

RAPORT
O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO
2 ELEKTROWNI WIATROWYCH
W OBRĘBIE GEODEZYJNYM
MIEJSCOWOŚCI BOROWO
DZIAŁKA NR 11
GMINA ROGOWO



MAJ 2009

WPROWADZENIE

Inwestycja położona w obrębie miejscowości Borowo, gmina Rogowo, województwo kujawsko - pomorskie będzie polegała na zainstalowaniu 2 elektrowni wiatrowych Enercon E-40 600 kW (wraz z drogami dojazdowymi i niezbędną infrastrukturą techniczną) o wysokości zawieszenia wirnika 65 m i szerokości łopat 44 m jako obiektów wytwarzających energię elektryczną o mocy sumarycznej 1,2 MW, dostarczanej do krajowego systemu elektroenergetycznego.

Ze względu na wykorzystywanie masowego przepływu wiatru w celu wytwarzania energii elektrycznej przez elektrownię wiatrową następuje oddziaływanie na środowisko naturalne (art.3 pkt 1 ppkt 6 Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. dotyczący określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko – Dz. U. Nr 257, poz. 2573 z 2004 r. wraz z późniejszymi zmianami.

Przedmiotowe opracowanie stanowi "Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko" zgodnie z art. 52 ust.1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 Prawo Ochrony Środowiska wraz z późniejszymi zmianami (Dz. U. Nr 25, poz. 50 z 2008 roku) oraz art. 66 ustawy z dnia 3 października 2008 roku o udostępnianiu informacji o środowisku i jego, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. Nr 199 poz 1227 z 2008 roku).

Obowiązkiem inwestora jest zaprojektowanie planowanej inwestycji w taki sposób aby uciążliwość dla środowiska była jak najmniejsza.

Raport przedstawia aspekty dotyczące możliwości zainstalowania elektrowni wiatrowych. Pomaga organom samorządu terytorialnego i administracji rządowej podjąć decyzje o przedmiotowej inwestycji.

SPIS TREŚCI

Lp.		Nr strony
1.	Opis planowanego przedsięwzięcia.	4
2.	Opis elementów przyrodniczych środowiska, objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia ze szczególnym uwzględnieniem ptaków.	9
3.	Oddziaływanie siłowni wiatrowej na awifaunę.	11
4.	Opis analizowanych wariantów – wariant nie podejmowania przedmiotowej inwestycji.	13
5.	Określenie przewidywanego oddziaływania na środowisko.	15
6.	Uzasadnienie wybranego przez wnioskodawcę wariantu, ze wskazaniem jego oddziaływania na środowisko.	30
7.	Opis przewidywanych działań mających na celu ograniczenie szkodliwych oddziaływań na środowisko.	31
8.	Porównanie proponowanych rozwiązań technologicznych z innymi rozwiązaniami.	32
9.	Wskazanie, czy dla planowanego przedsięwzięcia konieczne jest ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania.	32
10.	Analiza konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem.	32
11.	Przedstawienie zagadnień w formie graficznej.	33
12.	Diagnostyka oraz propozycje monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie eksploatacji.	34
13.	Wskazanie trudności wynikających z niedostatków technicznych lub luk we współczesnej wiedzy, jakie napotkano opracowując raport.	37
14.	Podsumowanie	37
15.	Streszczenie w języku niespecjalistycznym informacji zawartych w raporcie.	39
16.	Raport sporządzili (skład Zespołu Projektowego).	39
17.	Źródła informacji stanowiące podstawę do sporządzenia raportu.	40

1. Opis planowanego przedsięwzięcia.

1.1. Lokalizacja inwestycji.

Planowana inwestycja położona jest około 3 km na wschód od m. Rogowo i około 3 km od drogi krajowej nr 460 prowadzącej w kierunku Rypina.

Ze względu na ukształtowanie terenu lokalizacja jest korzystna.

Wokół miejsca planowanej inwestycji znajdują się pola uprawne. Jest to obszar rolny wraz z zabudową mieszkalno - gospodarczą. Najbliższe budynki zlokalizowane są w odległości około 200 m.



Fot. 1. kierunek północny - okolice inwestycji i najbliższe zabudowania.



Fot.2. kierunek południowy - okolice inwestycji i najbliższe zabudowania.



Fot. 3. Kierunek wschodni - Okolice inwestycji i najbliższe skupiska drzew.



Fot.4. kierunek zachodni - okolice inwestycji i najbliższe skupiska drzew.

Działka nr 11 wykorzystywana jest jako obszar pod uprawy rolne. Występują tu grunty klasy R.

Przedsięwzięcie zainstalowania 2 elektrowni wiatrowych Enercon E-40 600 kW jako obiektów wytwarzających energię elektryczną o mocy sumarycznej 1,2 MW w obrębie geodezyjnym miejscowości Borowo, gmina Rogowo będzie zgodne z Prawem Ochrony Środowiska uwzględniającym obszar NATURA 2000.

1.2. Ogólna charakterystyka elektrowni wiatrowej.

Elektrownie wiatrowe zostały zaprojektowane do pracy w temperaturze od -20°C do $+40^{\circ}\text{C}$. Turbiny mogą być łączone w farmy wiatrowe, pod warunkiem zachowania odległości pomiędzy poszczególnymi elektrowniami.

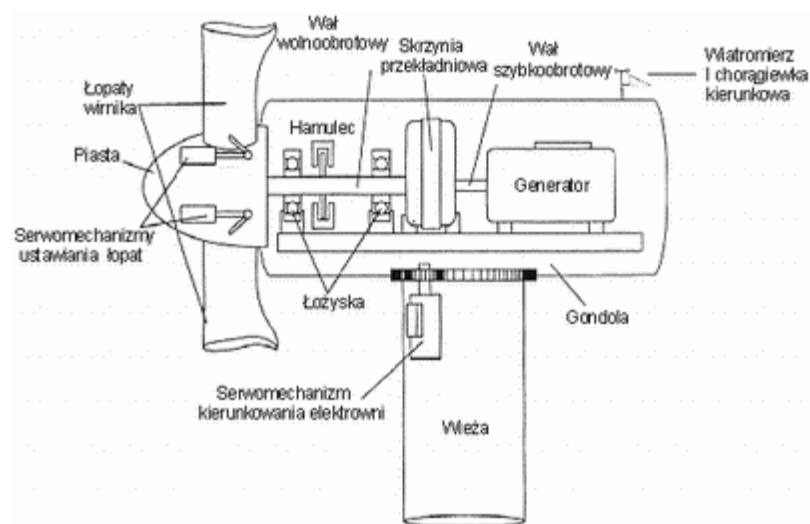
Współczesne komercyjne elektrownie wiatrowe budowane są przeważnie z poziomą osią obrotu, a koło wiatrowe ma trzy łopaty. Większość elektrowni wiatrowych zainstalowanych w systemie elektroenergetycznym jest wyposażona w generatory asynchroniczne (rys.1), których prędkość synchroniczna jest równa 1500 lub 750 obr/min.

Stosowanie maszyn elektrycznych szybkoobrotowych wymusza stosowanie przekładni między maszyną a kołem wiatrowym (wirnikiem turbiny wiatrowej), wirującym z prędkością nie większą niż 40 obr/min. Ta stosunkowo mała prędkość

wirnika turbiny wynika przede wszystkim z potrzeby optymalizacji pracy elektrowni, czyli potrzeby maksymalizacji mocy uzyskiwanej ze strumienia wiatru. Efekt taki otrzymuje się dla kół wiatrowych z trzema łopatom.

Generatory asynchroniczne stosowane obecnie w elektrowniach wiatrowych są maszynami niskiego napięcia o napięciu znamionowym 690 V. Generatory te są zazwyczaj przyłączone do sieci średniego napięcia (10-40 kV) i dlatego są standardowo wyposażone w transformatory blokowe. Transformatory te są umieszczane w kontenerze stawianym przy wieży elektrowni, w samej wieży lub, w przypadku niektórych jednostek o większej mocy znamionowej, w gondoli.

