natężenia pola magnetycznego wynosi 80 A/m, a indukcja magnetyczna – 100 mikrotlesli (μT).

Jeżeli zmierzone w środowisku wartości natężenia pola elektrycznego, magnetycznego lub indukcji magnetycznej są wyższe od poziomów odniesienia – nie musi to oznaczać przekroczenia ograniczeń podstawowych. W takiej sytuacji, zgodnie

z Rekomendacją, należy dla każdego przypadku sprawdzać, czy ograniczenia podstawowe nie będą przekroczone.

W obowiązującym rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 roku w sprawie *dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów* [Dz.U. 2003, Nr 192, poz.1883], w tym dla pól o częstotliwości 50 Hz, a więc pól których źródłami są linie elektroenergetyczne, określono poziomy dopuszczalne jakie mogą występować w środowisku. Zgodnie z § 2 tego rozporządzenia: na obszarach dostępnych dla ludności, dopuszczalna wartość składowej elektrycznej pola o częstotliwości 50 Hz wynosi 10 kV/m, a dopuszczalna wartość składowej magnetycznej wynosi 60 A/m.

W związku z powyższym, analizując przedmiotowy przypadek, wydaje się, że w przypadku planowanej inwestycji wartości graniczne zarówno dla pola elektrycznego i magnetycznego nie zostaną przekroczone.

### **11.7.2. Oddziaływanie w zakresie wibracji**

Eksploatacja elektrowni wiatrowych stanowić może źródło wibracji pochodzących z generatora i rotora, a także drgań wieży powstających na skutek jej odchylenia się od pionu pod wpływem naporu wiatru, przy jednoczesnym efekcie żyroskopowym wywoływanym przez pracujący rotor. Przegląd dostępnych danych pomiarowych wskazuje, że są to drgania o niewielkiej częstotliwości – poniżej 600 Hz i bardzo małej amplitudzie. Ich oddziaływanie na środowisko uznaje się powszechnie za niewielkie. Interesujące podsumowanie dotychczasowych rezultatów prac studialnych w tym zakresie zawiera oświadczenie naukowców z Geological Society of London oraz Keele University (Staffordshire), którzy na podstawie przeprowadzonych badań wskazują, że drgania powodowane przez elektrownie wiatrowe mogą być wykrywane tylko przez bardzo czułe urządzenia sejsmograficzne, mają natężenie znacznie mniejsze niż wibracje ze źródeł takich jak transport i z całą pewnością nie mogą być źródłem negatywnego oddziaływania na zdrowie ludzkie. Możliwe do uzyskania inne dane źródłowe w odniesieniu do wpływu wibracji z elektrowni wiatrowych na zdrowie człowieka są spójne z tymi informacjami i potwierdzają brak dowodów na jakikolwiek negatywne oddziaływania powodowane przez wibracje przenoszone w ośrodku gruntowym.

Brak jest równie wiarygodnych i kompleksowych informacji i danych badawczych potwierdzających lub negujących wpływ drgań niskiej częstotliwości generowanych przez lądowe elektrownie wiatrowe nowej generacji na zwierzęta bytujące na lub pod

powierzchnią ziemi. Znacząca w tym względzie literatura dotyczy jedynie wpływu w tym zakresie istniejących już parków morskich, gdzie warunki propagacji fal dźwiękowych niskiej częstotliwości w wodzie są diametralnie różne od warunków panujących w środowisku gruntowym. Ponadto szereg zwierząt morskich wykorzystuje organy słuchowe do lokalizacji i nawigacji pod powierzchnią wody, w związku z czym w ich przypadku oddziaływanie wszelkiego typu zaburzeń tła akustycznego ma istotnie większe znaczenie. Wobec bogactwa literatury w odniesieniu do farm morskich „off shore” i szczątkowych informacji o oddziaływaniu wibracji powodowanych przez farmy lądowe „on shore” należy domniemywać, że zagadnienie to nie stało się jak dotąd przedmiotem szczególnej uwagi naukowców, a zatem nie rejestrowano zauważalnych negatywnych skutków w ekosystemach, które mogłyby się wiązać z oddziaływaniem wibracji na zwierzęta, zwłaszcza na gryzonie, robaki i owady bytujące w gruncie.

Konkluzję taką potwierdza opublikowany w czerwcu 2009 roku raport Europejskiej Agencji Środowiska – „Potencjał europejski energii wiatrowej na morzu i na lądzie. Ocena ograniczeń środowiskowych i ekonomicznych” – gdzie wśród szerokiej listy oddziaływań które należy brać pod uwagę przy projektowaniu elektrowni wiatrowych, wskazuje się m.in. oddziaływanie wibracji na ryby i ssaki morskie, całkowicie pomijając problem wibracji gruntowych dla farm lądowych.

Podsumowując należy stwierdzić, że w trakcie pracy elektrowni wiatrowej mogą powstawać wibracje przenoszone następnie za pośrednictwem naziemnych i podziemnych elementów konstrukcyjnych do gruntu. Wibracje te mają niewielką energię i są trudno mierzalne, zwłaszcza w obecności innych źródeł wibracji, np. dróg lub linii kolejowych. Drgania pracującej elektrowni, dla osoby stojącej w pobliżu wieży, są praktycznie niewyczuwalne, dlatego też spodziewać się można, że nie będą także stanowić elementu płoszącego w odniesieniu do większej fauny naziemnej. Domyślać się można również, iż generowane drgania mogą potencjalnie oddziaływać na mniejsze zwierzęta bytujące w gruncie, jednakże oddziaływanie to może mieć jedynie charakter lokalny i będzie ograniczać się wyłącznie do najbliższego sąsiedztwa elementów podziemnych konstrukcji. Można także zakładać, że wobec stałości wytwarzanego w ten sposób niewielkiego pola wibracyjnego zwierzęta poddane takiemu oddziaływaniu przechodząc będą proces adaptacji i habituacji. Nie należy spodziewać się znaczącego pogorszenia liczebności i składu gatunkowego tych zwierząt, nawet w bezpośrednim sąsiedztwie fundamentów poszczególnych elektrowni.

Inne elementy infrastruktury technicznej przedmiotowej inwestycji nie będą powodować oddziaływania w tym zakresie.



### 11.7.3. Oddziaływanie w zakresie efektu migotania cienia

Obracające się łopaty wirnika turbiny wiatrowej rzucają na otaczające je tereny cień, powodując tzw. efekt migotania nazywany również niesłusznie efektem stroboskopowym. Z efektem migotania cieni mamy do czynienia głównie w krótkich okresach dnia, w godzinach porannych i popołudniowych, gdy nisko położone na niebie słońce świeci zza turbiny, a cienie rzucające przez łopaty wirnika są mocno wydłużone. Jest on szczególnie zauważalny w okresie zimowym, kiedy to kąt padania promieni słonecznych jest stosunkowo mały (EDR, 2009).

Naukowcy są zgodni, że migotanie o częstotliwości powyżej 2,5 Hz<sup>1</sup>, zwane efektem stroboskopowym, może być dla człowieka uciążliwe. Ale tylko u 5% osób chorych na epilepsję, które poddano badaniu wpływu migotania światła na samopoczucie, częstotliwości w zakresie 2,5 - 3 Hz wywołały negatywne efekty. U większości osób reakcja ze strony organizmu pojawia się przy wielokrotnie wyższych częstotliwościach, rzędu 16 - 25 Hz. Wg British Epilepsy Association (Brytyjskiego Stowarzyszenia Epilepsji) nie ma żadnych dowodów na to, że zjawisko migotania cieni, którego źródłem jest farma wiatrowa, może wywoływać ataki epilepsji. Maksymalne częstotliwości migotania wywołanego przez współczesne turbiny wiatrowe nie przekraczają bowiem 1 Hz, czyli znajdują się dużo poniżej progowej wartości 2,5 Hz i nie powinny być odbierane jako szkodliwe (British Epilepsy Association, 2009).

Aby efekt migotania cieni wywoływany przez elektrownie wiatrowe mógł osiągnąć częstotliwość efektu stroboskopowego, a więc przekroczyć wartość 2,5 Hz, rotor wiatraka musiałby wykonywać 50 obrotów wirnika na minutę, tymczasem nowoczesne wolnoobrotowe turbiny obracają się z prędkością maksymalną 20 obrotów na minutę. Nowoczesne wiatraki wykonują natomiast nie więcej niż 12-20 obrotów na minutę (RES, 2008).

Intensywność zjawiska migotania cieni a tym, samym jego odbiór przez człowieka, uzależnione są od kilku czynników (Ove Arup and Partners, 2004):

- wysokości wieży i średnicy wirnika;
- odległości „obserwatora” od farmy wiatrowej - im zabudowania mieszkalne są bardziej oddalone od inwestycji, tym efekt migotania cieni jest mniejszy. Zakłada się, że nie jest on w ogóle dostrzegalny przy odległości równej 10-krotnej długości łopaty wirnika (a więc średnio przy 400 – 800 metrach);
- pory roku;
- zachmurzenia – im większe zachmurzenie tym mniejsza intensywność migotania cieni;



- obecności drzew pomiędzy turbiną wiatrową a „obserwatorem” – znajdujące się pomiędzy turbiną wiatrową a „obserwatorem” drzewa lub budowle znacznie redukują efekt migotania cieni;
- orientacji okien w budynkach, które znajdują się w strefie migotania cieni;
- oświetlenia w pomieszczeniu – jeśli dane pomieszczenie doświetlenie jest przez oświetlenie sztuczne bądź przez okno, które nie znajduje się w strefie oddziaływania cieni, intensywność zjawiska migotania cieni w danym pomieszczeniu będzie znacznie ograniczona.

W żadnym kraju, w tym również w Polsce, nie ma aktów prawa regulujących kwestie związane z efektem cienia. W kilku krajach europejskich (Niemcy, Belgia) funkcjonują krajowe wytyczne odnoszące się do tego zjawiska, niemniej jednak nie mają one charakteru wiążącego. Mając jednak na uwadze uwarunkowania klimatyczne obszaru inwestycji można prognozować, że skala uciążliwości będzie znikoma.

Na terenie Polski nie obowiązują żadne normy prawne i obostrzenia, regulujące dopuszczalny i akceptowalny czas występowania efektu migotania cienia.

## **11.8. Oddziaływanie na dobra materialne i dobra kultury**

Żaden z elementów infrastruktury technicznej farmy nie zostaną posadowione w obrębie strefy ochrony konserwatorskiej. Ze względu na ukształtowanie terenu, oraz oddalenie obiektów inwestycji od najbliższych dóbr kultury i architektury, można przyjąć, że planowana inwestycja, w okresie eksploatacji, nie będzie wywierać negatywnego wpływu na te elementy otoczenia.

## **11.9. Oddziaływanie na zwierzęta i rośliny**

W odniesieniu do tego elementu środowiska, największe potencjalnie oddziaływanie mogą powodować turbiny elektrowni wiatrowych (obracające się łopaty rotora). Pozostałe elementy infrastruktury farmy wiatrowej (drogi, linie kablowe), na etapie eksploatacji nie będą powodowały oddziaływać w tym zakresie.

### **11.9.1. Oddziaływanie na florę**

Na etapie eksploatacji projektowany zespół elektrowni wiatrowych nie będzie wywoływał żadnego wpływu na okoliczną florę.

### **11.9.2. Oddziaływanie na faunę**

Potencjalny wpływ elektrowni wiatrowych na faunę może być powodowany przez:

- emisję hałasu i wizualizacji powodującą powstanie tzw. strefy płoszenia;
- tworzenie barier dla latającej fauny migrującej;
- ryzyko śmiertelności w wyniku kolizji z elektrowniami.

Zwierzęta poruszające się po powierzchni ziemi nie powinny odczuwać negatywnych oddziaływań powodowanych przez elektrownie wiatrowe. Jedynym elementem mogącym wpływać na zachowanie tej grupy zwierząt jest hałas powodowany przez obracające się łopaty wirnika. Poziom hałas, jak wskazuje analiza wykonana na potrzeby niniejszego dokumentu, a także jak można zauważyć w obiektach już istniejących w innych lokalizacjach, nie powinien stanowić istotnej bariery dla przemieszczania się zwierząt. Dodatkowo, biorąc pod uwagę zdolności adaptacyjne zwierząt, można stwierdzić z dużą pewnością, że po okresie przejściowym wróci ona na dotychczasowe żerowiska.

#### **Oddziaływanie na nietoperze**

Dla terenu badań nie istnieją żadne wcześniejsze dane dotyczące nietoperzy. Zatem badania prowadzone na potrzeby przedsięwzięcia opisanego w niniejszym Raporcie są pierwszymi badaniami fauny nietoperzy prowadzonymi na terenie Gminy Udanin w zakresie pozwalającym na wnioskowanie o wpływie przedsięwzięcia na nietoperze.

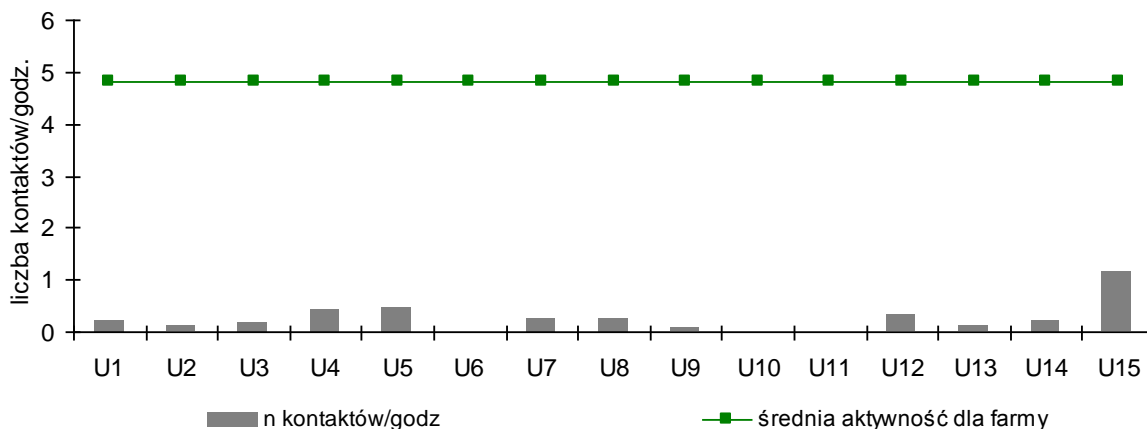
W przypadku nietoperzy trudność w ustaleniu znaczenia tego obszaru dla konkretnego gatunku sprawia duża mobilność tych zwierząt i znaczne możliwości adaptacyjne niektórych gatunków. Dlatego oprócz stanowisk i stopnia aktywności brano pod uwagę jakość siedlisk w celu oszacowania w miarę rzeczywistego znaczenia obszaru. Ma to duże znaczenie przy prawidłowym ustalaniu stopnia zagrożenia danego gatunku, zarówno w sposób bezpośredni (śmierć osobników) jak i pośredni (przeplaszanie). Ze względu na znaczne różnice w rozmieszczeniu, aktywności, biologii oraz różny stopień stwierdzonego dotychczas zagrożenia każdy gatunek omawiano osobno.