Elektrownie wiatrowe z generatorami synchronicznymi i asynchronicznymi są zazwyczaj wyposażone w układ regulacji kąta położenia łopat wirnika (za pomocą siłowników hydraulicznych), który umożliwia regulowanie mocy uzyskiwanej ze strumienia wiatru lub prędkości koła wiatrowego.



Rys. 1. Schemat budowy elektrowni wiatrowej.

Mikroprocesorowy system sterowania znajdujący się w szafce sterowniczej, monitoruje stan siłowni i pobiera dane do obliczeń i sterowania. Generator, transformator, przekładnia i urządzenia sterujące umieszczone są w gondoli. Ponadto gondola zawiera układy smarowania, chłodzenia, hamulec tarczowy itp.

Gondola i wirnik obracane są w kierunku wiatru przez silniki i przekładnię zębatą znajdującą się na szczycie wieży, na której umieszczona jest gondola.

Wieża jest stalowa, w kształcie rury, rzadziej o konstrukcji kratownicowej. Urządzenia niewielkich mocy, przeznaczone dla małych, indywidualnych użytkowników charakteryzują się znacznie prostszą budową. Nie mają mechanizmów zmiany kąta ustawienia łopat, gondola jest zintegrowana z chorągiewką kierunkową. Często konstrukcja ich wieży umożliwia także ustawienie wirnika w osi pionowej, co jest równoznaczne z wyłączeniem elektrowni.

Elektrownie wiatrowe są obiektami przyłączonymi do systemu elektroenergetycznego i w rezultacie są jednym z jego elementów. Dlatego też podczas procesu diagnozowania należy uwzględnić również urządzenia i systemy umożliwiające tę współpracę. Podstawową strukturę układu elektrycznego elektrowni wiatrowej stanowią cztery sekcje:

- sekcja generatora;
- sekcja aparatury i obwodów niskiego napięcia;
- sekcja transformatora blokowego;
- sekcja aparatury i obwodów średniego napięcia.

Siłownia wiatrowa jest swego rodzaju nieruchomością, która po zakończeniu swej eksploatacji zostanie zdemontowana i nie będzie ujemnie wpływać na percepcję otaczającego środowiska.

1.3. Uzgodnienia dotyczące wysokości planowanej inwestycji.

Łączna maksymalna wysokość planowanej inwestycji zainstalowania elektrowni wiatrowych (wysokość wieży plus połowa średnicy łopaty) wyniesie 87 m.

W przypadku całkowitej wysokości inwestycji przekraczającej 100 m elektrownie należy uznać jako przeszkody lotnicze i wówczas należy wziąć pod uwagę opinię Dowództwa Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej. Przeszkodami lotniczymi są sztuczne, wysokie przedmioty terenowe na całym obszarze Polski uznane przez organ nadzoru nad lotniskami, za przeszkody lotnicze. Organem decydującym jest Dowództwo Wojsk Lotniczych i Obrony m powietrznej a w jego ramach Szefostwo Infrastruktury Lotniskowej. Elektrownie wiatrowe jako elementy stanowiące wysokie przedmioty terenowe podlegają zakwalifikowaniu do zbioru obiektów, dla których w procesie uzyskiwania pozwolenia na budowę należy wystąpić o uzgodnienie w zakresie przeszkód lotniczych zgodnie z rozporządzeniem ministra infrastruktury z dnia 25 czerwca 2003 roku w sprawie sposobu zgłaszania oraz oznakowania przeszkód lotniczych (Dz. U. Nr 130, poz. 1193).

W tym przypadku opinia nie jest wymagana.

1.4. Zapotrzebowanie na surowce naturalne oraz wielkość emisji do środowiska planowanej inwestycji.

Mając na uwadze funkcjonowanie planowanego przedsięwzięcia, z uwzględnieniem wielkości emisji, zapotrzebowanie charakteryzuje się następująco:

- w wodę – **nie dotyczy**
- w energię cieplną – **nie dotyczy**
- odprowadzenie lub oczyszczanie ścieków sanitarnych – **nie dotyczy**
- sposób unieszkodliwiania odpadów – **dotyczy** – punkt 5.2.2 oraz 5.3.2.

2. Opis elementów przyrodniczych środowiska, objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia ze szczególnym uwzględnieniem ptaków.

Natura 2000 reguluje ochronę dzikiej flory i fauny poprzez szereg dyrektyw, z których najważniejsze to Dyrektywa 92/43/EWG w sprawie ochrony siedlisk naturalnych fauny i flory (Dyrektywa Siedliskowa lub Habitatowa) oraz Dyrektywa 79/409/EWG w sprawie ochrony dzikich ptaków (Dyrektywa Ptasia). W przypadku pierwszej wyznacza się tzw. SOO- Specjalne Obszary Ochrony, natomiast w odniesieniu do Dyrektywy Ptasiej Obszary Specjalnej Ochrony OSO. Oprócz Ustawy z 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 880 duże znaczenie dla ochrony obszarów cennych ze względu na występowanie ptaków ich miejsc lęgowych, zimowisk ma Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 (Dz. U. Nr 229, poz. 2313).

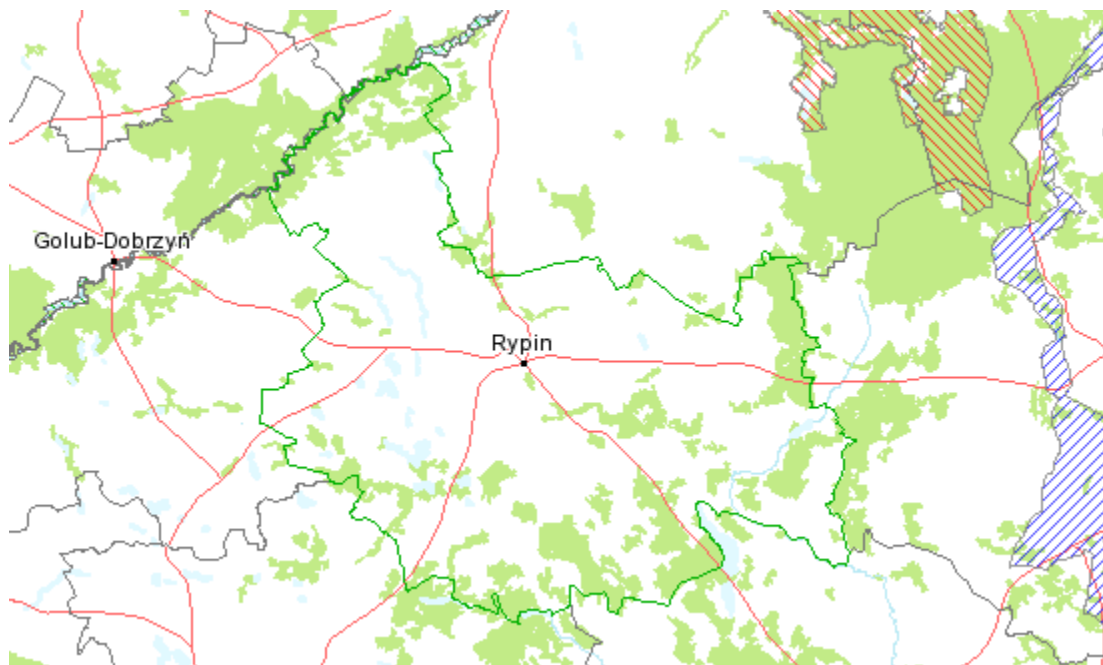
2.1. Obszary chronione, obszary zaliczane do sieci Natura 2000.

Mając na uwadze przepisy związane z obszarami chronionymi jednoznacznie można stwierdzić, że proponowana lokalizacja posadowienia 2 elektrowni wiatrowych **nie znajduje się** na terenie jakiegokolwiek obszaru Natura 2000.

Najbliższe obszary chronionego krajobrazu:

Dolina Drwęcy (kod obszaru PLH 280001) stanowi teren rezerwatu "Rzeka Drwęca" z dopływami Grabiczek i Dylewka, z przyujściowymi fragmentami rzek: Dylewki, Pobórskiej Strugi, Gizeli, Bałcynki, Iławki i Elżki oraz Wel i przepływowymi jeziorami Ostrowin i Drwęckie, a także nie wchodzący w obszar rezerwatu, cenny przyrodniczo fragment rzeki Wel, który łączy inny typowany do sieci Natura 2000 obszar o nazwie "Zakole rzeki Wel" z rzeką Drwęcą. W skład ostoi wchodzi także jedno z 3 istniejących w regionie jezior lobeliowych - J. Czarne. Oprócz samych wód, teren ostoi obejmuje pasy gruntu o szerokości 5 m, po obu stronach w/wych rzek wchodzących w skład rezerwatu "Rzeka Drwęca" i rzeki Wel oraz obszar stanowiący mozaikę siedlisk z różnego typu zbiornikami wodnymi (starorzeczka), lasami lęgowymi i ekstensywnie użytkowanymi łąkami w dolinie rzeki. Obszar ten zamieszkiwany jest przez takie osobliwości fauny jak: ssaki – łoś, borowiec wielki, sarna, jelen szlachetny, gacek brunatny, popielica, karlik większy, zając szarak, rzesorek rzeczek, nocek rudy, smużka, ryjówka aksamitna i ryjówka malutka. Wśród płazów i gadów wyróżniamy: ropuchę szarą, grzebiuszkę ziemną, ropuchę paskówkę, ropuchę zieloną, traszkę zwyczajną, żabę moczarową, żabę śmieszkę, żabę wodną. Obszar w większości położony jest na terenie rezerwatu przyrody „Rzeka Drwęca” o powierzchni około 1.888,27 ha, niewielka część znajduje się na terenie Welskiego Parku Krajobrazowego, obejmującego część doliny rzeki Wel oraz przylegające lasy i tereny bagienne. Obszar wyróżnia się wysokim stopniem naturalności ekosystemów wodnych i torfowych, dużym udziałem chronionych i reliktowych gatunków fauny oraz bogatą i interesującą fauną kręgowców, szczególnie ryb i ptaków. Na obszarze Welskiego Parku Krajobrazowego znajdują się 4 rezerwaty przyrody:

- Czapliniec Welski o powierzchni 14,56 ha, położony na pofalowanym terenie opadającym na południowy wschód. Lasy mają charakter boru mieszanego i grądu. Osobliwością florystyczną jest kokoryczka okółkowa – gatunek uznawany za górski. Obszar ten jest rezerwatem ornitologicznym (kolonia czapli siwej);
- Rezerwat ornitologiczny „Bagno koziana” o powierzchni 54,85 ha, jest kompleksem bagien z udziałem torfowisk wysokich, miejsce lęgowe ptaków wodno błotnych. Na obszarze tym występują rzadkie gatunki roślin torfowiskowych jak: rosziczka okrągło listna, bagno zwyczajne, narecznica grzebieniasta, pływacz drobny i jeżogłówka najmniejsza;
- Rezerwat przyrody „Ostrów Tarczyński” o powierzchni 108,58 ha, jest rezerwatem leśnokrajobrazowym, półwysep leży między jeziorem Grądy i jeziorem Tarczyńskim. Obejmuje fragmenty borów mieszanych, lasów grądowych i innych zbiorowisk roślinnych. Celem ochrony jest zachowanie krajobrazu z urozmaiconą rzeźbą terenu, drzewostanem, w którego runie występują widłaki (goździsty, jałowcowaty) i bogatą ornitofauną (zauważono min. rybołowa, orlika krzykliwego, bielika);
- Rezerwat krajobrazowy – leśny „Piekiełko” o powierzchni 25,19 ha obejmuje przełomowy odcinek rzeki Wel, gdzie występuje niemal górską rzeźbą terenu. Rzeka ma tutaj duży spadek, wartki nurt, kamieniste dno i naturalnie kręte koryto. Wel jest miejscem tarła ryb łososiowatych. Na kamienistym dnie występuje krasnorost *Hildenbrandia rivularis* – wskaźnik czystych i dobrze natlenionych wód. Z rzeką związany jest pluszcz, niewielki ptak występujący przeważnie w pobliżu potoków górskich.



Mapka 1. Fragment obszaru Dolina Drwęcy położony najbliżej inwestycji

Planowana inwestycja zainstalowania 2 elektrowni wiatrowych Enercon E- 40 600 kW nie będzie wywierała negatywnego wpływu na w/wym. elementy środowiska.

3. Oddziaływanie siłowni wiatrowej na awifaunę.

Oddziaływanie elektrowni wiatrowych na ptaki należy rozpatrywać przede wszystkim w dwóch aspektach. Pierwszy przypadek dotyczy realnego zagrożenia egzystencji ptactwa jak na przykład kolizja z turbiną, natomiast drugi, uwzględniany w większych inwestycjach - zmian rozmieszczenia populacji ptaków spowodowanych istnieniem siłowni.

Planowana inwestycja znajduje się poza krajowymi jak i lokalnymi korytarzami ekologicznymi.

Migracje na szeroką skalę występują w okresie jesiennym oraz wiosennym. Gatunki wędrują w dużych stadach, szerokim frontem inne wąskimi szlakami wzdłuż rzek i dolin. Przeloty odbywają się o różnych porach dnia. Wysokość przelotu ptaków kształtuje się od 150 m do 700 m. n.p.t. Wg badań 50% gatunków ptaków podczas przelotów jesiennie-wiosennych wykonuje loty na wysokości od 150 m do 300 m n.p.t., niektóre jak kaczki, gęsi, ptaki drapieżne mogą lecieć na wysokości 5 tys. metrów i jeszcze wyżej. Najczęściej jednak na wysokości powyżej 150 m, czyli tam gdzie prędkości wiatrów są stałe i nie występują zakłócenia i zawirowania związane z szorstkością podłoża. Tak więc można uznać, iż przeloty odbywają się , wyżej, niekiedy znacznie wyżej, niż wysokość słupa z uwzględnieniem średnicy wirnika elektrowni wiatrowej. Możliwość kolizji z obiektem jest znikoma i obniża zagrożenie zabicia ptaka. Nie mniej jednak, podczas eksploatacji może nastąpić realne zagrożenie na egzystencję ptactwa jak np. kolizję z turbiną.

Wpływ na prawdopodobieństwo kolizji ptaków z turbiną mają widoczność oraz atrakcyjność terenu pod kątem żerowania, trasy dolotów na żerowiska lub noclegowiska. Dlatego też inwestor jest zobowiązany podjąć stosowne działania dla zlikwidowania tegoż zagrożenia poprzez odpowiednio pomalowane łopaty wirnika elektrowni wiatrowych, w celu ich widoczności dla przelatujących ptaków. W trakcie fazy eksploatacji istnieje możliwość kolizji ptaków z obracającym się śmigłem. Według artykułu „Fakty na temat energetyki wiatrowej i ptaków” (ang. „Facts about wind energy and birds”), podają że prawdopodobieństwo kolizji ptaka z wirnikiem wystąpi raz na 8 do 15 lat. Stanowi to więc znikomy i minimalny wpływ turbiny na ptactwo.

Możliwość kolizji ptaka z turbiną, która jest pomalowana na określone kolory jest bardzo rzadka. Dlaczego tak się dzieje? Otóż okazuje się, iż ptaki mają bardzo dobry wzrok i na pewno rozróżniają barwy. Ptaki mają największe oczy wśród wszystkich zwierząt, biorąc pod uwagę znaczne rozmiary gałki ocznej do wielkości i masy ciała.