### Nocek duży *Myotis myotis*

Gatunek obserwowany na badanym obszarze sporadycznie. Stwierdzono go w południowej części planowanej farmy w okolicy miejscowości Lusina i Dębica (Dźwigórz). Mimo, iż nie odnaleziono schronień dziennych tego gatunku należą się spodziewać ich występowania, gdyż w lipcu w lesie w okolicy Dębicy notowano kilka żerujących osobników. Nocek duży, mimo iż należy do gatunków synantropijnych, unika większych otwartych przestrzeni, co mogło wpływać na to, że tak rzadko był rejestrowany podczas przejść transektów czy w punktach nasłuchowych. W okolicy nie zlokalizowano kolonii rozrodczych tego gatunku, więc można przyjąć, że na terenie planowanej inwestycji nocek duży był gatunkiem rzadkim. Należy przyjąć, że planowane przedsięwzięcie prawdopodobnie nie będzie znacząco negatywnie wpływać na ten gatunek.

### Nocek rudy *Myotis daubentonii*

Był to jeden z częściej notowanych nietoperzy na terenie całej planowanej inwestycji i najczęściej stwierdzany gatunek nocka. Częstość stwierdzeń nocka rudego może być zaniżona, gdyż znaczny procent stanowią sygnały zaliczane do kategorii „nocek sp.”, których nie udało się przypisać do gatunku, a których część mogła pochodzić od nocka rudego. Gatunek ten stosunkowo często pojawiał się zarówno w czasie migracji jak również w okresie rozrodczym. Dlatego bardzo prawdopodobne jest istnienie kolonii rozrodczych, które najczęściej zlokalizowane są w dziuplach drzew co utrudnia ich znalezienie. Zwłaszcza w okolicy Damianowa, gdzie był najliczniej i z dużą regularnością stwierdzany. Jednak brak dogodnych siedlisk (większych zbiorników i cieków wodnych) uniemożliwia utrzymywanie tutaj większych kolonii. Nocek rudy jest uważany za gatunek nielicznie ginący na farmach wiatrowych na terenie Europy (Dürr 2007a, Rodrigues 2008). Łącząc to z koncentracją stwierdzeń przy alejach drzew można ograniczyć negatywny wpływ do niskiego poziomu. Wymagać to jednak będzie zachowania bezpiecznej odległości turbin od tych liniowych elementów krajobrazu.



Ryc. 18. Średnia aktywność noca rudego na poszczególnych odcinkach transektów w czasie roku, na tle rocznej, średniej aktywności nietoperzy dla obszaru planowanej farmy „Udanin i Udanin II”.

### Mroczek późny *Eptesicus serotinus*

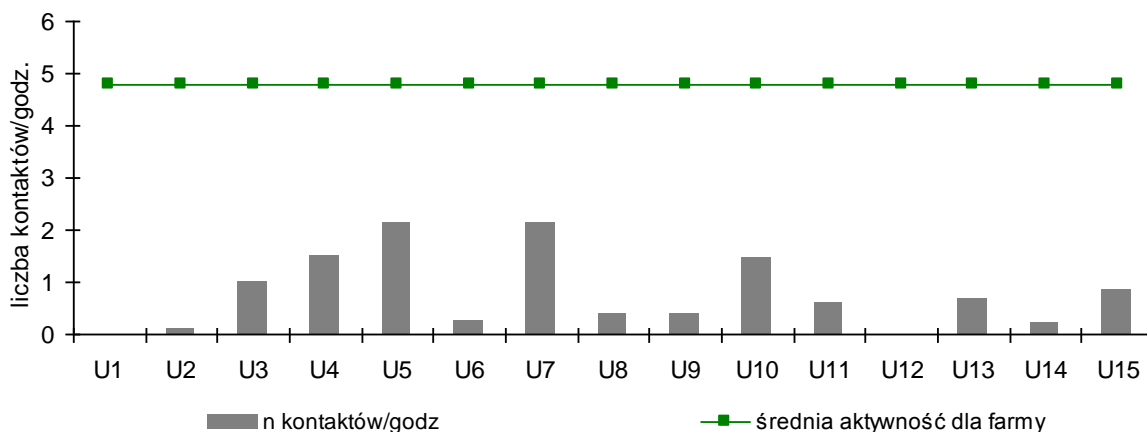
Gatunek ten występował na całym badanym obszarze ale notowany był bardzo rzadko. Wiosną i jesienią stwierdzono pojedyncze osobniki mroczka późnego, z kolei latem (lipiec, sierpień) rejestrowano go dziesięciokrotnie. Może świadczyć to o braku odpowiednich żerowisk dla większej liczby osobników tego gatunku, w tym dla utrzymania kolonii rozrodczych. Potwierdza to również brak stwierdzeń stanowisk dziennych tego gatunku, a należy on do nietoperzy synantropijnych. Nie potwierdzono jego obecności również w miejscowościach. Prawdopodobnie gatunek ten jest bardzo nieliczny na terenie planowanej inwestycji co pozwala przypuszczać, iż nie będzie ona miała na niego wpływu.

### Karlik większy *Pipistrellus nathusii*

Był gatunkiem rejestrowanym rzadko i głównie w okresie migracji wiosennej. Prawdopodobnie nie znajduje on na tym terenie odpowiednich schronień letnich i/lub żerowisk i dlatego nie był notowany w okresie rozrodu, choć w dolinie Odry należy do najliczniejszych gatunków. Dlatego fakt, iż był on sporadycznie rejestrowany w okresie migracji jesiennej może wynikać z małego natężenia przelotów na tym obszarze. Zalicza się go do najbardziej zagrożonych w wyniku działania farm wiatrowych (Dürr 2007a, Seiche i in. 2007). Jednak przy tak niskiej liczbie stwierdzeń planowana inwestycja prawdopodobnie nie będzie negatywnie wpływać na populację karlika większego. Ponadto dość krótki okres przelotu może dodatkowo ograniczać ten negatywny wpływ.

### Karlik malutki *Pipistrellus pipistrellus*

Był to drugi co do liczebności gatunek nietoperzy stwierdzanych na terenie planowanej farmy wiatrowej „Udanin”. Notowany był przez cały rok i na całym obszarze inwestycji. Zlokalizowano tylko jedną kolonię rozrodczą tego gatunku. Należy się jednak spodziewać występowania większej ich liczby, gdyż gatunek ten obecny był przez cały okres prowadzenia badań. Ze względu jednak na skryty tryb życia i wybieranie na schronienia letnie trudnodostępnych miejsc np. dziupli drzew lub szczelin w budynkach poza jedną wymienioną wyżej nie odnaleziono kolonii rozrodczych karlika malutkiego. Nie zlokalizowano również godów tego gatunku, choć jest to nietoperz, którego stanowiska godowe najczęściej stwierdza się na terenie Dolnego Śląska. Karlik malutki zaliczany jest do najbardziej zagrożonych gatunków nietoperzy przez elektrownie wiatrowe (Dürr 2007a, Seiche i in. 2007). Badania wykazały, iż pracujące turbiny nie odstraszały tego gatunku, a wręcz zwiększa się jego aktywność w ich pobliżu (Bach i Rahmel 2004). Jednak znaczne oddalenie turbin od zabudowań i utrzymanie bezpiecznej odległości od zadrzewień i alei powinno znacząco ograniczyć negatywny wpływ w okresie rozrodu. Jednak podczas migracji, w czasie wzmożonej aktywności śmiertelność tego gatunku może wzrastać, choć przy zastosowaniu bezpiecznych odległości od alei i zadrzewień nie będzie ona znacząca.



Ryc. 19. Średnia aktywność karlika malutkiego na poszczególnych odcinkach transektów w czasie roku, na tle rocznej, średniej aktywności nietoperzy dla obszaru planowanej farmy „Udanin i Udanin II”.

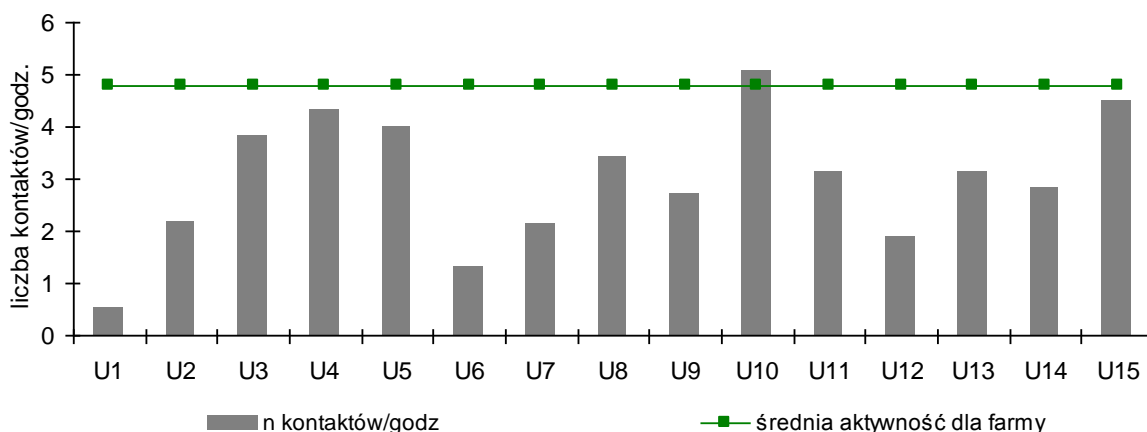
### Karlik drobny *Pipistrellus pygmaeus*

Gatunek ten jest zaliczany do zagrożonych w wyniku działania farm wiatrowych (Dürr 2007a, Seiche i in. 2007), jednak w znacznie mniejszym stopniu niż dwa pozostałe gatunki karlików. Rejestrowany był dwukrotnie w ciągu całego okresu

przewodzenia badań. Ze względu na brak znanych stanowisk i niewielką aktywność tego gatunku, przy zachowaniu bezpiecznej odległości turbin od zadrzewień i alei drzew inwestycja nie powinna mieć wpływu na ten gatunek.

### Borowiec wielki *Nyctalus noctula*

Najczęściej rejestrowanym gatunkiem na terenie planowanej farmy wiatrowej był borowiec wielki, który stanowił ponad 60 % spośród wszystkich zanotowanych nietoperzy. Należy on do jednych z najbardziej narażonych na negatywny wpływ turbin wiatrowych (Seiche i in. 2007; Rodrigues i in. 2008). Regularne obserwacje 2-3 osobników jednocześnie zarówno na transektach jak również w miejscowościach świadczą, że gatunek ten jest tu stosunkowo liczny. Największą aktywność borowca stwierdzono w okresie rozpadu kolonii rozrodczych i na początku migracji (sierpień), a także w czasie rozrodu. W tych okresach planowana inwestycja będzie wywierać największy wpływ na populacje tego gatunku. Rozwiązaniem w przypadku stwierdzenia przypadków śmiertelności powodowanej przez turbiony może być wyłączenie turbin w pierwszych godzinach po zachodzie słońca w okresach największej aktywności borowca wielkiego. Umożliwi to znaczne zmniejszenie zagrożenia i tym samym pozwoli ograniczyć negatywny wpływ.



Ryc. 20. Średnia aktywność borowca wielkiego na poszczególnych odcinkach transektów w czasie roku, na tle rocznej, średniej aktywności nietoperzy dla obszaru planowanej farmy „Udanin i Udanin II”.

### Gacek brunatny/gacek szary *Plecotus auritus/Plecotus austriacus*

Dla rozróżnienia bliźniaczych gatunków, jakimi są gacek brunatny i gacek szary, niezbędne jest schwytywanie osobnika, stąd na liście gatunków pary te są

wymieniane wspólnie. Na podstawie wymagań siedliskowych oraz danych o występowaniu gacka brunatnego i szarego na Dolnym Śląsku wynika, że na tym terenie można się spodziewać pojawienia obu z wymienionych gatunków. Dane dotyczące ich aktywności mogą być zaniżone, co wynika z niskiej wykrywalnością tych gatunków za pomocą detektora (sygnał słyszany max. z 5 m). Można więc spodziewać się pojawienia tych gatunków na wszystkich fragmentach planowanej farmy. Biorąc pod uwagę fakt, że nietoperze prowadzą skryty tryb życia i trudno zlokalizować ich schronienia można przypuszczać, że stanowiska tego gatunku nie zostały odnalezione. Gacki należą do grupy gatunków mało narażonych na wpływ turbin wiatrowych. Dotychczas stwierdzono pojedyncze przypadki śmierci w skutek kolizji z turbinami (Dürr 2007a). Dlatego przy zachowaniu bezpiecznej odległości turbin od miejscowości i zadrzewień oraz alei drzew nie przewiduje się istotnego negatywnego wpływu na te gatunki.

#### Mopek *Barbastella barbastellus*

Gatunek obserwowany na badanym obszarze sporadycznie. Stwierdzono go jedynie w północnej części planowanej farmy, gdzie pojawiał się jedynie w okresie migracji. Jest to gatunek, który unika otwartych przestrzeni, co mogło wpływać na to, że tak rzadko był rejestrowany podczas przejść transektów czy w punktach nasłuchowych. W okolicy nie są znane kolonie rozrodcze tego gatunku, więc można przyjąć, że na terenie planowanej inwestycji mopek był gatunkiem bardzo rzadkim, a jego obecność ograniczała się do przelotów w okresach migracji. Fakt ten oraz to, że dotychczasowe badania nie wykazały negatywnego wpływu turbin wiatrowych na ten gatunek decyduje, że przy zastosowaniu bezpiecznej odległości od zadrzewień i alei drzew planowana inwestycja prawdopodobnie nie będzie na niego wpływać.

Przy zapewnieniu bezpiecznej odległości od zadrzewień i alei drzew negatywny wpływ planowanej inwestycji na większość gatunków prawdopodobnie zostanie ograniczony do poziomu niskiego. Pozostaje jednak wpływ na gatunki pojawiające się licznie na terenie planowanej inwestycji zwłaszcza w okresie migracji. W tym czasie nietoperze mniej trzymają się liniowych elementów krajobrazu i często wylatują na otwartą przestrzeń, co może prowadzić do wzrostu aktywności przy turbinach i zwiększać śmiertelność nietoperzy. Dotyczy to zwłaszcza borowca wielkiego, który żeruje w otwartym środowisku i na znacznych wysokościach (powyżej 100m), (Dietz i in. 2009). Obecnie jedynym skutecznym rozwiązaniem jest okresowe wyłączanie turbin w okresie od 1 lipca do 31 września przy prędkości wiatru mniejszej niż 8m/s (Lothar i Bach 2009). Pozwoli to zniwelować zagrożenie do nieistotnego. Wyłączenia takie



powinny zostać zastosowane w przypadku stwierdzenia śmiertelności nietoperzy na skutek interakcji z turbinami wiatrowymi.

Tabela 12. Znaczenie obszaru planowanej farmy wiatrowej „Udanin” dla populacji poszczególnych gatunków nietoperzy oraz oceny oddziaływania na nie inwestycji. Symbole oznaczają: 1 – znaczenie małe, 2 – średnie, 3 – duże; W – migracja wiosenna, R – rozród, J – migracja jesienna.