W siatkówce oka ptaka znajdują się tzw. czopki. W czopkach, a więc komórkach zmysłowych siatkówki oka można spotkać u ptaków barwne kuleczki tłuszczowe.

W zależności od gatunku kuleczki te mają różne zabarwienie. Posiadają one barwniki, które pochłaniają światło i przekazują reakcje do mózgu. Istnieje przypuszczenie, że ptaki odbierają bodźce podobne do tych jakie widzi człowiek patrzący przez pomarańczowe, żółte lub rubinowe okulary. Różnorodność kuleczek tłuszczowych w siatkówce oka powoduje, iż spostrzegają one kontrasty przedmiotów zarówno na górze, czyli na tle nieba, ale również na dole na tle krajobrazu. Spośród hipotez naukowców jest też taka, iż występowanie kuleczek tłuszczowych barwy pomarańczowej i rubinowej ułatwia ptakom widzenie przez mgłę. Natomiast wszystkie ptaki wykazują się zdolnością patrzenia wprost na słońce. Niektóre ptaki widzą świetnie w ciemności np. sowy, inne lepiej w dzień. Duże pole widzenia powyżej 160° mają ptaki, których oczy osadzone są frontalnie – sowy, kulony, bąki.

U kręgowców występują 4 typy barwników czopkowych nazywanych opsynami długofalowymi, średnio- i krótkofalowymi lub inaczej czerwonymi, niebieskimi, zielonymi lub nad nadfioletowymi. W gałkach ocznych ptaków wykształciły się również pręciki, które umożliwiają widzenie w słabym oświetleniu. Ptaki posiadają wszystkie 4 barwniki czopkowe natomiast ssaki tylko 2. U ludzi w czasie ewolucji powrócił w wyniku mutacji genu 3 czopek. Można więc przypuszczać, że im więcej czopków tym zdolność widzenia staje się większa tym bardziej, że mózg widzi kolory tylko jeśli porównuje odpowiedzi z co najmniej 2 typów czopków o różnych typach barwników. A więc możliwość bardzo dobrego widzenia barw przez ptaki jest znacznie wyższa. Poza tym w czopkach znajdują się także drobinki kolorowego oleju, które pełnią rolę filtra dla pochłanianego promieniowania krótkofalowego, co zmniejsza nakładanie się widm absorpcyjnych czopków różnych typów i zwiększa liczbę kolorów jaką rozróżnia ptak". Badania przeprowadzone na papugach falistych wykazały dodatkowo, iż ptaki rozróżniają kolory. Nie ma jednak jasności co do tego jak postrzegają poszczególne kolory. Okazało się również, że awifauna widzi w bliskim nadfiolecie i odbiera kolory, które dla innych zwierząt są w ogóle niepostrzegalne.

W niewielkiej odległości od planowanej inwestycji znajdują się miejsca występowania trzech gatunków nietoperzy:

a) **Gacek brunatny** występujący na terenie całego kraju, zarówno w lasach jak i na obszarach zabudowanych. Latem kolonie rozrodcze spotkać można w budynkach, głównie na strychach, w dziuplach drzew oraz skrzynkach dla ptaków i nietoperzy. Kolonie te są niewielkie, liczące od kilku do kilkudziesięciu dorosłych samic. Gatunek ten zimuje w najczęściej chłodnych kryjówkach. Dominuje w małych przydomowych piwnicach gdzie jest zwykle najliczniejszym gatunkiem nietoperza. Często występuje w chłodnych jaskiniach i fortyfikacjach, rzadziej w studniach. Sporadycznie znajdowano go zimą w dziuplach drzew i na strychach. Jest to gatunek osiadły, sezonowe przeloty nie przekraczają kilkudziesięciu kilometrów, żerując lata w pobliżu koron drzew i krzewów, często zbierając drobne bezkręgowce z liści i ścian budynków. W skład pokarmu wchodzi głównie motyle nocne zwłaszcza ćmy z rodziny sówkowatych jak również móchówki i skorki. Atakując gacek brunatny

przerzywa echolokację i kierując się słuchem biernym nasłuchuje dzięki wydawane przez ofiarę.

b) **Karlik większy** w Polsce rozmieszczony jest bardzo nieregularnie. Rozmnaża się powszechnie w północno-wschodniej (łącznie z Mazurami) i wschodniej części kraju, gdzie należy do gatunków dominujących. U karlika większego stwierdzono najdłuższy wśród europejskich gatunków przelot - 2100 km. Kolonie rozrodcze spotykano w budynkach, budkach lęgowych i w dziuplach. Często osobniki tego gatunku tworzą kolonie mieszane z karlikiem malutkim, rzadziej z mroczkiem posrebrzanym. Zimowymi kryjówkami są m.in. dziuple. Odżywia się muchówkami z rodziny ochotkowatych. Maksymalny wiek obserwowany w warunkach naturalnych wynosi 11 lat.

c) **Nocek rudy** występuje na terenie całego kraju. Gatunek jest związany głównie ze zbiornikami wodnymi. W miesiącach letnich przebywa głównie w dziuplach i budkach, sporadycznie na strychach. Zimowymi kryjówkami Nocka rudego są podziemia. Gatunek charakteryzuje się dość niewielkimi przelotami sięgającymi średnio ok. 215 km. Poluje głównie nad zbiornikami wodnymi, latając tuż nad powierzchnią wody, często zmieniając kierunek lotu. Odżywia się głównie muchówkami z rodziny ochotkowatych. Maksymalny wiek obserwowany na terenie kraju wynosi ok. 10 lat.

Wpływ siłowni na środowisko życia tych ssaków będzie niezauważalny. Nietoperze posiadają zdolność do echolokacji, która umożliwia im orientację w ciemności. Ultradźwięki emitowane przez nietoperze rozchodzą się kuliście otoczeniu. Po odbiciu od przeszkód znajdujących się w terenie fale dźwiękowe powracają informując zwierzę o odległości, wielkości przeszkody lub ruchu ofiary. Wytwarzany przez nietoperze wachlarz emitowanych dźwięków jest znaczny i waha się od 25-210 kHz. Nietoperze dzięki takim zdolnościom skutecznie omijają w ułamku sekundy przeszkody terenowe, które mogą stanowić dla nich również siłownie wiatrowe. Dodatkowo w okresie zimy zwierzęta te zapadają w sen zimowy co tym bardziej umniejsza wpływ elektrowni na ich środowisko życia.

Elektrownie wiatrowe działają odstraszająco na ptaki, stąd tereny bezpośrednio przylegające do elektrowni są znacznie słabiej wykorzystane jako miejsca żerowania, odpoczynku oraz gniazdowania niż tereny bardziej oddalone. Podobnie zauważalne zmiany pojawiają się w momencie przelotu ptaków, które omijają pracujące elektrownie, lecąc poza terenem ich posadowienia. W ten sposób unikają one kolizji z turbinami siłowni.

4. Opis analizowanych wariantów – wariant nie podejmowania podmiotowej decyzji.

Realizując zasady ekorozwoju należy m.in. podejmować działania zmierzające do stabilizacji emisji gazów cieplarnianych. Wysoka emisja gazów cieplarnianych w Polsce wiąże się przede wszystkim z niekorzystną dla atmosfery

strukturą wytwarzania w naszym kraju energii. Sektor paliwowo-energetyczny odpowiada za około 60% emisji CO₂ – poprzez spalanie węgla kamiennego i brunatnego. Blisko 2/3 emitowanego przez Polskę CO₂ pochodzi z zakładów energetycznych. Wobec powyższych rozważań wysoce pożądane jest zastępowanie konwencjonalnych źródeł energii źródłami niekonwencjonalnymi - w tym przypadku siły wiatru.

Celem Strategii Rozwoju Energetyki Odnawialnej przyjętej przez Radę Ministrów we wrześniu 2000 r., Polityki Energetycznej Polski do 2025 r., przyjętej przez Radę Ministrów 4 stycznia 2005 r. oraz przyjętej również przez Radę Ministrów w 2003 roku Polityki Klimatycznej Polski – Strategii redukcji gazów cieplarnianych w Polsce do roku 2020., jest zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie paliwowo-energetycznym kraju do 7,5% w 2010 r. i do 14% w 2020 roku. Globalne zapotrzebowanie na energię wzrośnie do 2050 r. 25-krotnie, dlatego dalszy rozwój energetyki, nie może bazować tylko na eksploatacji paliw kopalnianych. Wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii (OZE) ułatwi przede wszystkim osiągnięcie założonych w polityce ekologicznej celów w zakresie obniżenia emisji zanieczyszczeń odpowiedzialnych za zmiany klimatyczne oraz substancji zakwaszających.

W Polityce Klimatycznej Polski jako priorytetowe kierunki działań średnio – i długookresowych został zawarty między innymi zapis o wypełnieniu przez Polskę zobowiązań do redukcji emisji gazów cieplarnianych w pierwszym okresie czyli osiągnięciu w latach 2008 – 2012 wielkości emisji gazów cieplarnianych nie przekraczającej 94% wielkości emisji z roku 1988 i następnych okresach rozliczeniowych a także zapis o głębokiej przebudowie modelu produkcji i konsumpcji energii, w kierunku poprawy efektywności energetycznej i surowcowej, szersze wykorzystanie odnawialnych źródeł energii oraz dążenie do emisji gazów cieplarnianych przez wszystkie podstawowe rodzaje źródeł energii.

Wariant polegający na zainstalowaniu 2 elektrowni wiatrowych w tym obszarze spowoduje zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery: dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, dwutlenku węgla, popiołów w wyniku spalania paliw kopalnianych do produkcji energii. Konwencjonalne źródła energii przy wytworzeniu 1 kWh energii w wyniku spalania węgla kamiennego emitują do atmosfery średnio około:

- 5,5 g SO₂
- 4,2 g NO_x
- 700 g CO₂
- 49 g pyłów.

Elektrownia wiatrowa o mocy 600 kW średnio w ciągu roku wytwarza około 1036,80 MWh, stąd w ciągu roku dzięki planowanej inwestycji zainstalowania w obrębie miejscowości Borowo 2 turbin zostanie zredukowana emisja do atmosfery średnio około:

- 11,404 Mg SO₂,
- 8,709 Mg NO_x,
- 1451,52 Mg CO₂,
- 93,31 Mg pyłów.

W tym rejonie będzie to inwestycja ekologiczna, która zgodnie z polityką proekologiczną rozpocznie nowy etap rozwoju nowoczesnej technologii i energetyki odnawialnej. Zainstalowanie turbin może również pozytywnie wpłynąć na ekonomiczny rozwój gminy.

Niepodejmowanie przedmiotowej inwestycji zmniejszy ilość energii wytwarzanej ze źródeł odnawialnych, co przełoży się na ilość energii, którą należy dostarczyć dzięki spalaniu innych paliw kopalnianych.

Produkcja energii poprzez spalanie węgla kamiennego lub brunatnego wpływa niekorzystnie na wszystkie komponenty środowiska. Łańcuch zmian rozpoczyna się od trwałego przekształcenia rzeźby terenu → gleb (litologii i geologii) → stosunków wodnych → lokalnego, regionalnego i globalnego → wreszcie flory i fauny. Dostarczane do atmosfery gazy cieplarniane powodują zmiany w całej atmosferze doprowadzając do kwaśnych deszczy, które w jednym z etapów niszczą siedliska lęgowe i osłabiają skorupy jaj ptaków. Rabunkowa ekspansja człowieka, wydobywanie surowców mineralnych na terenach cennych przyrodniczo, powodują degradację środowiska, migrację lub ginięcie wielu gatunków zwierząt oraz zanikanie cennych siedlisk. Są to nieporównywalnie większe, bardziej długotrwałe i niekorzystne zmiany niż wpływ jaki mogą mieć elektrownie wiatrowe. Mówiąc o ochronie ptaków nie powinniśmy mieć na uwadze tylko samych osobników, ale również określony typ środowiska, zachowanie krajobrazu ułtymatywnego dla określonego gatunku.

Rozważając aspekt estetyki krajobrazowej negatywny wpływ dymiących kominów i hałd węglowych jest oczywisty i nieporównywalny z wartościami ekologicznymi i nowoczesnością farm wiatrowych.

W związku z polityką państwa odnośnie rozwoju energetyki odnawialnej oprócz korzyści ekologicznych związanych z ograniczeniem emisji gazów, istotne są także korzyści gospodarcze, które będą niosły bezpieczeństwo energetyczne regionu, dywersyfikację źródeł produkcji energii. Ze względów społecznych poprawi się również wizerunek regionu, który wdraża technologie przyjazne środowisku, a także daje szansę na rozwój lokalnego rynku pracy.

5. Określenie przewidywanego oddziaływania na środowisko.

Dokonując prognozy oddziaływania zainstalowania 2 elektrowni wiatrowych, obejmującego bezpośrednio, wtórne skumulowane, krótko-, średnio- i długoterminowe, stałe i chwilowe oddziaływanie na środowisko, należy mieć na uwadze prawidłową obsługę eksploatacyjną (planowa wymiana oleju jak i zużytych podzespołów mechanicznych turbiny, itp.), która ma bezpośredni wpływ na ich stan techniczny.

Przewidywane oddziaływanie na środowisko 2 elektrowni wiatrowych Enercon E – 40 600 kW o wysokości wieży 65 m położonych w obrębie miejscowości Borowo przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Oddziaływanie siłowni wiatrowej na środowisko.

N R	ASPEKT ŚRODOWISKOWY	ODDZIAŁYWANIE ELEKTROWNI WIATROWEJ
1.	Klimat akustyczny - hałas	Długotrwały niski poziom hałasu na obszarze inwestycji
2.	Krajobraz	Lokalny dominant wysokościowy
3.	Gleba	Możliwość uprawy rolnej pomijając stopy fundamentów elektrowni
4.	Wody powierzchniowe i gruntowe	Nie powoduje zanieczyszczeń
5.	Dobra materialne i kulturalne	Nie wpływa ujemnie
6.	Lasy	Nie powoduje degradacji
7.	Awaria	Nie dotyczy gdyż posiada system samokontroli i jest regularnie serwisowana.

Transgraniczne oddziaływanie inwestycji dotyczące zainstalowania elektrowni wiatrowej na środowisko naturalne nie występuje.

5.1. Zagrożenia dla środowiska – szkoda w środowisku.

W przypadku wystąpienia szkody w środowisku podmiot korzystający ze środowiska (inwestor) jest zobowiązany do podjęcia działań w celu ograniczenia szkody w środowisku, zapobieżenia kolejnym szkodom i negatywnym skutkom dla zdrowia ludzi lub dalszemu osłabieniu funkcji elementów przyrodniczych, w tym natychmiastowego kontrolowania, usunięcia lub ograniczenia w inny sposób zanieczyszczeń lub innych szkodliwych czynników. Inwestor zobowiązany jest również do podjęcia działań naprawczych czyli działań podejmowanych w celu naprawy lub zastąpienia w równoważny sposób elementów przyrodniczych lub ich funkcji, które uległy szkodzie, w szczególności oczyszczanie gleby i wody, przywracanie naturalnego ukształtowania terenu, zalesianie, zadrzewianie lub tworzenie skupień roślinności na danym terenie.

Koszty przeprowadzenia powyższych działań ponosi inwestor chyba, że wykaże, że bezpośrednie zagrożenie szkodą w środowisku lub szkoda w środowisku zostały spowodowane przez inny wskazany podmiot oraz wystąpiły mimo zastosowania przez inwestora właściwych środków bezpieczeństwa (zgodnie z ustawą z dnia 13 kwietnia 2007 roku o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie – Dz. U. Nr 75, poz. 493).