Gatunek	Znaczenie obszaru farmy	Główne okresy obecności na farmie	Stopień zagrożenia kolizją	Stopień oddziaływania inwestycji	Stopień oddziaływania przy zastosowaniu działań minimalizujących
nocek duży	1	R	niski	nieistotny	nieistotny
nocek rudy	2	W, R, J	niski	nieistotny	nieistotny
mroczek późny	1	W, R, J	średni	nieistotny	nieistotny
karlik większy	1	W, J	wysoki	niski	niski
karlik mały	2	W, R, J	wysoki	średni	niski
karlik drobny	1	R, J	niski	niski	nieistotny
borowiec wielki	2	W, R, J	wysoki	duży	niski
gacek brunatny/szary	1	J	niski	nieistotny	nieistotny
mopek	1	R, J	brak	nieistotny	nieistotny

### Oddziaływanie na ptaki

Zestawienia gatunków ptaków i liczby osobników stwierdzanych w poszczególnych okresach fenologicznych przedstawiono w Rozdziale 3.6. Poniżej zaprezentowano wnioski z rocznych badań ornitologicznych w odniesieniu do planowanego przedsięwzięcia.

- Teren cechuje przeciętna wartość ornitologiczna. W składzie gatunkowym dominują gatunki pospolite.
- Teren ten leży na szlaku dość intensywnej jesiennych wędrówki mew (w listopadzie), a także na trasie dość intensywnych przemieszczeń gęsi (wiosną: 3. dekada lutego – 2. dekada marca, jesienią: październik-grudzień) i umiarkowanie intensywnych przemieszczeń czajek (wiosną: 3. dekada lutego – 2. dekada marca, jesienią: ostatnia pentada października – listopad), z których część zatrzymuje się tutaj na żer (ale liczba żerujących ptaków jest stosunkowo niewielka). Większość mew (86 %) i gęsi (75 %) przelatowała na wysokości przewidywanej pracy śmigła. Wyniki ostatnich badań sugerują, że gęsi omijają

farmy wiatrowe i tylko sporadycznie giną w wyniku kolizji z nimi (Fernley 2007). Także mewy nie należą do ptaków szczególnie kolizyjnych (p. Hötker 2006). Dlatego ryzyko kolizji tych ptaków z elektrowniami wiatrowymi wchodzącymi w skład planowanej farmy należy uznać za minimalne. Tylko w sytuacji, jeżeli monitoring porealizacyjny wykazałby znaczącą śmiertelność mew (> 30 osobników/rok) bądź gęsi (> 50 osobników/rok) w wyniku kolizji z elektrowniami wiatrowymi, w celu zminimalizowania negatywnego wpływu inwestycji na wędrujące mewy i/lub gęsi należałoby wstrzymać pracę wiatraków w w okresach najbardziej intensywnych wędrówek tych ptaków, określonych na podstawie monitoringu przedrealizacyjnego i monitoringu porealizacyjnego. W sąsiedztwie planowanej farmy znajdują się alternatywne żerowiska czajek, gęsi i mew (poła, drobne zbiorniki wodne), dlatego ewentualna utrata żerowisk nie miałaby znacząco negatywnego wpływu na te ptaki.

- Z gatunków szponiastych najliczniej notowany był myszołów, do lęgowych szponiastych należały też: pustułka, błotniak stawowy, błotniak łąkowy i jastrząb. Gatunki te są w Polsce pospolite, a tylko błotniak łąkowy jest nieliczny.
- Badania pospolitych ptaków lęgowych (MPPL) wykazały niską liczbę gatunków (24 gatunki, średnia dla Polski z lat 2005-2006 wynosi 34-35 gatunków) i przeciętne zagęszczenie ptaków (148 osobniki/km<sup>2</sup>).
- Na monitorowanym obszarze stwierdzono jedno gniazdo bociana białego (we wsi Damianowo).
- Nie stwierdzono kolonii lęgowych.
- Największymi obserwowanymi stadami były stada szpaków (do 2000 szt.), mew (do 500 szt.), gęsi (do 250 szt.), czajek (do 200 szt.), skowronków, trznadli, potrzaszcy i mazurków (do 150 szt.), kwiczołów (do 125 szt.), gawronów (do 110 szt.), krzyżówek i makolągów (do 100 szt.).
- W strefie przewidywanej pracy śmigła (50-150 m n.p.t.) odnotowano 59 obserwacji gęsi (3883 osobniki), 55 obserwacji myszołówów (91 osobników), 19 obserwacji mew (1235 osobników), 7 obserwacji czajek (282 osobniki), 5 obserwacji pustułki (6 osobników), 4 obserwacje bocianów białych (6 osobników) i czapli siwych (4 osobników), 3 obserwacje szpaków (1170 osobników), gawronów (129 osobników), grzywaczy (98 osobników), kruków (4 osobniki), 2 obserwacje kwiczołów (74 osobniki), skowronków (21 osobników) i pojedynczych krzyżówek oraz pojedyncze obserwacje, żurawi (7 osobników), kormoranów (4 osobniki), kawek (2 osobniki), czapli białej i jastrzębia. Obserwacje w strefie przewidywanej pracy śmigła rozmieszczone były dość

równomiernie na monitorowanym obszarze. Większość obserwacji (89 %) dotyczyła obserwacji na pułapie poniżej 50 m n.p.t. (czyli poniżej strefy przewidywanej pracy śmigła).

- Wyniki monitoringu przedrealizacyjnego pozwalają na stwierdzenie, że lokalizacja elektrowni wiatrowych na monitorowanym obszarze nie powinna kolidować z ochroną ptaków.

Należy zachować odległość turbin do granicy lasu i większych zadrzewień o powierzchni minimum 0,1 ha, wynoszącą minimum 200 m. Z uwagi na rolnicze wykorzystanie terenów, na których przewidywane jest posadowienie wież elektrowni oraz infrastruktury towarzyszącej, a także wyniki przeprowadzonego, rocznego monitoringu przedrealizacyjnego (ornitologicznego i chiropterologicznego), wskazujące jednoznacznie małe ryzyko wystąpienia niekorzystnego oddziaływania farmy wiatrowej na populacje nietoperzy i ptaków (w tym na gatunki chronione) występujące w jej obrębie, planowana inwestycja nie rodzi poważniejszych zagrożeń dla fauny latającej.

## 11.10. Wpływ na obszary chronione

Analizując wpływ inwestycji na zidentyfikowane w trakcie przeprowadzonej analizy obszary chronione brano pod uwagę przedmiot ochrony, dla którego dany obszar został powołany oraz jego oddalenie od projektowanego zespołu elektrowni wiatrowych, w związku, z którymi inwestycja może potencjalnie wywierać zróżnicowany wpływ na obszar chroniony.

Największe prawdopodobieństwo oddziaływania inwestycji na tereny chronione rozpatrywać należy w odniesieniu do obszarów ochrony położonych w odległości około 10 km. Jednocześnie potencjalny wpływ jaki wywierać może projektowana inwestycja – zespół elektrowni wiatrowych – na obszary cenne przyrodniczo, w tym obszary chronione, zależy przede wszystkim od przedmiotu ochrony, dla którego dany obszar został powołany, a także od odległości jaka dzieli te obszary od terenu inwestycji. Biorąc pod uwagę możliwe oddziaływania i drogi narażenia można przyjąć, że wpływ na rośliny ogranicza się tylko do bezpośredniego sąsiedztwa elektrowni i występuje praktycznie wyłącznie podczas prac konstrukcyjnych, konserwatorskich i rozbiórkowych. Oznacza to, że w praktyce, projektowana inwestycja w fazie eksploatacji nie będzie wywierać żadnego wpływu na chronione gatunki flory znajdujące się w obrębie położonych w jej bliższym i dalszym sąsiedztwie obszarów ochrony gatunków i siedlisk.

Ryzyko wystąpienia niekorzystnych oddziaływań rośnie w odniesieniu do chronionych gatunków fauny, w tym zwłaszcza ptaków i nietoperzy, których terytorium bytowania i żerowania jest z reguły znacznie większe niż sam teren gniazdowania. Dodatkowo, w trakcie oceny oddziaływania inwestycji na środowisko, należy także rozważyć możliwość przebiegu ponad obszarem projektowanej inwestycji tras przelotów ptaków wędrownych – tzw. korytarzy ekologicznych (migracyjnych). Z uwagi na sposób przemieszczania się, fauna latająca jest najbardziej narażona na niebezpieczeństwo ze strony obracających się łopat turbin elektrowni wiatrowej. Oddziaływanie na gatunki fauny naziemnej można uznać za pomijalne.

Biorąc pod uwagę wyniki analiz przestrzennych, uwzględniających położenie znanych obszarów ochrony i bytowania ptaków objętych ochroną gatunkową, można stwierdzić, że ryzyko wystąpienia znaczącego oddziaływania jest bardzo niskie/pomijalne. Należy przy tym podkreślić, że położenie miejsc realizacji inwestycji w rejonie obszarów chronionych, w tym obszarów Natura 2000, zwiększa prawdopodobieństwo wystąpienia oddziaływań na przedmiot i cele ochrony, dla których dany obszar został wyznaczony, niemniej jednak nie przesądza o ich wystąpieniu, ani też nie oznacza, że ewentualne oddziaływania będą pogarszać stan siedliska w rozumieniu art. 1.pkt.e Dyrektywy Siedliskowej, czy mieć wymiar znaczący w rozumieniu art. 33 *ustawy o ochronie przyrody*. Założenia takie zostały jednak przyjęte jako jedyne możliwe do zastosowania na tym etapie oceny skutków środowiskowych.

Podsumowując, z analiz przeprowadzonych dla potrzeb niniejszego Raportu wynika, że projektowana inwestycja polegająca na budowie zespołu elektrowni wiatrowych wraz z infrastrukturą towarzyszącą, nie będzie stanowić istotnych zagrożeń i uciążliwości dla znajdujących się najbliżej obszarów chronionych, w tym obszarów Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 oraz gatunków podlegających ochronie na tych terenach.

Nie zidentyfikowano zagrożeń dla celów i funkcji, jakie stanowiły podstawę dla ustanowienia obszarów chronionych położonych w bliższym i dalszym sąsiedztwie inwestycji. W związku z tym można stwierdzić, że na etapie eksploatacji planowanego zespołu elektrowni wiatrowych nie należy się spodziewać ujemnego wpływu na obszary chronione w rozumieniu Ustawy o ochronie przyrody w tym na obszary NATURA 2000.

## 11.11. Oddziaływanie na krajobraz

Krajobraz to postrzegany przez obserwatora, obraz danej przestrzeni, będący syntezą cech środowiska przyrodniczego (biotycznego i abiotycznego) oraz elementów kulturowych wprowadzonych do tego środowiska przez człowieka. Ogół cech krajobrazowych wyróżniających dany teren decyduje o specyfice wizualnej obszaru oraz o jego niepowtarzalności.

Ocena wpływu zespołu elektrowni wiatrowych na estetykę krajobrazu jest oceną względną (subiektywną), gdyż sposób postrzegania tzw. wiatraków, jako elementu krajobrazu jest cechą indywidualną każdego człowieka. W związku z powyższym, nie można jednoznacznie stwierdzić, że wszyscy okoliczni mieszkańcy będą mieli pozytywne lub negatywne odczucia związane z występowaniem nowych obiektów w krajobrazie. Zdaniem części społeczeństwa – wiatraki i ich obracające się śmigła wprowadzają dysharmonię w miejscach o tradycyjnych walorach krajobrazowych. Dla części osób są to elementy „uatrakcyjniające” obszar, na którym się znajdują – wprowadzające „ducha” nowoczesności.

Charakterystycznym krajobrazem występującym w obrębie analizowanego obszaru jest lekko falisty krajobraz równinny. Charakteryzuje się on dużymi zmianami antropogenicznymi, tereny użytkowane są głównie rolniczo – grunty rolne pokrywają zdecydowaną większość powierzchni. Pozostałą część stanowią osiedla ludzkie, łąki, pastwiska, czy niewielkie kompleksy zadrzewień (głównie w postaci wąskich pasów zalesień – kilku/kilkunasto metrowej szerokości i kilkuset metrowej długości – wykonanych na gruntach rolnych), zakrzaczeń zlokalizowanych w zagłębieniach terenu, a także liniowych zadrzewień występujących wzdłuż części ciągów komunikacyjnych w rejonie inwestycji. Obszar charakteryzuje się seminaturalnym pokryciem terenu (pola uprawne, łąki i pastwiska).

Realizowany zespół elektrowni wiatrowych wprowadzi niewątpliwie nowe elementy do krajobrazu rolniczego charakterystycznego dla sąsiedztwa inwestycji. Wysokie wieże elektrowni będą dobrze widoczne z odległości kilku-kilkunasto kilometrów od inwestycji. Elementami mogącymi lokalnie ograniczać widoczność wież w dalszej odległości od terenu inwestycji jest: pagórkowatość terenu, występujące kompleksy wyższych drzew oraz zabudowania.

Zrealizowana inwestycja przyczyni się do zaistnienia zmian w krajobrazie związanych z pojawieniem się wysokich obiektów. Będzie jednakże 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.

## **11.12. Określenie wpływu inwestycji na przyszłe wykorzystanie terenu**

W okresie eksploatacji przedmiotowej inwestycji w obrębie farmy wiatrowej oraz w bezpośrednim sąsiedztwie wież (w odległości około 15 m do podstawy wieży) nadal będzie można prowadzić gospodarkę rolną, uprawiać zboża i inne rośliny – zgodnie z dotychczasowym przeznaczeniem i wykorzystaniem gruntów.

Z uwagi na ochronę fauny latającej zaleca się nie wykonywanie nasadzeń (powierzchniowych i liniowych) drzew i krzewów mogących stanowić element przyciągający ptaki i nietoperze.

Ze względu na oddziaływania akustyczne powodowane przez turbiny zespołu elektrowni wiatrowych, zaleca się nie lokalizowanie nowej zabudowy mieszkaniowej w strefie oddziaływania akustycznego do 45 dB, określonej na podstawie modelowania akustycznego wykonanego na potrzeby niniejszego raportu.

## **12. Oddziaływanie przedsięwzięcia na środowisko w fazie likwidacji**

Okres eksploatacji projektowanego przedsięwzięcia przewiduje się na minimum 25-30 lat (jest to szacunkowy okres żywotności elektrowni wiatrowych). Ponadto, okres ten może ulec wydłużeniu, np. poprzez instalację nowych turbin w miejsce mających powstać w ramach realizacji niniejszej inwestycji. Nie przewiduje się wcześniejszej likwidacji inwestycji.

Likwidacja przedsięwzięcia będzie polegała przede wszystkim na demontażu elementów (lub ich części) infrastruktury technicznej znajdujących się na powierzchni ziemi (turbin wiatrowych i infrastruktury towarzyszącej), elementy znajdujące się pod ziemią (kotwy) zostaną pozostawione w gruncie.

### **12.1. Oddziaływanie na środowisko gruntowo-wodne**

Przy zachowaniu wszystkich niezbędnych środków ostrożności i prowadzeniu demontażu urządzeń zgodnie z przyjętymi instrukcjami, nie przewiduje się powstania oddziaływań na środowisko gruntowo-wodne w fazie likwidacji.

### **12.2. Oddziaływanie na zanieczyszczenie powietrza**

W trakcie likwidacji projektowanego przedsięwzięcia, oddziaływanie inwestycji będzie podobne jak na etapie budowy.