W przypadku powstania zagrożenia środowiska naturalnego należy powiadomić organ samorządu terytorialnego o jego wystąpieniu, a następnie podjąć stosowne działania, w celu usunięcia skutków awarii.

5.2. Etap realizacji inwestycji.

W przypadku budowy tego typu obiektów należy przewidzieć skutki oddziaływania inwestycji na komponenty środowiska naturalnego takie jak: gleby, wody powierzchniowe i podziemne, rzeźba terenu jego zagospodarowanie, klimat oraz faunę i florę.

Obszar, gdzie mają pojawić się elektrownie został już wcześniej pod wpływem presji człowieka przekształcony na krajobraz antropogeny, stąd pojawienie się tzw. dominantów wysokościowych nie powinno wpłynąć na pogorszenie percepcji krajobrazu.

5.2.1. Oddziaływanie na powierzchnię terenu.

Analizowana inwestycja nie spowoduje awarii związanych z pożarem, wyciekami substancji chemicznych oraz zanieczyszczeniem powietrza. W przypadku litologii, gleb, a także stosunków hydrogeologicznych takie oddziaływanie będzie minimalne lub wręcz niezauważalne. Mała powierzchnia przeznaczona pod zabudowę nie spowoduje nadmiernej degradacji gleb. Na terenach bezpośredniej lokalizacji elektrowni, zagospodarowany zostanie niezbędny obszar pod fundament o wymiarach około 20m x 20m, plac manewrowy około 20,5m x 40m wraz z zatoką postojową o wymiarach 4,5m x 20m oraz drogą dojazdową o szerokości około 5 m.

Drogi i place mogą być wykonane, w zależności od warunków geotechnicznych, poprzez technologię GEOSTAR K1 tj. wymieszanie gruntu ze specjalnym spoiwem z dodatkiem cementu lub zastosowanie kruszywa o różnym stopniu uziarnienia odpowiednio zagęszczonego. Drogi dojazdowe i plac manewrowe wokół EW będą wykonane z kruszywa zgodne z warunkami geotechnicznymi, pozwalającymi na penetracje- przepływ wód deszczowych.

Na obszarze bezpośredniej lokalizacji elektrowni zostanie zlikwidowana pokrywa glebowa z istniejącą właściwą dla tego miejsca agrocenozą. W miejscu, gdzie powstaną fundamenty i drogi dojazdowe umożliwiające dowóz wielkogabarytowych elementów konstrukcyjnych, nastąpią nieodwracalne zmiany w podłożu. Natomiast miejsca wykopu i powstały odkład ziemi pod dźwig oraz place montażowe będą zmianą krótkotrwałą, a następnie przywróconą do stanu pierwotnego. Wierzchnia warstwa gleby zostanie przeznaczona na cele rekultywacyjne, natomiast pozostałe odkłady, jako materiał odpadowy, zostaną wywiezione do miejsca składowania. Na terenie bezpośredniej lokalizacji elektrowni, w związku z usunięciem wierzchniej warstwy gruntu, wystąpi także likwidacja fauny glebowej.

Oddziaływanie elektrowni wiatrowych na szatę roślinną będzie miało miejsce wyłącznie na etapie inwestycyjnym. Na terenie bezpośredniej lokalizacji elektrowni wiatrowych tj. w miejscu fundamentów będą zlikwidowane aktualnie występujące uprawy rolne. Na terenie projektowanych prac budowlano-drogowych nie będzie zagrożona roślinność drzewiasta i krzewiasta, bowiem znajduje się ona

w znacznej odległości. Elektrownie wiatrowe nie będą zagrażać istniejącej szacie roślinnej, a ich budowa nie będzie w istotny sposób ingerować w ten obszar.

5.2.2. Odpady powstające podczas realizacji inwestycji.

W trakcie budowy przedsięwzięcia powstaną odpady budowlane jak i odpady związane z usuwaniem podłoża. Powierzchniowa warstwa gruntu, sklasyfikowana wg kodu odpadu 17 05 04 (Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03) zostanie rozplanowana w obrębie niniejszego obszaru tak, aby nie powstały zbędne hałdy poeksploatacyjne.

Niewielkie ilości odpadów typu smarów, olejów - kod odpadu 13 02 06 (Syntetyczne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe) bądź ewentualnych odpadów budowlanych powstałych w etapie realizacji inwestycji - kod odpadu 17 01 82 (inne nie wymienione odpady budowlane – remontowe) wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r., w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. Nr 112, poz. 1206 będą zgodnie z Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. z 2007, Nr 39, poz. 251, tekst jednolity), powinny zostać przekazane do unieszkodliwienia lub wywiezienia na legalnie działające, najbliższe składowisko odpadów, podmiotom gospodarczym posiadającym odpowiednie decyzje administracyjne. Koszt wywozu i utylizacji odpadów pokrywa Inwestor.

Pewne typy olejów zawierają w swoim składzie PCB. Środki te można spotkać w olejach, zwłaszcza starych transformatorów i kondensatorów, które podobnie jak pestycydy, dioksyny uważane są za odpady niebezpieczne. Nowoczesne oleje używane w przekładniach siłowni nie zawierają w swoim składzie PCB.

Zgodnie z ustawodawstwem dotyczącym PCB:

1. Dz. U. Nr 173 poz. 1416 z 2002 roku Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie określenia urządzeń, w których mogły być wykorzystywane substancje stwarzające szczególne zagrożenie dla środowiska.
2. Dz. U. Nr 96 poz. 860 z 2002 roku Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie wymagań w zakresie wykorzystywania i przemieszczania substancji stwarzających szczególne zagrożenie dla środowiska oraz wykorzystywania i oczyszczania instalacji lub urządzeń, w których były lub są wykorzystywane substancje stwarzające szczególne zagrożenie dla środowiska,

należy zobowiązać osoby obsługujące wymianę olejów lub urządzeń, do stosowania płynów bądź urządzeń, które nie zawierają PCB.

Jeżeli zaistnieje konieczność zastosowania urządzeń lub płynów zawierających PCB Inwestor zobowiązany jest zgłosić ten fakt odpowiednim urzędom.

Zestawienie ilości i rodzajów odpadów mogących powstać podczas realizacji inwestycji zawiera tabela 2. Klasyfikacja odpadów wraz z kodami zgodna

z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 roku w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. Nr 112, poz. 120).

Tabela 2 Rodzaje i ilości przewidzianych do wytworzenia odpadów.

Lp.	Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Ilość odpadu (Ilość szacunkowa na 1 elektrownię)
1	17 05 04	Gleba, ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03	800 m ³
2	17 01 82	Inne, nie wymienione odpady budowlane	1,5 Mg
3	13 02 06	Syntetyczne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe	<0,001 Mg
4	15 01 02	Czyściwo zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi	< 50 kg
5	17 04 11	Kable, inne niż wymienione w 17 04 10	
6	17 06 04	Materiały izolacyjne, inne niż wymienione w 17 06 01 i 17 06 03	

Wszystkie odpady powinny być zagospodarowane zgodnie z ustawą o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. z 2007, Nr 39, poz. 251, tekst jednolity).

5.2.3. Uciążliwość dla ludzi i zwierząt.

Uciążliwość dla ludzi i zwierząt na etapie realizacji inwestycji będzie związana z transportem ludzi i materiałów budowlanych na place inwestycyjne oraz wywozem urobków z wykopów pod fundamenty.

Związane jest to z emisją spalin, pyleniem z dróg oraz hałasem. Uciążliwości te ograniczone będą do terenu przy drodze dojazdowej oraz będą ograniczone w czasie – do momentu zakończenia budowy. Uciążliwości te związane są z procesem inwestycyjnym wobec czego nie podlegają normowaniu w przepisach ochrony środowiska.

5.2.4. Dobra materialne i dobra kultury.

W rejonie oddziaływania planowanej inwestycji nie znajdują się: szkoły, szpitale, obiekty użyteczności publicznej lub militarnej. Na obszarze, gdzie mają być zlokalizowane elektrownie nie występują zabytki i dobra kultury, a więc: nieruchomości lub rzeczy ruchome, ich części lub zespoły, będące dziełem człowieka lub związane z jego działalnością i stanowiące świadectwo minionej epoki bądź zdarzenia, których zachowanie leży w interesie społecznym ze względu na posiadaną wartość historyczną, artystyczną lub naukową (art.3. Ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. O ochronie zabytków i opiece nad zabytkami). Ochroną, według powyższej ustawy objęte są rzadkie okazy przyrody ożywionej i nieożywionej, parki, ogrody, krajobrazy kulturowe, cmentarze, cmentarzyska, kurhany, jaskinie, obiekty archeologiczne, paleontologiczne i etnograficzne, wpisane do rejestru zabytków przez osoby do tego powołane.

5.2.5. Gospodarka wodna.

Oddziaływanie na wody gruntowe ewentualnych zanieczyszczeń punktowych będzie uzależnione w znacznym stopniu od budowy geologicznej i głębokości zalegania zwierciadła wód. Występowanie utworów łatwo przepuszczalnych na powierzchni i warstwy gliny bezpośrednio nad strefą saturacji, a także większa miąższość warstwy suchej (najlepiej powyżej 4 m) w miejscu, gdzie miałyby powstać inwestycja sprzyja jej budowie. Wpływ na wody podziemne, a zwłaszcza pierwsze zwierciadło wód gruntowych może być zauważalny wyłącznie w czasie budowy obiektu (zalewanie fundamentu).

Wpływ na wody podziemne może być związany również z lokalnym ograniczeniem infiltracji wody opadowej do gruntu, która spływając po fundamencie wsiąknie do gruntów znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie.

Transformator usytuowany zostanie w budynku stacji. Pod stanowiskiem transformatora, dla ochrony wód gruntowych, zostanie wykonana szczelna wanna ociekowa zdolna przyjąć w całości olej transformatorowy w przypadku rozszczelnienia jego konstrukcji. Szczelność konstrukcji transformatora oraz zabezpieczenia w postaci misy pozwoli w przypadku dysfunkcji urządzenia na zatrzymanie oleju i smarów, które zostaną usunięte natychmiast po zgłoszeniu awarii.

Elektrownia wiatrowa jako maszyna do wytwarzania energii elektrycznej nie wymaga instalacji odprowadzenia wód deszczowych ponieważ jej specyficzna budowa (łopaty wirnika, konsola, wieża) posiada owalne i aerodynamiczne kształty, które nie pozwalają na jakiegokolwiek gromadzenie się wody deszczowej.

Wody opadowe stanowią jednocześnie i ściek i ważny element obiegu wody w przyrodzie.

W Polsce wysokość opadów rocznie wynosi w obszarach północnych około 600 l/m². Opady charakteryzują się dużą zmiennością – od małych, które jedynie zwilżają nawierzchnię do deszczów nawalnych. Deszczów dużych, tj. o dużych natężeniach jest kilka – 5-6 w roku i występują od maja do października. Według Internetowego Atlasu Polski (<http://maps.igipz.pan.pl/atlas/>) roczna suma opadów w rejonie inwestycji wynosi 550-600mm.

Czynnikami ułatwiającymi wsiąkanie są: porowatość podłoża, jego rozpuszczalność, równinność terenu. Czynniki utrudniającymi wsiąkanie są nieprzepuszczalność podłoża, brak w nim wolnych przestworów, stromość stoków, po których woda łatwo spływa oraz bardzo bujna roślinność.

Problem z wodami opadowymi polega na tym, że nie można przewidzieć ich ilości i należy liczyć się z możliwością długotrwałych i intensywnych opadów. Ilość wód opadowych w rejonie inwestycji jest bardzo zmienna i zależy wyłącznie od natężenia opadów. Woda ta jest miękka, niezmineralizowana, zawiera zanieczyszczenia wyplukane jedynie z powietrza w czasie opadu oraz splukane w czasie spływu z terenów utwardzonych – fundamenty elektrowni wiatrowych 20m x 20m w ilości 2 sztuk – co daje łączną powierzchnię około 800m², które podczas normalnej, bezawaryjnej pracy elektrowni nie zawierają zanieczyszczeń niebezpiecznych dla gruntu i wód gruntowych. Wody opadowe rejonu inwestycji są wystarczająco czyste by mogły być odprowadzane do gruntu bez oczyszczania.

Przyjmując górną granicę sumy rocznych opadów w rejonie inwestycji (600mm), obliczono, że z powierzchni 400m² średnio w roku może spłynąć około 0,00760615 dm³/s. Odprowadzenie wód deszczowych do gruntu wydaje się obecnie

i w przedstawionej sytuacji najlepszym sposobem ich zagospodarowania, ponieważ dzięki temu wody te wracają do obiegu naturalnego. Proces wsiąkania wód w ziemię, ich ruchu w gruncie i konsekwentnego zasilania wód gruntowych nosi nazwę infiltracji – proces ten ma ogromne znaczenie przy obiegu wody, szczególnie kiedy są odpowiednie warunki gruntowe.

5.3. Etap eksploatacji elektrowni.

5.3.1. Oddziaływanie na powierzchnię terenu.

Na etapie eksploatacji elektrowni wiatrowych nie nastąpi oddziaływanie na powierzchnię ziemi i gleby.

5.3.2. Odpady powstające podczas eksploatacji inwestycji.

Wytwórca odpadów jest zobowiązany do stosowania takich sposobów produkcji lub form usług oraz surowców i materiałów, które zapobiegają powstawaniu odpadów lub pozwalają utrzymać na możliwie najniższym poziomie ich ilość, a także ograniczają negatywne oddziaływanie na środowisko lub zagrożenie życia lub zdrowia ludzi – art. 6 ustawy o odpadach.

Na etapie działania, elektrownie wiatrowe nie wytwarzają żadnych odpadów. Wykorzystywane środki materiałowo - pędne (smar, olej przekładniowy itp.) posiadają dużą żywotność eksploatacyjną co pozwala na małą ingerencją podczas eksploatacji EW. Jeżeli doszłoby do uzupełniania przekładni, siłowników itp. środkami technicznymi lub ich wymianą to czynności te odbywają się zgodnie z przepisami prawnymi ochrony środowiska dotyczącymi utylizacji zużytych środków pędnych i smarów.

5.3.3. Uciążliwość dla ludzi i zwierząt.

Oblodzenie – pokrywa lodowa tworząca się na powierzchni przedmiotów (np. łopaty wirnika elektrowni wiatrowej) wskutek zamarzania przechłodzonych kropeł wody zawartych w chmurach lub opadach. W przypadku wystąpienia oblodzenia przepływ laminarny strug powietrza zmienia się na turbulentny powodując zwiększenie drgań giętno-skrętnych łopaty. Zastosowany system kontroli diagnostycznej w elektrowniach wiatrowych, przy przekroczeniu wartości dopuszczalnych drgań spowoduje automatyczne wyłączenie elektrowni wiatrowej. Oblodzenie jako jedno ze zjawisk atmosferycznych nie wpływa negatywnie na środowisko naturalne.

Zacienienie – obszar, do którego nie dociera światło na skutek istnienia przeszkody ustawionej na drodze promieni świetlnych, nie przepuszczającej światła. Mając na uwadze zacienienie powstające od elektrowni wiatrowej uwzględnia się odległość od miejsca planowanej inwestycji do granicy działek przylegających. W ekspertyzie możliwości jej zainstalowania bierze się ten aspekt pod uwagę, dzięki czemu negatywny wpływ zacienienia na otoczenie jest optymalny.