### **12.3. Oddziaływanie na klimat akustyczny**

Przyjmując, że likwidacja projektowanego przedsięwzięcia została przeprowadzona, oddziaływanie inwestycji na etapie likwidacji będzie podobne jak na etapie budowy.

### **12.4. Oddziaływanie w zakresie gospodarki odpadami**

W trakcie prac likwidacyjnych zostaną wytworzone odpady o charakterystyce podobnej do odpadów mogących powstać na etapie budowy (należące do grup wymienionych w rozdziale 10.6 Raportu).

Przewiduje się, że przeprowadzenie prac rozbiórkowo-likwidacyjnych zostanie powierzone firmie, która zapewni odbiór i zagospodarowanie odpadów zgodnie z obowiązującymi wymaganiami prawa.



## **12.5. Określenie wpływu inwestycji na przyszłe wykorzystanie terenu**

Po zakończeniu likwidacji inwestycji, w obrębie terenu farmy wiatrowej możliwe będzie prowadzenie normalnej gospodarki rolnej, zgodnie z dotychczasowym wykorzystaniem gruntów. Zgodnie z informacją zamieszczoną we wcześniejszych rozdziałach niniejszego dokumentu, naziemne elementy infrastruktury przedmiotowego przedsięwzięcia zostaną zdemontowane i usunięte.

### 13. Określenie przewidywanego oddziaływania na środowisko w wypadku wystąpienia poważnej awarii

Sytuacje awaryjne związane z eksploatacją zespołu elektrowni wiatrowych dotyczą głównie zdarzeń, które mogą wystąpić w wyniku pożaru lub uszkodzenia mechanicznego elementów konstrukcyjnych wież i turbin. Zagrożenie wynikać może z następujących przyczyn:

- niewłaściwej i nieterminowej konserwacji urządzeń i instalacji elektrycznych oraz piorunochronnych;
- możliwości uszkodzenia instalacji w tym m.in.: elektrycznej, hydraulicznej.

Istotnym warunkiem ograniczenia rozwoju pożaru jest szybkie zlokalizowanie źródła pożaru i alarmowanie jednostki ratowniczo-gaśniczej straży pożarnej.

Zanieczyszczenia środowiska, jakie mogłyby wystąpić w wyniku takiego zajścia są typowe dla następstw tego rodzaju zdarzeń. W szczególnych przypadkach awarii związanych z uszkodzeniami elementów mechanicznych, mogłyby dojść do zanieczyszczenia gruntowo-wodnego.

W celu ograniczenia potencjalnego oddziaływania w sytuacji awaryjnej na zanieczyszczenie gruntu i wód podziemnych olejami pochodzącymi ze stacji GZP oraz z rozszczelnionych i/lub uszkodzonych urządzeń technicznych, zastosowane zostaną zabezpieczenia, standardowo przyjęte przy budowie nowoczesnej infrastruktury technicznej, zaprojektowane w taki sposób, by ich pojemność umożliwiała w przypadku rozlewu awaryjnego przyjęcie całej ilości oleju z każdego urządzenia.

Z uwagi na rodzaj i ilość mogących powstać substancji i/lub odpadów niebezpiecznych, inwestycje polegające na budowie zespołów elektrowni wiatrowych nie są zaliczane do zakładów o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej w rozumieniu rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 9 kwietnia 2002 r. *w sprawie rodzajów i ilości substancji niebezpiecznych, których znajdowanie się w zakładzie decyduje o zaliczeniu go do zakładu o zwiększonym ryzyku albo zakładu o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej* [Dz.U. 2002 nr 58 poz. 535].

Zakładając, że w momencie wystąpienia ewentualnej awarii mechanicznej (np. uszkodzenia turbiny, urwania łopaty wirnika) w najbliższym otoczeniu wieży elektrowni nie będą znajdowali się ludzie, nie zidentyfikowano zagrożeń dla ich zdrowia i życia, nawet w przypadku wystąpienia awarii.

## 14. Oddziaływanie transgraniczne

Z uwagi na lokalizację inwestycji oraz charakter wpływu na środowisko i zasięg potencjalnych oddziaływań generowanych przez zespoły elektrowni wiatrowych, nie przewiduje się możliwości wystąpienia oddziaływań transgranicznych powodowanych przez projektowaną farmę wiatrową.

## 15. Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem

Mając na względzie brak negatywnego oddziaływania emisji pochodzących z projektowanego zespołu elektrowni wiatrowych na klimat akustyczny w środowisku (zgodnie z przeprowadzoną analizą akustyczną, przy zabudowie mieszkaniowej i w otoczeniu siedzib ludzkich dotrzymane będą dopuszczalne normy – szczegółowy opis w Rozdziałach 10.5. i 11.5. opracowania) oraz analizą oddziaływania inwestycji na zdrowie ludzi (Rozdział 10.7 i 11.7), stwierdza się, że budowa i eksploatacja farmy wiatrowej nie powinna generować negatywnego oddziaływania na zdrowie osób zamieszkujących w jej bezpośrednim sąsiedztwie. Projektowana inwestycja nie będzie także powodować szkodliwych emisji do powietrza, wód i gruntu. Poszczególne turbiny zlokalizowane są w bezpiecznej odległości od występujących osiedli ludzkich (zabudowań zwartych i rozproszonych).

Lokalizacja inwestycji leży w bezpiecznej odległości od terenów chronionych na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody [Dz. U. 2004 Nr 92, poz. 880 z późn. zm.].

W związku z powyższym możliwość wystąpienia zagrożeń dla realizacji przedmiotowej inwestycji ze strony społeczeństwa i ludności zamieszkałej w jej otoczeniu oceniono jako niewielką. Inwestycja nie powinna powodować powstawania konfliktów społecznych. Realizacja projektu przyniesie ponadto określony wzrost dochodów gminy oraz dzierżawców terenów pod elektrownie.

Budowa projektowanego zespołu elektrowni wiatrowych nie powinna także wywołać protestów pozarządowych organizacji proekologicznych ze względu na brak oddziaływania na florę i faunę obszarów przyrodniczo cennych, a zwłaszcza na awifaunę w obszarach należących do systemu NATURA 2000 (inwestycja zlokalizowana jest w bezpiecznej odległości od takich obszarów).

## **16. Analiza potencjalnego oddziaływania skumulowanego, wynikającego z lokalizacji na sąsiednim terenie inwestycji o podobnym charakterze**

Biorąc pod uwagę położenie planowanego zespołu elektrowni wiatrowych „Udanin II” w sąsiedztwie innych planowanych obiektów o podobnym charakterze o łącznej liczbie 99 szt. turbin wiatrowych ( 20 sztuk planowanych do budowy przez tego samego Inwestora w ramach FW Udanin, 47 szt. planowanych do budowy przez firmę EWG Sp. z o.o. i 32 szt. przez firmę „EKO-PLAN” sp. z o.o.) przy ocenie oddziaływania na środowisko bierze się pod uwagę efekt skumulowany wywołany funkcjonowaniem ww. przedsięwzięć o takiej samej technologii. W ocenie oddziaływania skumulowanego bazowano na *Raporcie z oceny oddziaływania na środowisko inwestycji polegającej na budowie zespołów elektrowni wiatrowych o mocy 1,5-3,0 MW, wraz z drogami dojazdowymi, placami manewrowymi i infrastrukturą elektroenergetyczną, zlokalizowanych w gminie Udanin* (Cichocki 2009) w takim zakresie szczegółowości, jaki został w tymże opracowaniu przedstawiony. Ponieważ przedsięwzięcia planowane w sąsiedztwie nie mają jasno określonego modelu turbin wiatrowych, jakie zostaną zamontowane, w ocenie efektu skumulowanego brano pod uwagę wariant najmniej korzystny dla środowiska, czyli w przypadku oddziaływania akustycznego do modelowania użyto modelu turbiny o najwyższym poziomie hałasu.

### **16.1 Oddziaływanie skumulowane – emisja hałasu**

Modelowanie emisji akustycznej z planowanego przedsięwzięcia uwzględnia skumulowany efekt powstały z równoczesnej pracy turbin wiatrowych z sąsiadujących farm wiatrowych. Dla oceny skumulowanej w modelowaniu hałasu uwzględniono 29 najbliższych położonych turbin z innych planowanych na terenie gminy Udanin przedsięwzięć, których planowanie zostało potwierdzone wydaniem decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia: 18 turbin typu Vestas V90 i 11 turbin typu Fuhrlander FL 2500 oraz 20 turbin GE2.5 XL. Analiza uwzględniająca efekt skumulowany nie wykazała przekroczeń hałasu dopuszczalnych dla terenów chronionych akustycznie położonych najbliższej przedsięwzięcia.

## 16.2 Oddziaływanie skumulowane – chiropterofauna

Najniższy pułap pracy wirników turbin wiatrowych stosowanych w planowanym przedsięwzięciu oraz w sąsiadujących farmach wiatrowych wynosi minimum 50 m n.p.t. Jest to jednocześnie pułap, który wprowadzie osiagają krajowe gatunki nietoperzy (borowiec wielki, nocki, karliki), jednak wiąże się to z dużymi stratami energetycznymi wydatkowanymi przez organizm nietoperza na lot, zwłaszcza w warunkach silnego wiatru. W związku z tym w sytuacji pracy elektrowni wiatrowej pułap ten jest sporadycznie osiagany przez nietoperze. Ponadto rozplanowanie lokalizacji turbin wiatrowych w odległości minimum 200 m od zadrzewień i lasów będących miejscami liczniejszych obserwacji nietoperzy dodatkowo zmniejsza ryzyko kolizji zwierząt z konstrukcjami.

Mając na uwadze planowanie lokalizacji łącznie 99 sztuk elektrowni wiatrowych na terenie około 102 km<sup>2</sup> otwartych terenów rolniczych można próbować oszacować wpływ przedsięwzięcia na nietoperze. Przyjmując, że oddziaływanie pojedynczej elektrowni wiatrowej o wysokości wieży 100 m n.p.t. występuje w kuli o promieniu równym promieniowi rotora (50 m) i że pułap lotu nietoperza wynosi maksymalnie 100 m n.p.t., biorąc pod uwagę zagęszczenie 1 elektrowni na 1 km<sup>2</sup> stwierdza się, że spośród objętości każdego 0,1 km<sup>3</sup> potencjalnej przestrzeni wykorzystywanej przez nietoperze 0,26% zajmuje turbina wiatrowa. Turbiny wiatrowe będą pracowały, czyli stwarzały ryzyko kolizji, maksymalnie około 15% spośród wszystkich dni w roku, z tego aktywność nietoperzy jest najwyższa przy prędkościach poniżej 5 m/s (Ahlen i in. 2007), czyli ok. 10% wszystkich dni w roku. Pułap pracy śmigła jest osiagany rzadko (Ahlen i in. 2007, Sachanowicz i Ciechanowski 2008) przez gatunki notowane na terenie objętym niniejszym Raportem (Gottfried i Gottfried 2010). Biorąc pod uwagę indeksy aktywności gatunków narażonych na kolizję z turbinami wiatrowymi (karliki i borowiec wielki) wynoszące średnio od 0,25 do 2,26 stwierdzeń/godzinę (w zależności od okresu fenologicznego) i powyższe dane można wnioskować o niewielkim ryzyku kolizji nietoperzy z elektrowniami wiatrowymi w czasie pracy.

## 16.3 Oddziaływanie skumulowane – ornitofauna

Przedrealizacyjny monitoring ornitologiczny obejmował częściowo tereny planowanych przedsięwzięć, które będą oddziaływały wspólnie z przedsięwzięciem, którego niniejszy Raport dotyczy, także na faunę ptaków. Ponieważ dla przedsięwzięć mogących oddziaływać wspólnie z przedsięwzięciem, którego dotyczy niniejszy Raport,

brak jest danych z rocznego monitoringu przedrealizacyjnego, nie sposób w sposób kompleksowy ocenić wpływu na awifaunę turbin położonych poza terenem wspólnym dla przedsięwzięć i objętym monitoringiem będącym integralną częścią niniejszego Raportu. Podobieństwo fizjograficzne terenów całej gminy Udanin pozwala na wnioskowanie o zbliżonym składzie gatunkowym całego terenu gminy. Wychodząc z takiego założenia skumulowane oddziaływanie elektrowni wiatrowych będzie dotyczyło głównie gatunków lokalnie lęgowych i korzystających z przestrzeni powietrznej na wysokości wirnika elektrowni (myszołów, bocian biały), a także na gatunki migrujące przez tereny planowanych lokalizacji elektrowni wiatrowych (efekt bariery, ryzyko kolizji nocnych migrantów).

Na podstawie rocznego monitoringu ornitologicznego można wnioskować o braku istotnego negatywnego wpływu lokalizacji elektrowni wiatrowych na lokalne populacje ptaków, także w aspekcie wpływu skumulowanego. Za gatunek najbardziej narażony na kolizję z elektrowniami uznawany jest myszołów (Hötker 2006), który także w przypadku terenów objętych raportem należy uznać za najbardziej narażony na kolizje, a ryzyko kolizji rośnie wraz z liczbą turbin wiatrowych.

#### **16.4 Oddziaływanie skumulowane – krajobraz.**

Wizualizacje krajobrazu przed i po realizacji przedsięwzięcia uwzględniają efekt skumulowany, tj. lokalizacje o model turbin z parków sąsiadujących. Planowane przedsięwzięcie łącznie z sąsiadującymi farmami wiatrowymi spowoduje zmiany w krajobrazie polegające na pojawieniu się dominant architektonicznych widocznych w sprzyjających warunkach atmosferycznych z kilkunastu kilometrów. Zmiany te, sumarycznie, dotkną obszarów o powierzchni około 300 km<sup>2</sup>. Ocena tych zmian jest subiektywna i niemożliwa do oceny w kategoriach pozytywne – negatywne. Faktem jest, że zmiana wystąpi. Tereny planowanego przedsięwzięcia nie są objęte ochroną krajobrazu.



## **17. Opis działań przewidywanych do podjęcia w celu zapobiegania, zmniejszania i gdzie możliwe skompensowania znaczącego szkodliwego oddziaływania na środowisko**

Jednocześnie, z przeprowadzonej dotychczas oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko nie wynika, aby w przypadku przedmiotowej inwestycji, w świetle obowiązującego prawa, istniała potrzeba wykonania kompensacji przyrodniczej. W szczególności nie zidentyfikowano możliwości wywołania przez przedmiotową inwestycję negatywnego wpływu na cele i przedmiot ochrony obszarów Natura 2000 czy też na ich integralność.

Dodatkowo, zgodnie z uwarunkowaniami prawnymi, przedsięwzięcia wymagające kompensacji przyrodniczej, to inwestycje, w przypadku, których łącznie zachodzą następujące warunki:

- występuje znaczący negatywny wpływ na obszary Natura 2000 na skutek realizacji przedsięwzięcia,
- brak jest rozwiązań alternatywnych dla danego przedsięwzięcia,
- przedsięwzięcie musi zostać zrealizowane z uwagi na priorytet nadrzędnego interesu publicznego.

Jak wynika z powyższego, w przypadku przedmiotowej inwestycji nie może być mowy o kompensacji przyrodniczej, ponieważ żadna z powyższych przesłanek nie występuje.

Zastosowano natomiast szereg działań minimalizujących oddziaływanie, do których zalicza się:

- rozmieszczenie skupiskowe elektrowni zmniejszające efekt bariery ekologicznej;
- lokalizację turbin wiatrowych w odległości 200 m od lasów i dużych zadrzewień;
- lokalizację turbin w odległości od terenów chronionych akustycznie zapewniającej utrzymanie standardów ochrony przed hałasem;
- Lokalizację turbin wiatrowych poza obszarami ważnymi dla lokalnej awifauny i chiropterofauny;
- Stosowanie podziemnego okablowania służącego do odbioru energii z poszczególnych elektrowni wiatrowych;
- Budowę dróg dojazdowych w oparciu o istniejącą sieć dróg;

## 17.1. Etap budowy

### Środowisko gruntowo-wodne

W celu minimalizacji potencjalnych oddziaływań na środowisko gruntowo-wodne należy:

- korzystać z maszyn/urządzeń budowlanych oraz środków transportu, których stan techniczny nie budzi zastrzeżeń, co ogranicza ryzyko wycieku/awarii;
- szczegółowo zaplanować harmonogram wywozu mas ziemnych, aby ograniczyć do minimum etap przymowania/hałdowania;
- przy realizacji nowobudowanych dróg dojazdowych do inwestycji, a także przy ewentualnych pracach modernizacyjnych dróg istniejących, .

### Stan powietrza i klimat akustyczny

W celu ograniczenia uciążliwości akustycznej i emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych do powietrza, na etapie budowy zespołu elektrowni wiatrowych, należy:

- minimalizować emisję spalin i hałasu z maszyn budowlanych i samochodów ciężarowych poprzez wyłączanie silników w trakcie postoju, bądź załadunku;
- prace budowlane prowadzić przy użyciu sprzętu budowlanego w dobrym stanie technicznym;
- prace przy wykorzystaniu ciężkich maszyn budowlanych należy prowadzić tylko w porze dziennej;
- stosować gotowe mieszanki wytwarzane w wytwórniach, aby ograniczyć do minimum operacje mieszania kruszywa ze spoiwem na miejscu budowy;
- materiały sypkie transportować wywrotkami wyposażonymi w oponcze ograniczające pylenie, a w przypadku transportowania ziemi i gleby stosować zraszanie.

### Odpady

W celu ograniczenia uciążliwości gospodarki odpadami w fazie budowy należy przeprowadzić następujące działania:

- wyznaczyć miejsca na gromadzenie odpadów powstających w czasie wykopów oraz na odpady typu komunalnego;

- sukcesywnie wywozić odpady z wykopów i okresowo wywozić odpady komunalne. Sposób postępowania z odpadami powinien ustalić Inwestor z Wykonawcą.

## 17.2. Etap eksploatacji

W celu zminimalizowania negatywnego oddziaływania na środowisko na etapie eksploatacji zaleca się szczególnie:

### **w zakresie emisji hałasu:**

- zespół elektrowni wiatrowych należy eksploatować zgodnie z procedurami wykazanymi w przeprowadzonej analizie akustycznej
- regularnie poddawać turbiny wiatrowe wymaganym zabiegom serwisowym i konserwacyjnym,

### **w zakresie ochrony środowiska gruntowo-wodnego:**

- zastosować szczelne misy olejowe pod transformatorami i dławikami,
- zastosować separator sedymentacyjno-flotacyjny na odpływie wód deszczowych z poletka transformatorowego.

Ponadto należy pamiętać, że sama konstrukcja elektrowni wiatrowej oraz praca instalacji wytwarzającej „zieloną energię”, będącej alternatywą dla energii produkowanej przy użyciu zasobów nieodnawialnych, jest działaniem ograniczającym oddziaływanie na środowisko sektora energetycznego (produkcja roczna „zielonej energii” z planowanej farmy wyniesie maksymalnie ok. 23 GWh).

Dotychczasowe obserwacje ornitologiczne oraz chiropterologiczne nie pozwalają jednoznacznie stwierdzić, czy niezbędne będzie podjęcie działań minimalizujących oddziaływanie na środowisko w odniesieniu do tych jego elementów. Jednoznaczna ocena w tym zakresie możliwa będzie do przeprowadzenia po uzyskaniu ostatecznych wniosków po zakończeniu prac monitoringowych.

### **w przypadku wystąpienia kolizji z fauną latającą**

Możliwe do prowadzenia przez inwestora działania, jakie mogą zostać podjęte w przypadku wystąpienia kolizji pracujących elektrowni wiatrowych z ptakami lub nietoperzami zdefiniowane zostaną po uzyskaniu ostatecznych danych monitoringowych określających ewentualną skalę i zakres problemu. Działania takie zostaną wskazane przez specjalistów prowadzących monitoring porealizacyjny w

ostatecznym raporcie podsumowującym prowadzone przez nich roczne badania terenowe.

Jednocześnie w tym miejscu można przytoczyć dane statystyczne opublikowane przez AWEA (American Wind Energy Association) wskazujące, iż średnio ptaki w kolizję z turbiną wchodzi raz na 8-15 lat/turbinę, przy czym większa śmiertelność zauważana jest na terenach morskich w pobliżu dużych skupisk ptasich, niż w głębi lądu.

### **17.3. Etap likwidacji**

W związku z tym, iż oddziaływania na etapie likwidacji inwestycji będą podobne jak na etapie jej budowy, zaleca się podjęcie analogicznych działań minimalizujących potencjalne oddziaływania.

## **18. Propozycja monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie budowy i eksploatacji**

### **18.1. Etap budowy**

W celu zmniejszenia i/lub skompensowania niekorzystnego oddziaływania na środowisko związanego z realizacją rozpatrywanej inwestycji należy sprawować kontrolę nad wypełnianiem zaleceń dla fazy budowy zawartych w powyższym rozdziale niniejszego Raportu.

Nie proponuje się dodatkowych działań w zakresie monitoringu na etapie budowy.

### **18.2. Etap eksploatacji**

#### **Ochrona powietrza**

Ze względu na brak negatywnego oddziaływania zespołu elektrowni wiatrowych na stan jakości powietrza w fazie eksploatacji nie proponuje się prowadzenia monitoringu w tym zakresie.

#### **Hałas**

Rozpatrywana inwestycja nie zalicza się do przedsięwzięć, o których mowa w Art. 117, ust. 2 i Art. 179, ust. 1 Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska [Dz. U. 2001 Nr 62, poz. 627, z późn. zm.], dla których dokonuje się obowiązkowo oceny stanu akustycznego środowiska.

Po oddaniu farmy wiatrowej do eksploatacji proponuje się wykonać pomiary poziomów hałasu w środowisku w celu stwierdzenia jej rzeczywistego oddziaływania na klimat akustyczny. Proponuje się wykonać pomiary dwukrotnie w pierwszym roku funkcjonowania.

Ponadto, w fazie eksploatacji monitoring stanu akustycznego środowiska w otoczeniu farmy wiatrowej będzie prowadzony w formie okresowych pomiarów hałasu w środowisku realizowanych w ramach obowiązków wojewódzkiego inspektora ochrony środowiska (na podstawie Art. 117 ust. 5 Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska).

## **Gospodarka odpadami**

Monitoring w zakresie gospodarki odpadami będzie polegał na ewidencji odpadów wytwarzanych i przekazywanych do odzysku lub unieszkodliwienia. Odpady powinny być ewidencjonowane zgodnie z obowiązującym katalogiem odpadów, z uwzględnieniem masy, w jakiej zostały wytworzone. Każdorazowo fakt przekazania odpadów powinien być odnotowany i potwierdzony przez przekazującego oraz odbiorcę odpadów. Do ewidencji odpadów stosowane są karty odpowiadające wzorom ustanowionym w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 8 grudnia 2010 r. w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz.U. 2010 nr 249 poz.1673) Jeden raz w roku (w pierwszym kwartale roku następującego po roku sprawozdawczym) wytwarzający odpady jest obowiązany złożyć Marszałkowi Województwa raport dotyczący gospodarki odpadami, przygotowany na podstawie ewidencji odpadów, z uwzględnieniem zakresu i formy określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 8 grudnia 2010 r. w sprawie zakresu informacji oraz wzorów formularzy służących do sporządzania i przekazywania zbiorczych zestawień danych o odpadach (Dz.U. 2010 nr 249 poz.1674)

## **Fauna**

### Ptaki

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

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

### Nietoperze

Po uruchomieniu farmy wiatrowej zaleca się wykonanie monitoringu poinwestycyjnego oceniającego jej rzeczywisty wpływ na nietoperze oraz zweryfikowanie prognoz oraz skuteczności działań minimalizacyjnych. Odnośnie sposobu prowadzenia monitoringu poinwestycyjnego zaleca się stosowanie dobrych praktyk aktualnych na dzień rozpoczęcia monitoringu porealizacyjnego. Aktualnie są to wytyczne PdON (2009), które za czas monitoringu porealizacyjnego uznają okres co najmniej 3 lat w trakcie pierwszych 5 lat działania farmy (w 1, 2 i 5 roku; 1, 2 i 4 albo 1, 2 i 3) prowadzenia obserwacji nad śmiertelnością nietoperzy i automatycznej rejestracji ich aktywności w pobliżu wiatraków na wysokości osi rotora.

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

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

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

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



## 19. Opis zastosowanej metodologii przeprowadzonych badań i analiz

### 19.1 Metodologia - 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:

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

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).

Zgodnie z powyższymi założeniami i na podstawie danych katalogowych dla każdej z elektrowni wiatrowych (FW Udanin i Udanin II) posiadającej turbinę GE 2.5 XL równoważny poziom mocy akustycznej wynosi 104,2 dB A, dla turbin planowanych do montażu w przedsięwzięciach sąsiadujących Vestas V90 104,0 dB A i Fuhrlander FL2500 - 103,5 dB A.

W modelowaniu oddziaływania akustycznego użyto oprogramowania Leq Professional 6.0. Uwzględniono efekt pochłaniania fali przez grunt właściwy dla terenów rolniczych otwartych o wartości 1 (w oprogramowaniu możliwe jest nadanie wartości od 0 do 1 z dokładnością 0,1, gdzie 0 właściwe jest dla terenów o powierzchni twardej np. beton, a 1 dla gruntów terenów rolniczych). Wysokość receptorów w siatce receptorów ustalono na 1,5 m n.p.t.

## 19.2 Metodologia - monitoring ornitologiczny

Na podstawie wstępnej oceny ornitologicznej (Przybycin 2008) dla terenu parku „Udanin i Udanin II” określono uproszczoną ścieżkę monitoringu wg wytycznych PSEW (2008). Tabela 13 prezentuje daty kontroli oraz ścieżki monitoringu na terenie parku „Udanin”.

Przedmiotem obserwacji były: skład gatunkowy i liczebność, a w odniesieniu do ptaków obserwowanych w locie również wysokość przelotu w rozbiu na 3 pułapy (poniżej wysokości dolnego zakresu pracy śmigła określonego na poziomie 51 m n.p.t., w strefie pracy śmigła 51-150 m n.p.t., powyżej śmigła w stanie wzniesienia, czyli powyżej 150 m n.p.t.) i kierunek przelotu wg skali 0-360°. Wysokość lotu ptaków określana była szacunkowo na podstawie odniesienia do wysokości stwierdzanych w terenie obiektów łatwych do zmierzenia lub wyliczenia wysokości na podstawie twierdzenia Talesa, takich jak drzewa, słupy telegraficzne, słupy linii energetycznej, maszt pomiaru wiatru, budynki.

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. Punkty rozmieszczone w sposób umożliwiający równomierne pokrycie obserwacjami całej powierzchni badawczej.

c. Kontrole każdego punktu wg ogólnego harmonogramu kontroli.

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. Metoda ta została potraktowana jako główna dla określenia zagęszczeń drobnych ptaków *Passeriformes*, dla których określanie liczebności i zagęszczeń na podstawie cenzusów z całej powierzchni byłoby trudne lub niewykonalne.

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

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

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

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 badawcze: Punkty obserwacyjne oddalone od siebie o ok. 1,5 km, pokrywające w miarę równomiernie obszar planowanej farmy.

c. Kontrole każdego punktu wg harmonogramu kontroli, 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 badawcza: Obszar farmy wraz z buforem 0,5 km wokół niego.

c. Kontrole: całodzienne kontrole całości obszaru w sezonie lęgowym (marzec-lipiec) plus obserwacje oportunistyczne przy okazji innych badań;

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).

Celem usprawnienia pracy obserwatorów oraz wykluczenia błędów w określaniu liczebności zrezygnowano z notowania obserwacji ptaków o gabarytach ciała mniejszych od kosa. Zasady tej nie stosowano, gdy ptaki o małych gabarytach ciała były obserwowane w zgrupowaniach powyżej 10 os., na wysokości powyżej 30 m n.p.t. lub należały do gatunków rzadkich. W module MPPL liczone były wszystkie gatunki bez względu na gabaryty ciała.

Tabela 13. Daty kontroli na terenie parku „Udanin i Udanin II”.

Daty kontroli
16.01.2009, 31.01.2009, 12.02.2009, 27.02.2009, 14.03.2009, 30.03.2009, 14.04.2009, 27.04.2009, 09.05.2009, 26.05.2009, 11.06.2009, 27.06.2009, 11.07.2009, 25.07.2009, 08.08.2009, 22.08.2009, 05.09.2009, 26.09.2009, 17.10.2009, 31.10.2009, 14.11.2009, 28.11.2009, 12.12.2009, 19.12.2009.

### 19.3 Metodologia - monitoring chiropterologiczny

Monitoring prowadzono zgodnie z zaleceniami zawartymi w wytycznych PON (Kepel i in. 2009) opartymi na metodyce opracowanej przez Porozumienie o Ochronie Populacji Europejskich Nietoperzy EUROBATS (Rodrigues i in. 2008) dla pięciu okresów, na które został podzielony sezon aktywności pozazimowej nietoperzy tzn. przedział czasu od wiosny do jesieni (Tabela 14).

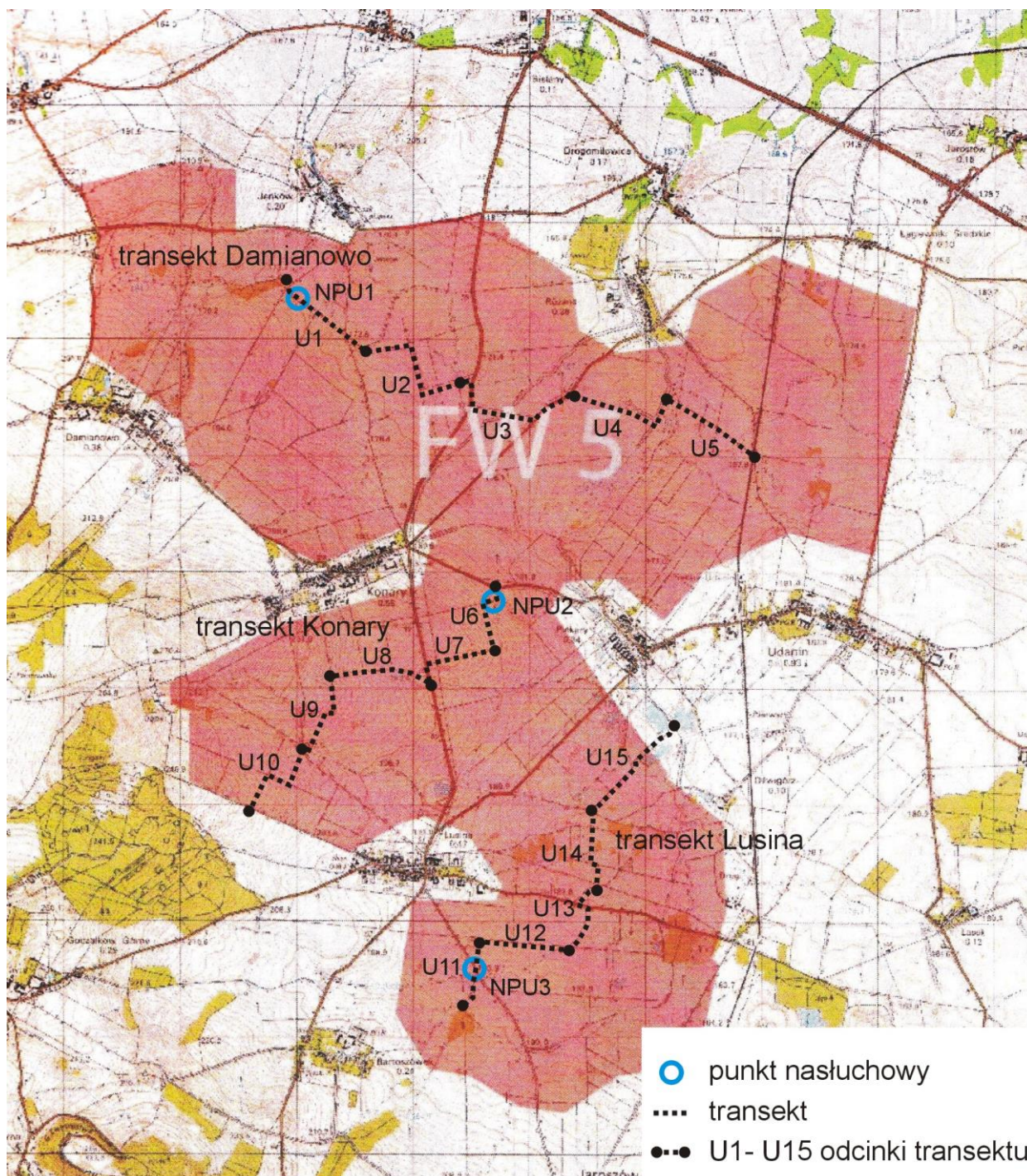
Tabela 14. Okresy prowadzenia nasłuchów oraz częstość wykonanych kontroli w poszczególnych okresach roku.

okresy	częstotliwość i specyfika prowadzenia kontroli	główny rodzaj badanej aktywności nietoperzy
15 marca – 15 maja	kontrole raz w tygodniu; w tym w maju przeprowadzono jedną całonocną kontrolę, pozostałe kontrole 6-godzinne począwszy od zachodu słońca	opuszczanie zimowisk; wiosenne migracje, tworzenie kolonii rozrodczych
1 czerwca – 15 lipca	4 całonocne kontrole	szczyt aktywności lokalnych populacji, okres rozrodczy
1–31 sierpnia	kontrole raz w tygodniu w tym dwie kontrole całonocne, pozostałe 6-godzinne począwszy od zachodu słońca	rozpad kolonii rozrodczych i początek jesiennych migracji, rojenie
1 września – 31 października	kontrole raz w tygodniu; dwie kontrole całonocne, pozostałe 6-godzinne począwszy od zachodu słońca; w miejscach spodziewanych migracji borowców wielkich zaleca się prowadzenie dodatkowych nasłuchów wieczornych (nawet do 4 godzin przed zachodem słońca) – wykonano jedną kontrolę rozpoczynając obserwacje 2 godz. przed zachodem słońca	jesienne migracje, rojenie
1–15 listopada	kontrole raz w tygodniu, wszystkie 4-godzinne, początek 0,5 godziny przed	ostatnie przeloty pomiędzy kryjówkami, początek



zachodem słońca

hibernacji



Ryc.21. Rozmieszczenie punktów nasłuchowych i transektów na terenie planowanej farmy wiatrowej „Udanin i Udanin II”.

Stosowano tę samą metodykę, w każdym z wyznaczonych okresów. Podstawową metodą było prowadzenie nasłuchów na czterech transektach rozmieszczonych w miarę możliwości równomiernie na badanym terenie. Ze względu na brak informacji o rozmieszczeniu turbin w początkowej fazie projektu (wstępne rozmieszczenie zostało dostarczone na koniec badań), ich przebieg poprowadzono

tak, aby obejmowały wszystkie rodzaje środowisk. Ponadto po zakończeniu transektów prowadzono nasłuchy punktowe w trzech wyznaczonych stałych punktach NPU1 (Damianowo), NPU2 (Konary) i NPU3 (Lusina) (Rys. 26). Punkty nasłuchowe lokalizowano w miejscach potencjalnego występowania nietoperzy tzn. przy alejach, małych zadrzewieniach, rowach melioracyjnych. Terminy oraz godziny rozpoczęcia i zakończenia nasłuchów na transektach oraz stałych punktach nasłuchowych zestawiono w tabeli (Tabela 15).

Tabela 15. Terminy oraz godziny rozpoczęcia i zakończenia nasłuchów na transektach oraz w stałych punktach nasłuchowych.

transekt	data	godzina rozpoczęcia transektu	początek nasłuchu punktowego	koniec nasłuchu punktowego	czas kontroli (godz.)
Damianowo	22.03.2009	18:05	19:45	22:05	4 godz.
	28.03.2009	18:15	19:50	22:15	4 godz.
	04.04.2009	19:31	21:05	23:31	4 godz.
	15.04.2009	19:45	21:15	23:45	4 godz.
	25.04.2009	20:05	21:35	00:05	4 godz.
	02.05.2009	20:15	21:45	00:15	4 godz.
	09.05.2009	20:25	21:55	00:25	4 godz.
	17.05.2009	20:40	22:10	05:00	8 godz. 30 min.
	20.06.2009	21:12	23:00	04:38	7 godz. 34 min.
	26.06.2009	21:07	22:55	04:39	7 godz. 30 min.
	03.07.2009	21:11	23:20	04:44	7 godz. 33 min.
	09.07.2009	21:08	23:15	04:50	7 godz. 42 min.
	07.08.2009	20:35	22:35	02:35	6 godz.
	18.08.2009	20:08	21:45	02:15	6 godz.
	24.08.2009	19:50	21:30	05:58	10 godz. 08 min.
	30.08.2009	19:44	21:30	06:06	10 godz. 20 min.
	11.09.2009	19:18	21:18	06:27	11 godz. 9 min.
	18.09.2009	19:02	21:02	01:02	6 godz.
	25.09.2009	18:46	20:46	00:46	6 godz.
	03.10.2009	18:28	20:28	06:58	12 godz. 30 min.
10.10.2009	18:10	20:10	00:10	6 godz.	
17.10.2009	17:57	19:57	23:57	6 godz.	
24.10.2009	17:43	19:46	23:46	6 godz.	
31.10.2009	16:30	18:30	22:30	6 godz.	
08.11.2009	15:46	17:46	19:46	4 godz.	
12.11.2009	15:40	17:40	19:40	4 godz.	
Konary	21.03.2009	18:05	19:45	22:05	4 godz.
	27.03.2009	18:15	19:50	22:15	4 godz.
	03.04.2009	19:31	21:15	23:31	4 godz.
	14.04.2009	19:45	21:15	23:45	4 godz.
	24.04.2009	20:05	21:35	00:05	4 godz.
	01.05.2009	20:15	21:45	00:15	4 godz.
	08.05.2009	20:25	21:55	00:25	4 godz.
	15.05.2009	20:37	22:08	05:00	8 godz. 30 min.
	17.06.2009	21:12	22:55	04:36	7 godz. 24 min.
	25.06.2009	21:08	23:00	04:40	7 godz. 32 min.
	01.07.2009	21:00	23:00	04:43	7 godz. 43 min.
	08.07.2009	21:03	23:10	04:50	7 godz. 47 min.
06.08.2009	20:30	22:40	02:30	6 godz.	



	16.08.2009	20:13	22:17	02:13	6 godz.
	23.08.2009	19:59	22:10	05:54	9 godz. 55 min.
	29.08.2009	19:46	22:00	06:05	10 godz. 19 min.
	09.09.2009	19:22	21:22	06:23	11 godz. 1 min.
	16.09.2009	19:06	21:06	01:06	6 godz.
	23.09.2009	18:50	20:50	00:50	6 godz.
	30.09.2009	18:34	20:34	06:55	12 godz. 21 min.
	07.10.2009	18:21	20:21	00:21	6 godz.
	21.10.2009	17:49	19:49	23:49	6 godz.
	28.10.2009	16:36	18:36	22:36	6 godz.
	07.11.2009	15:48	17:47	19:47	4 godz.
	11.11.2009	15:42	17:42	19:42	4 godz.
Lusina	23.03.2009	18:05	19:45	22:05	4 godz.
	30.03.2009	18:15	19:50	22:15	4 godz.
	05.04.2009	19:31	21:15	23:31	4 godz.
	17.04.2009	19:45	21:15	23:45	4 godz.
	27.04.2009	20:05	21:25	00:05	4 godz.
	04.05.2009	20:25	21:40	00:25	4 godz.
	11.05.2009	20:31	21:00	00:31	4 godz.
	18.05.2009	20:41	22:11	05:00	8 godz. 30 min.
	21.06.2009	21:12	22:40	04:38	7 godz. 24 min.
	27.06.2009	21:12	22:40	04:41	7 godz. 29 min.
	04.07.2009	21:11	23:15	04:45	7 godz. 34 min.
	10.07.2009	21:08	23:15	04:51	7 godz. 43 min.
	08.08.2009	20:28	22:30	02:28	6 godz.
	19.08.2009	20:07	22:10	02:07	6 godz.
	25.08.2009	19:55	22:00	05:58	10 godz. 03 min.
	28.08.2009	19:46	21:40	06:05	10 godz. 19 min.
	12.09.2009	19:15	21:11	06:29	11 godz. 14 min.
	19.09.2009	18:59	20:55	00:59	6 godz.
	29.09.2009	18:33	20:29	00:33	6 godz.
	04.10.2009	18:25	20:21	07:00	12 godz. 35 min.
	11.10.2009	18:10	20:06	00:10	6 godz.
	05.11.2009	16:20	18:16	20:20	6 godz.
	09.11.2009	15:43	17:39	19:43	4 godz.
	15.11.2009	15:32	17:28	19:32	4 godz.

Długość transektów umożliwiała zachowanie jednakowych czasów przejścia (ok. 50-60 min.). Każdy transekt pokonywany był w ciągu nocy dwukrotnie: o zachodzie słońca i po zakończeniu przejścia pierwszego. Wyjątek stanowił okres 1-15 listopad, kiedy to kontrole zaczynano 30 min. przed zachodem słońca. W czasie przejścia nagrywano sygnały echolokacyjne z jednoczesnym zaznaczeniem na mapie miejsca ich stwierdzenia. Jeśli było to możliwe wyznaczano także kierunek przelotu. Nasłuchy prowadzono detektorem ultrasonicznym D230 i D240x firmy Pettersson z jednoczesnym rejestrowaniem sygnałów echolokacyjnych w celu oznaczenia gatunków nietoperzy. Zarejestrowane sygnały echolokacyjne analizowano w komputerze. Terminy nasłuchów ulegały przesunięciu tak, aby przeprowadzane były w odpowiednich warunkach pogodowych. Pozwalało to uniknąć błędów spowodowanego dużymi różnicami w aktywności nietoperzy zależnej od warunków atmosferycznych.



Wyjątek stanowiły kontrole przeprowadzone w czerwcu, kiedy to opady deszczu utrzymywały się przez niemal cały miesiąc i nie było możliwości przeprowadzić je w lepszych warunkach pogodowych. Ponadto nie wykonano kontroli w pierwszym tygodniu września z powodu awarii sprzętu a w okresie 12-18 październik wykonano tylko jedną kontrolę (17.10) ze względu na bardzo złe warunki pogodowe (silny wiatr, opady deszczu i śniegu, przymrozki), które znacznie obniżają aktywność nietoperzy oraz bardzo ograniczają działanie detektorów.

W celu porównywania danych zebranych na różnych powierzchniach wykorzystano wskaźnik aktywności (liczba kontaktów/godzinę). Określa on liczbę zarejestrowanych przelotów nietoperzy w czasie jednej godziny. Zmienność dobowej aktywności nietoperzy ustalono w oparciu o dane z punktów nasłuchowych, gdzie kontrole trwały nieprzerwanie od zakończenia transektu do wschodu słońca. Aktywności nie ustalono jedynie w pierwszych dwóch godzinach nocy, ze względu na prowadzenie w tym czasie badań na transektach i rozpoczynanie nasłuchów w punktach dopiero w trzeciej godzinie od zachodu. Na podstawie badań prowadzonych w innych latach w podobnych środowiskach i opierając się na wynikach z transektów należy się spodziewać niskiej liczby stwierdzeń w pierwszej godzinie po zachodzie słońca i wysokiej w drugiej.

Niezależnie od opisanych prac, specyficznym dla okresu rozrodczego modułem badawczym było wyszukiwanie letnich stanowisk nietoperzy, tj. miejsc gdzie odbywają one rozród. Stanowiska te były wykrywane poprzez kontrole potencjalnych miejsc ich występowania (strychy i obicia budynków, dziuple i spękania drzew) oraz obserwacji wylatujących o zmierzchu lub powracających o świcie osobników. Kontrolowano cały obszar inwestycji oraz część poza powierzchnią, która znajdowała się w odległości 1 km od granicy obszaru inwestycji. W przypadku wsi leżących tylko częściowo w obrębie badanego terenu kontrolowano całą miejscowość. Gatunki zasiedlające różnego rodzaju schronienia w budynkach wyszukiwano na podstawie wywiadów z mieszkańcami, a w przypadku zgody właścicieli kontrolowano strychy i obicia ścian. Liczebności nietoperzy ustalano na podstawie jednorazowych liczeń na wylotach lub ilości odchodów. Dlatego liczebności te należy uznać za przybliżone. Ze względu na rolę pełnioną przez schronienia dzielono je na:

- kolonie rozrodcze – miejsca narodzin i wychowu młodych
- zgrupowania letnie – schronienia kilku osobników nie tworzących kolonii
- schronienia dzienne – miejsca przebywania pojedynczych osobników
- stanowiska godowe – miejsca lotów godowych i/lub schronienia tzw. haremów.

Prowadzono również nasłuchy detektorowe w miejscowościach otaczających teren farmy oraz w większych zadrzewieniach położonych poza transektami i punktami

nasłuchowymi. Teren, jaki kontrolowano obejmował obszar inwestycji oraz pas 1 km od skraju obszaru planowanej farmy wiatrowej. Jeśli część danej miejscowości leżała w większej odległości to również była kontrolowana. Nasłuchy prowadzone w lipcu i sierpniu w okresie czterech godzin po zachodzie słońca – w okresie największej aktywności nietoperzy, miały na celu ustalenia pełnego składu gatunkowego występujących na tym terenie gatunków i lokalizację kolonii rozrodczych. Skontrolowano następujące miejscowości: Bartoszówek, Damianowo, Dębki, Drogomiłowie, Dzwigórz, Jenków, Konary, Książyce, Lusina, Łagiewniki Średzkie, Piekary, Różana, Udanin. We wrześniu przeprowadzono również dwukrotne nasłuchy detektorowe w miejscowościach w celu wyszukiwania stanowisk godowych. Ponadto w tym okresie wykonano również jednokrotnie na każdym z punktów nasłuchowych obserwacje rozpoczynające się 2 godz. przed zachodem słońca w celu ustalenia, czy przez dany obszar przebiegają trasy migracji borowców wielkich.

W przypadku rozróżnienia bliźniaczych gatunków, jakimi są gacek brunatny i gacek szary, niezbędne jest schwytnie osobnika, stąd na liście gatunków parę tą wymieniano wspólnie. Na podstawie wymagań siedliskowych oraz danych o występowaniu tych gatunków na Dolnym Śląsku wynika, iż na tym terenie można spodziewać się pojawienia każdego z dwóch wymienionych gatunków.

## 20. Podsumowanie i wnioski

1. Przedsięwzięcie polega na budowie parku elektrowni wiatrowych o łącznej maksymalnej mocy 9 MW składającego się z maksymalnie 3 turbin zainstalowanych na wieżach o wysokości do piasty maksymalnie 125 m n.p.t. Maksymalna moc pojedynczej turbiny wyniesie 3000 kW. W skład infrastruktury towarzyszącej wchodzi droga dojazdowa, place manewrowe i montażowe, stacje transformatorowe, okablowanie podziemne i naziemne.
2. Najbliższe tereny zabudowy mieszkaniowej znajdują się w odległości powyżej 500 m od turbin wiatrowych
3. Celem inwestycji jest produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych (energii wiatrowej) – planowana maksymalna produkcja ok. 23 GWh/rok (netto) dostarczanych do sieci przesyłowej.
4. Teren, na którym planowane jest przedsięwzięcie jest użytkowany rolniczo i nie jest objęty jakąkolwiek formą ochrony w rozumieniu przepisów ustawy dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody [Dz. U. 2004 Nr 92, poz. 880 z późn. zm.].
5. Planowane przedsięwzięcie nie będzie znacząco oddziaływać na obszary Natura 2000 i inne obszary podlegające ochronie przyrodniczej zarówno w fazie budowy, jak i w fazie eksploatacji (przedsięwzięcie planowane jest do realizacji poza obszarami chronionymi, w bezpiecznych odległościach od ich granic). Nie zidentyfikowano zagrożeń dla celów i funkcji, jakie stanowiły podstawę dla ustanowienia obszarów chronionych położonych w bliższym i dalszym sąsiedztwie inwestycji.
6. Przedsięwzięcie nie będzie oddziaływać na chronione gatunki roślin i ich siedliska. Chronione gatunki zwierząt, w tym awifauny, mają siedliska poza obszarem inwestycji w odległościach wystarczających dla zapewnienia bezpiecznych warunków ich bytowania. Jak wskazują wyniki przeprowadzonego monitoringu, awifauna obszaru planowanej elektrowni wiatrowej jest bardzo uboga, nie zawiera też gatunków szczególnie cennych czy narażonych na wyginięcie. W związku z tym nie ma przeciwwskazań dla budowy parku wiatrowego na wybranym przez Inwestora terenie.
7. Wpływ planowanego zespołu elektrowni wiatrowych na poszczególne elementy środowiska oraz na Obszary NATURA 2000 określono dla faz:
  - budowy zespołu elektrowni wiatrowych,
  - eksploatacji zespołu elektrowni wiatrowych,
  - likwidacji zespołu elektrowni wiatrowych.

8. Rozpatrywane dotychczas warianty realizacji przedsięwzięcia można scharakteryzować w następujący sposób:

— Wariant 0 – rezygnacja z budowy zespołu elektrowni wiatrowych – brak możliwości realizacji przedsięwzięcia na tym terenie oznacza rezygnację z budowy zespołu elektrowni wiatrowych.

— Wariant I – budowa zespołu elektrowni wiatrowych obejmujący budowę 3 turbin oraz pozostałej infrastruktury towarzyszącej w nowych docelowych lokalizacjach (wariant inwestorski)

— Wariant II – budowa zespołu elektrowni wiatrowych obejmujący budowę 3 turbin oraz pozostałej infrastruktury towarzyszącej w poprzedniej wersji lokalizacyjnej wchodzącej w skład FW Udanin

Wariant I jest najbardziej optymalny ze względów przyrodniczych, akustycznych i ekonomicznych i jako taki rekomendowany jest w kontekście przeprowadzonej oceny oddziaływania na środowisko.

9. W okresie budowy przewiduje się występowanie ograniczonych emisji zanieczyszczeń do powietrza (np. unos pyłu, emisja spalin), w tym możliwość wystąpienia przekroczeń wartości odniesienia dwutlenku azotu, oraz emisji hałasu, których źródłem będą maszyny budowlane i środki transportu wykorzystywane przy pracach budowlanych oraz do przemieszczania mas ziemnych, piasku i cementu. Dotyczyć to może jednak jedynie strefy obejmującej teren prac oraz obszar oddalony o ok. 15-20 m od placu budowy. Biorąc pod uwagę przejściowy charakter prac budowlanych i stosunkowo krótki czas ich prowadzenia, można uznać, że etap ten nie spowoduje trwałych, negatywnych zmian w środowisku.

10. Rozpatrywane przedsięwzięcie, na etapie eksploatacji, nie będzie powodowało emisji substancji gazowych i pyłowych do środowiska, w związku z czym nie będzie oddziaływało w negatywny sposób na stan jakości powietrza.

11. Analiza oddziaływania planowanej farmy wiatrowej na klimat akustyczny wykazała, że w fazie budowy ani w fazie eksploatacji inwestycja ta nie będzie powodować przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku [Dz. U. Nr 120, poz. 826].

12. Przekształcenia powierzchni ziemi zachodzące w związku z budową dróg dojazdowych oraz ław fundamentowych będą mieć ograniczony charakter, o neutralnych skutkach dla środowiska w okresie eksploatacji obiektu. Biorąc pod uwagę przejściowy charakter prac budowlanych i stosunkowo krótki czas ich prowadzenia, można uznać, że etap ten nie spowoduje trwałych, negatywnych zmian w środowisku.

13. Planowana inwestycja w okresie eksploatacji generować będzie ograniczone oddziaływania lokalne, przede wszystkim poprzez podniesienie poziomu antropogenicznego hałasu oraz zmiany w krajobrazie
14. W trakcie eksploatacji farmy wiatrowej będą wytwarzane niewielkie ilości odpadów pochodzących z obsługi serwisu oraz prac konserwacyjnych. Odpady te będą odbierane przez wytwórcę odpadów (firmy zapewniające serwis i konserwację urządzeń) i zgodnie z prawem zagospodarowywane.
15. Eksploatacja elektrowni wiatrowych nie będzie powodować innych istotnych emisji do środowiska, tj. emisji zanieczyszczeń do powietrza, do wód powierzchniowych i podziemnych, gruntów, czy wibracji, a pośrednio wpłynie na polepszenie stanu powietrza (poprzez ograniczenie produkcji energii ze źródeł konwencjonalnych).
16. Z uwagi na ograniczoną emisję w fazie budowy oraz zerową emisję zanieczyszczeń w trakcie eksploatacji elektrowni wiatrowych, nie wystąpi istotne, negatywne oddziaływanie na zabytki i inne dobra materialne.
17. W wyniku realizacji przedsięwzięcia nastąpią zmiany w krajobrazie lokalnym, powstaną wysokie konstrukcje punktowe, które będą widoczne przy dobrej widoczności z odległości kilku - kilkunastu kilometrów. Konieczne jest zastosowanie jasnych barw całej konstrukcji w celu mniejszego skonstrastowania obiektów z otoczeniem oraz matowych pokryć malarskich w celu uniknięcia „efektu stroboskopowego”.

### **Wniosek końcowy**

**Mając na względzie: wykorzystanie już przekształconego antropogenicznie obszaru rolniczego oraz brak negatywnego oddziaływania emisji pochodzących z planowanego zespołu elektrowni wiatrowych na środowisko, w tym na zdrowie ludzi, przyrodę oraz na integralność obszarów podlegających ochronie w ramach sieci NATURA 2000, nie występują przeciwwskazania dla wydania wnioskowanej decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.**

## 21. Streszczenie w języku niespecjalistycznym informacji zawartych w raporcie

### Wprowadzenie

Celem niniejszego Raportu jest identyfikacja, udokumentowanie i określenie wpływu oraz uciążliwości dla środowiska generowanych przez przedsięwzięcie polegające na budowie zespołu 3 elektrowni wiatrowych na terenie gminy Udanin. Opracowanie wskazuje możliwości i dodatkowe rozwiązania ograniczające niepożądane i ujemne skutki dla środowiska przedmiotowej inwestycji.

Zakres Raportu określony został w postanowieniu Wójta Gminy Udanin (**Załącznik nr 1**) i odpowiada wymogom określonym w ustawie 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.2008 Nr 199, poz. 1227 z późn. zm.] dla raportów stanowiących załącznik do wniosków o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Wpływ realizacji i eksploatacji zespołu elektrowni wiatrowych na poszczególne elementy środowiska oraz na obszary Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 określono dla faz:

- budowy,
- eksploatacji,
- likwidacji obiektów.

Rozważano również, między innymi, skutki wystąpienia sytuacji awaryjnych, potrzeby i zakres monitorowania oddziaływań na środowisko oraz możliwość wystąpienia konfliktów społecznych.

### Charakterystyka i opis planowanego przedsięwzięcia

Przedsięwzięcie polega na budowie parku elektrowni wiatrowych o łącznej maksymalnej mocy 9 MW składającego się z maksymalnie 3 turbin zainstalowanych na wieżach o wysokości do piasty maksymalnie 125 m n.p.t. Maksymalna moc pojedynczej turbiny wyniesie 3000 kW. W skład infrastruktury towarzyszącej wchodzi drogi dojazdowe, place manewrowe i montażowe, stacje transformatorowe, okablowanie podziemne.

**Planowana inwestycja jest ściśle powiązana z zespołem elektrowni wiatrowych „Udanin” o łącznej mocy do 75 MW – sporządzony Raport wynika z konieczności przesunięcia przez Inwestora trzech turbin o nr 3, 5, i 9 w nowe lokalizacje. FW Udanin i Udanin II są ze sobą powiązane technologicznie.**

Teren planowanej farmy elektrowni wiatrowych "Udanin II" użytkowany jest głównie rolniczo (pola, łąki). Najbliższe tereny zabudowy mieszkaniowej znajdują się w odległości powyżej 500 m od turbin wiatrowych

W skład projektowanego zespołu elektrowni wiatrowych wejdą następujące obiekty:

- 3 elektrowni wiatrowych (urządzenia nowe, posiadające certyfikaty i gwarancje producenta);
- kable energetyczne podziemne
- drogi dojazdowe – techniczne, zjazdy, przejazdy i place manewrowe;
- kable telekomunikacyjne.

Produktem wytwarzanym w wyniku eksploatacji projektowanej inwestycji będzie energia elektryczna ze źródeł odnawialnych – energia elektryczna powstająca przy wykorzystaniu energii kinetycznej wiatru.

Łączna moc przedmiotowego zespołu elektrowni wiatrowych wyniesie maksymalnie 9 MW. Planowana produkcja roczna „zielonej energii” z projektowanego zespołu elektrowni wiatrowych, wprowadzana do sieci wyniesie maksymalnie ok. 23 GWh (netto).

Łączny czas realizacji inwestycji wyniesie ok. 6-12 miesięcy.

Okres użytkowania inwestycji szacuje się na ok. 25-30 lat.

### **Opis i analiza rozpatrywanych wariantów**

Inwestor w trakcie kilkumiesięcznego okresu przygotowywania przedmiotowej inwestycji rozpatrywał kilka wariantów realizacyjnych. Parametrami branymi pod uwagę w trakcie analiz wariantowych były zarówno względy ekonomiczne, jak i ekologiczne.

Jedną z istotnych determinant mających wpływ na ostateczny kształt projektu są parametry oddziaływania na klimat akustyczny (ze szczególnym uwzględnieniem obszarów zabudowy mieszkalnej) oraz możliwości potencjalnego oddziaływania inwestycji na obszary przyrodniczo cenne.

Rozpatrywane dotychczas warianty realizacji przedsięwzięcia można scharakteryzować w następujący sposób:

— Wariant 0 – rezygnacja z budowy zespołu elektrowni wiatrowych – brak możliwości realizacji przedsięwzięcia na tym terenie oznacza rezygnację z budowy zespołu elektrowni wiatrowych.



- Wariant I – budowa zespołu elektrowni wiatrowych obejmujący budowę 3 turbin oraz pozostałej infrastruktury towarzyszącej w nowych docelowych lokalizacjach (wariant inwestorski)
- Wariant II – budowa zespołu elektrowni wiatrowych obejmujący budowę 3 turbin oraz pozostałej infrastruktury towarzyszącej w poprzedniej wersji lokalizacyjnej wchodzącej w skład FW Udanin

**Wariant I jest najbardziej optymalny ze względów przyrodniczych, akustycznych i ekonomicznych i jako taki rekomendowany jest w kontekście przeprowadzonej oceny oddziaływania na środowisko.**

Z punktu widzenia ochrony środowiska, realizacja projektu w wariantcie I (inwestorskim) spowoduje ograniczenie wzrostu negatywnego oddziaływania na stan zanieczyszczenia powietrza generowanego przez sektor energetyczny, gdyż wykorzystanie elektrowni wiatrowych do produkcji energii ma zdecydowanie mniejszy wpływ na środowisko niż produkcja energii ze źródeł konwencjonalnych.

### **Oddziaływanie na środowisko projektowanej inwestycji**

#### Oddziaływanie na środowisko gruntowo-wodne

W związku z realizacją i eksploatacją, czy likwidacją planowanego przedsięwzięcia nie przewiduje się wystąpienia istotnych, negatywnych zmian w środowisku gruntowo-wodnym.

#### Oddziaływanie na wody powierzchniowe

Nie przewiduje się wystąpienia niekorzystnego wpływu fazy realizacji, eksploatacji, czy likwidacji planowanej inwestycji na wody powierzchniowe.

#### Oddziaływanie na klimat i zanieczyszczenia powietrza

Nie przewiduje się wystąpienia istotnego, negatywnego oddziaływania inwestycji na klimat.

W fazie eksploatacji wpływ elektrowni na mikroklimat lokalny polegać będzie, przede wszystkim, na spowalnianiu oraz ograniczeniu siły wiatrów w strefie pracy łopat. W tej strefie energia kinetyczna wiatru transformowana będzie za pośrednictwem urządzeń prądotwórczych na energię elektryczną.

W skali globalnej wpływ realizacji inwestycji na ograniczanie zmian klimatycznych będzie natomiast jednoznacznie pozytywny, ponieważ przedmiotowa

inwestycji przyczyni się do zmniejszenia emisji CO<sub>2</sub> z sektora produkującego energię elektryczną.

Na etapie budowy i likwidacji farmy wiatrowej będą miały miejsce emisje zanieczyszczeń do powietrza powstające w wyniku pracy maszyn budowlanych.

#### Oddziaływanie na ludzi

Na etapie budowy zespołu elektrowni wiatrowych, potencjalnie, może wystąpić oddziaływanie na zdrowie ludzi w związku z przewidywanym, w tym okresie występowaniem ograniczonych emisji zanieczyszczeń do powietrza, a także emisją hałasu, których źródłem będą, maszyny budowlane i środki transportu (powodujące unos pyłu) wykorzystywane przy pracach budowlanych oraz do przemieszczania mas ziemnych, piasku i cementu (głównie przy budowie dróg dojazdowych oraz w mniejszym stopniu przy wykonywaniu fundamentów).

Mogące wystąpić oddziaływania na zdrowie ludzi związane będą głównie z: emisją spalin, pyleniem z dróg i pojazdów, hałasem, czy zwiększonym zagrożeniem wypadkowym. Oddziaływania te ograniczone będą do terenu inwestycji oraz dróg dojazdowych i mogą występować, z różnym natężeniem, w okresie kilku miesięcy.

Biorąc pod uwagę przejściowy charakter prac budowlanych i stosunkowo krótki czas ich prowadzenia, można uznać, że etap ten nie spowoduje trwałych, negatywnych zmian w środowisku oraz, że nie będzie źródłem poważnych, nieodwracalnych i negatywnych oddziaływań na ludzi.

Na etapie eksploatacji, elektrownie wiatrowe wraz z towarzyszącą im infrastrukturą techniczną, potencjalnie mogą oddziaływać na okoliczną ludność. Oddziaływania te związane będą głównie z:

- emisją hałasu powodowaną przez turbiny elektrowni wiatrowych,
- jednostajnym obracaniem turbin,
- efektem zmiany w krajobrazie.

Hałas wytwarzany przez elektrownie wiatrowe pochodzi głównie z ruchu łopatek wirnika (aerodynamiczny) oraz, w mniejszym stopniu, z pracy generatora i przekładni (mechaniczny). W przypadku nowoczesnych technologii turbin zastosowanych w projektowanej farmie został on istotnie zredukowany i nie powinien być uciążliwy. Przeprowadzone dla potrzeb niniejszego opracowania analizy wykazały, że inwestycja nie będzie powodować przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. Dopuszczalne normy na terenach zabudowanych zostaną dotrzymane.

Nie opisano w literaturze potwierdzonych przypadków negatywnego wpływu elektrowni wiatrowych na zdrowie ludzi. Jednakże prowadzone w innych krajach badania ankietowe wskazują, iż część osób odczuwa dyskomfort powodowany przez

jednostajnie obracające się łopaty turbin elektrowni (tzw. przyciąganie wzroku, zawroty głowy).

### Oddziaływania akustyczne

Analiza oddziaływania planowanej farmy wiatrowej na klimat akustyczny wykazała, że w **fazie budowy ani w fazie eksploatacji inwestycja ta nie będzie powodować przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.**

Obliczone wartości równoważnego poziomu dźwięku LAeq [dB] w fazie eksploatacji farmy wiatrowej wynoszą:

- dla terenów zabudowy zagrodowej – poniżej 45 dB (poziomy dopuszczalne dla tych terenów wynoszą 55 dB dla pory dziennej i 45 dB dla pory nocnej),
- dla terenów zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej – poniżej 40 dB (poziomy dopuszczalne dla tych terenów wynoszą 50 dB dla pory dziennej i 40 dB dla pory nocnej).

W obliczeniach wykonanych na potrzeby niniejszego raportu, założono wariant najbardziej niekorzystny, tj. pracę wszystkich 3 turbin w trybie normalnym przy warunkach wiatrowych, dla których zachodzi maksymalna emisja hałasu. Obliczenia przeprowadzono przy założeniu, że wyżej opisane najmniej korzystne warunki utrzymywać się będą przez cały czas normowego okresu obserwacji (8 najmniej korzystnych godzin pory dziennej kolejno po sobie następujących i 1 najmniej korzystną godzinę pory nocnej).

Biorąc powyższe pod uwagę, należy się spodziewać, że rzeczywiste równoważne poziomy dźwięku w fazie eksploatacji farmy wiatrowej będą niższe od obliczonych i przedstawionych w opracowaniu.

### Oddziaływanie na dobra kultury

Negatywne oddziaływanie na ten element otoczenia projektowanego zespołu elektrowni wiatrowych w fazie budowy może mieć związek jedynie ze wzmożonym ruchem pojazdów mechanicznych. Samochody ciężarowe obsługujące budowę mogą okresowo, wzdłuż ciągów komunikacyjnych, powodować zwiększony hałas, emisję spalin oraz wywoływać drgania.

Wydaje się jednak, iż w związku z istniejącym już obecnie uwarunkowanym lokalną działalnością gospodarczą ruchem samochodów wpływ ten będzie nieznaczący.

Ponadto, lokalizacja poszczególnych turbin elektrowni wiatrowych projektowanej inwestycji, została wyznaczona poza obrębem udokumentowanych stanowisk archeologicznych.

Żadna z wież projektowanych elektrowni wiatrowych nie jest posadowiona w obrębie strefy ochrony konserwatorskiej. Ze względu na ukształtowanie terenu, oraz oddalenie obiektów inwestycji od najbliższych dóbr kultury i architektury, można przyjąć, że planowana inwestycja, w okresie eksploatacji, nie będzie wywierać negatywnego wpływu na te elementy otoczenia

#### Oddziaływanie na obszary chronione w tym na obszary Natura 2000

Przeprowadzona analiza ryzyka przyrodniczego, obejmowała obszary cenne przyrodniczo występujące na terenach w bliższym i dalszym otoczeniu projektowanej inwestycji. Na potrzeby opracowania przygotowano odpowiednią mapę obrazującą lokalizację projektowanego zespołu elektrowni wiatrowych na tle zidentyfikowanych w sąsiedztwie inwestycji obszarów chronionych i korytarzy ekologicznych.

W odniesieniu do tych obszarów, po przeprowadzonej analizie, nie zidentyfikowano zagrożeń dla celów i funkcji, jakie stanowiły podstawę dla ich ustanowienia. W wyniku przeprowadzonej analizy ryzyka, nie zidentyfikowano także zagrożeń dla celów i funkcji, jakie stanowiły podstawę dla ustanowienia obszarów Natura 2000 zlokalizowanych w dalszej odległości od inwestycji.

#### Wpływ na środowisko w przypadku wystąpienia awarii

Sytuacje awaryjne związane z eksploatacją zespołu elektrowni wiatrowych dotyczyć mogą głównie zdarzeń typu: pożar transformatora lub przewodów energetycznych, mechaniczne uszkodzenie elementów konstrukcyjnych, wypadek/awaria pojazdu obsługi/ konserwatorów elektrowni. Zanieczyszczenia środowiska, jakie mogłyby wystąpić w wyniku takiego zajścia są typowe dla następstw tego rodzaju zdarzeń. W szczególnych przypadkach pożaru oraz awarii związanych z uszkodzeniami elementów mechanicznych, mogłoby dojść do zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego. Projekt farmy wiatrowej obejmuje w tej kwestii podjęcie konstrukcyjnych działań zapobiegawczych.

#### Propozycje dotyczące monitoringu

W raporcie przedstawiono propozycje odnoszące się do badania oddziaływań zespołu elektrowni wiatrowych na poszczególne elementy środowiska.

#### Oddziaływanie transgraniczne

Z uwagi na lokalizację inwestycji oraz charakter wpływu na środowisko i zasięg potencjalnych oddziaływań generowanych przez zespoły elektrowni wiatrowych, nie

przewiduje się możliwości wystąpienia oddziaływań transgranicznych powodowanych przez projektowaną farmę wiatrową.

#### Potencjalne konflikty społeczne

Mając na względzie brak negatywnego oddziaływania emisji pochodzących z projektowanego zespołu elektrowni wiatrowych na zdrowie ludzi, jak również wykorzystanie przekształconego (już w przeszłości) rolniczo terenu pod jej budowę, spodziewać się można, że przedsięwzięcie nie spotka się ze sprzeciwem społeczeństwa. Realizacja projektu przyniesie ponadto określony wzrost dochodów gminy oraz dzierżawców terenów pod elektrownie.

#### **Podsumowanie**

W związku z projektowaną inwestycją przeprowadzono ocenę oddziaływania na środowisko. Wykorzystane dane odzwierciedlają aktualny stan zaawansowania prac projektowych oraz wyniki przeprowadzonych, rocznych monitoringu przyrodniczych.

Mając na względzie: wykorzystanie już przekształconego antropogenicznie obszaru rolniczego oraz brak negatywnego oddziaływania emisji pochodzących z planowanego zespołu elektrowni wiatrowych na środowisko, a także zdrowie ludzi oraz na przyrodę (w tym na obszary podlegające ochronie w ramach sieci NATURA 2000), nie występują przeciwwskazania dla wydania wnioskowanej decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

## 22. Bibliografia

- Australian Greenhouse Office, Australian Wind Energy Association . ( 2004). The Electromagnetic Compatibility and Electromagnetic Field Implications for Wind Farming in Australia
- 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.
- 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.
- Bieroński J., Pawlak W., Tomaszewski J. 2001. Komentarz do mapy hydrograficznej w skali 1:50 000,
- British Epilepsy Association. (2009). Photosensitive Epilepsy.
- 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.
- Colby, D. W., Dobie, R., Leventhall, G., Lipscomb D. M., McCunney, R. J., Seilo, M. T., Sondergaard, B. (2009). >Wind Turbine Sound and Health Effects. An Expert Panel Review.
- Czerepaniak-Walczak M. 2009. Postawy humanistów wobec alternatywnych źródeł energii. Materiały konferencyjne, Konferencja 21-22 kwietnia 2009 r., PSEW.
- EDR 2009. Shadow Flicker Modeling Report.
- Fernley J. 2007. Bird collisions at operating wind farms. Talk given at the Annual Conference of the British Wind Energy Association, Glasgow, 10<sup>th</sup> October 2007.
- Gizler H. 2002. Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000
- 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.
- Hagemeijer W.J.M. & Blair M. (eds) 1997. The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. T.& A.D. Poyser, London.
- Hötker H. 2006. Auswirkungen des „Tepowering” von Windkraftanlagen auf Vögel und Fledermäuse. NABU, Bergenhusen.
- Ignielewicz R., Zagubień A. 2004. Uciążliwości hałasowe elektrowni wiatrowych. Zielona Planeta 1 (52).
- Karwacka G., Kijowska J., Kijowski A., Żynda S. 2006. Komentarz do Mapy Sozologicznej w skali 1:50 000.
- Klepinger, M. 2007. Michigan Land Use Guidelines for Siting Wind Energy Systems.
- Kondracki J. 2002. Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
- 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.
- Ove Arup and Partners. (2004). Planning for Renewable Energy. A Companion Guide to PPS22.
- Kepel A. (red.) 2009. Tymczasowe wytyczne dotyczące oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze (XII 2009). Msc
- Low Frequency Noise from Large Wind Turbines. Summary and Conclusions on Measurements and Methods. Delta Acoustics & Electronics. 2008.
- Meissner W., Sikora A., Antczak J., Guentzel S. 2006. Liczebność i rozmieszczenie siewek złotych *Pluvialis apricaria* i czajek *Vanellus vanellus* w Polsce jesienią 2003 roku. Notatki Ornitologiczne 47: 11-22.
- Pierpont, N. 2009, pre-publication draft. Wind Turbine Syndrome: a report on a natural experiment.



<http://www.windturbinesyndrome.com/wpcontent/uploads/2009/03/ms-ready-for-posting-on-wtscom-3-7-09.pdf>.

- Polisky L.E. 2005. Identifying and Avoiding Radio Frequency Interference for Wind Turbine Facilities. Comsearch. Bulletin TP-100321-EN 03/05
- PSE Operator. 2008. Linie i stacje elektroenergetyczne w środowisku człowieka. Msc.
- PSEW 2008. Wytyczne w zakresie oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na ptaki. Szczecin.
- Rąkowski G., Smogorzewska M., Janczewska A., Wójcik J., Walczak M., Pisarski Z. 2004. Parki krajobrazowe w Polsce. Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa.
- RES. (2008). Assessment of shadow flicker at Ytterberg wind farm.
- Richling A., Dąbrowski A. 1995. Typy krajobrazu naturalnego. W: Atlas Rzeczypospolitej Polskiej. PPWK, Warszawa.
- Rideout K., Copes R., Bos C. 2010. „Wind Turbines and Health” National Collaborating Centre of Environmental Health. Msc.
- Rios-Chelen A.A. 2009. Bird song: the interplay between urban noise and sexual selection. *Oecol. Bras.*, 13(1): 153-164.
- Sachanowicz K., Ciechanowski M. 2008. Nietoperze Polski. MULTICO, Warszawa.
- Salema C., Fernandes C., Fauro L. 1999. TV Interference from Wind Turbines. Instituto Superior Tecnico and Instituto de Telecomunicacoes, Lisboa.
- Seifert H., Westerhellweg A., Kroning J. 2006. Risk analysis of ice throw from wind turbines.
- Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G. & Chylarecki P. (red.) 2007. Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985-2004. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Skowroń J. 2009. Sprawozdanie z działalności Międzyresortowej Komisji ds. Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy w 2008 r. Principles and Methods of Assessing the Working Environment 2009; 2009(1(59)):203-210.
- Szczęsny R., Szczęsny R. 1996. Typy rolnictwa i gospodarka żywnościowa. W: Atlas Rzeczypospolitej Polskiej, Główny Geodeta Kraju, IGIPZ PAN, Warszawa.
- Thomas B.A. Senior, Dipak L. Sengupta and Joseph E. Ferris 1977. TV and FM Interference by Windmills. The University of Michigan Radiation Laboratory Ann Arbor, Michigan

- Tomiałojć L. 1980. Kombinowana odmiana metody kartograficznej do liczenia ptaków lęgowych. Not. Orn. 21: 33-54.
- Tomiałojć L., Stawarczyk T. 2003. Awifauna Polski. Pro Natura.
- Woś A. 1993. Typy pogody, regiony klimatyczne. W: Atlas Rzeczypospolitej Polskiej, Główny Geodeta Kraju, IGiPZ PAN, Warszawa.
- <http://www.kobidz.pl/> - Krajowa Ewidencja Zabytków
- <http://natura2000.mos.gov.pl> – informacje o obszarach Natura 2000
- <http://iucn.org/> - informacje o statusie gatunków zagrożonych
- <http://koo.free.ngo.pl> – informacje o stanie i populacji dużych ptaków szponiastych

## 23. Załączniki

1. Zakres Raportu ustalony przez Wójta Gminy Udanin
2. Mapa z lokalizacją planowanych turbin
3. Wyniki analizy akustycznej