Efekt stroboskopowy - występuje, gdy poruszające się łopaty wirnika elektrowni wiatrowej oświetlane są promieniami słonecznymi, tworząc migające światło wraz z powstawaniem cyklicznie cienia. Elektrownia wiatrowa jako dominat wysokościowy wywiera znaczący wpływ na krajobraz. Nie mniej jednak dla optymalizacji zakłóceń wizualnych oraz wpływu efektu świetlnego i migotania cieniem (efekt stroboskopowy) dla środowiska naturalnego wytwarza się łopaty wirnika z żywic epoksydowych o matowym kolorze powierzchni np.: pigment koloru szarego, błękitnego itp., minimalizujący tym samym odbijanie się światła słonecznego. Lokalizacja elektrowni wiatrowych powinna uwzględniać taką odległość, aby nie wpływała niekorzystnie na psychikę pobliskich mieszkańców.

5.3.4. Emisja hałasu.

Każda siłownia wiatrowa, mniejsza bądź większa jest źródłem hałasu, a więc fal akustycznych rozchodzących się w przestrzeni, często przybierających postać dźwięków niepożądanych. Sprawcą hałasu emitowanego przez elektrownię są łopaty wirnika, które podczas obrotu natrafiają na opór powietrza. W analizie hałasu dużą rolę odgrywa jego wielkość, częstotliwość i odległość od źródła. Należy pamiętać, iż hałas nagły lub występujący przerywanie jest bardziej uciążliwy niż ciągły, a więc taki jaki emituje elektrownia wiatrowa.

Przy analizie hałasu należy zwrócić również uwagę na zwierzęta hodowlane, dla których oddziaływanie nie może być pomijane. Ochrona świata zwierzęcego (wg art.121 – Prawo ochrony środowiska) powinna być równoległa do kierunku ochrony antropogenicznej, dlatego przyjęto, iż wpływ siłowni na faunę, będzie porównywalny z oddziaływaniem na człowieka. W związku z tym, iż źródło hałasu znajduje się na wysokości (około 65,0 m), stąd wytwarzany hałas w obrębie elektrowni nie będzie uciążliwy.

Wielkość emitowanego hałasu w pobliżu elektrowni jest nieznaczną. Nie jest to wartość szkodliwa dla zwierząt, tym bardziej, iż wg badań hałas występujący na samych fermach hodowlanych często przekracza 80, a nawet 90 dB, co związane jest przede wszystkim z nieprawidłową pracą urządzeń wentylujących.

Analiza poziomu emisji hałasu oddziaływającego na środowisko naturalne w wyniku eksploatacji siłowni wiatrowej rozpatrywana jest na podstawie dokumentacji techniczno-ruchowej (DTR) danego typu elektrowni.

Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku przedstawia tabela nr 5.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z 14 czerwca 2007 r. (Dz. U. Nr 120, poz. 826 patrz tab. 5, lp. 3 – tereny zabudowy zagrodowej), do analizy przyjęto dopuszczalny poziom hałasu (dB) wyrażony wskaźnikami L_{AeqD} oraz L_{AeqN} , które to wskaźniki mają zastosowanie do ustalenia i kontroli warunków korzystania ze środowiska w odniesieniu do jednej doby:

- L_{AeqD} - przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia kolejno po sobie następującym - 55 dB
- L_{AeqN} – przedział czasu odniesienia równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy - 45 dB

Rozpatrywane elektrownie wiatrowe pracują w systemie całodobowym. Najbliższe budynki mieszkalne usytuowane są w odległości około 200 m od inwestycji. Poziom hałasu od źródła emisji elektrowni wiatrowej do sąsiednich zabudowań nie przekroczy 55 dB(A) w ciągu dnia oraz 45 dB(A) w ciągu nocy.

W przypadku elektrowni poziom dźwięku w środowisku (patrz tab. 6, lp. 4 – tereny zabudowy mieszkaniowej) dotyczy:

- Pora dnia - przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom - 67 dB
- Pora nocy - przedział czasu odniesienia równy 1 godzinie - 57 dB

Turbina posiada system pozwalający na monitorowanie kąta nachylenia łopat tak, aby były ustawione optymalnie w stosunku do aktualnych warunków wiatrowych. Pozwala to na zoptymalizowanie wielkości produkowanej energii oraz poziomu hałasu.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 stycznia 2002 r. w sprawie wartości progowych hałasu (Dz. U. Nr 8, poz. 81 z dnia 31 stycznia 2002 r.) dotyczącego poziomu hałasu w środowisku, których przekroczenie powoduje zaliczenie obszaru inwestycji do kategorii terenu zagrożonego hałasem przedstawiono w tabeli nr 6.

Lokalizacja elektrowni wiatrowych nie spowoduje wzrostu poziomu dźwięku również na sąsiednich działkach, uwzględniając aktualne tło akustyczne obszaru inwestycji, gdyż zainstalowane elektrownie wiatrowe będą prawidłowo użytkowane i obsługiwane (planowa wymiana oleju jak i zużytych podzespołów mechanicznych turbiny, itp.), co ma bezpośredni wpływ na ich stan techniczny. Ponadto zostaną zachowane minimalne odległości między poszczególnymi elektrowniami co gwarantuje wyciszenie fal dźwiękowych.

Biorąc pod uwagę złożony charakter czynników mający wpływ na emisję hałasu wytwarzanego przez elektrownie wiatrową, do oceny obszaru uciążliwości przyjęto metodę obliczeniową. Przewidywane wielkości emisji hałasu, wynikające z funkcjonowania planowanego przedsięwzięcia, wykonano na podstawie PN-ISO 9613-2 – Akustyka. Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej. Ogólna metoda obliczeniowa.

Techniczna metoda obliczania tłumienia dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej służy do prognozowania poziomów hałasu środowiskowego w określonej odległości od źródła hałasu (tu: elektrownia wiatrowa). Metoda służy do prognozowania równoważnego poziomu dźwięku **A** od źródeł o znanej emisji dźwięku, w korzystnych dla propagacji warunkach meteorologicznych.

Metoda określona przez ISO 9613 składa się z algorytmów służących do obliczenia tłumienia dźwięku w pasmach oktaowych (o środkowych częstotliwościach pasm od 63 Hz do 8 kHz), pochodzącego od punktowego źródła dźwięku (tu: generator elektrowni wiatrowej) lub zespołu źródeł punktowych. Źródło (źródła) mogą być ruchome lub stacjonarne. W algorytmach uwzględniono wpływy następujących zjawisk fizycznych:

- rozbieżności geometrycznej;
- pochłaniania przez atmosferę;
- wpływu gruntu;
- odbicia od powierzchni;
- ekranowania przez przeszkody.

Równoważny poziom dźwięku A, L_{AT} :

Poziom ciśnienia akustycznego, w decybelach, określony jest wzorem:

$$L_{AT} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ [dB]}$$

gdzie:

$p_A(t)$ - chwilowe ciśnienie akustyczne skorygowane według charakterystyki częstotliwościowej A, w paskalach;

p_0 - ciśnienie akustyczne odniesienia ($= 20 \mu\text{Pa}$);

T - określony przedział czasu, w sekundach;

\int_0^T - całka oznaczona, liczona w przedziale czasu $\langle 0, T \rangle$;

Równoważny poziom ciśnienia akustycznego w paśmie oktaowym, z wiatrem $L_{fT}(DW)$:

Poziom ciśnienia akustycznego, w decybelach, określony jest wzorem:

$$L_{fT}(DW) = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_f^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ [dB]}$$

gdzie:

$p_f(t)$ - chwilowe ciśnienie akustyczne w paśmie oktaowym podczas propagacji z wiatrem, w paskalach, a indeks f odpowiada częstotliwości środkowej filtra oktaowego;

Równoważny poziom ciśnienia akustycznego w paśmie oktaowym w punkcie odbioru dla propagacji z wiatrem, $L_{fT}(DW)$, należy obliczać z poniższego wzoru:

$$L_{fT}(DW) = L_{AT} - \Delta L_{fT}(DW)$$

gdzie:

L_w - poziom mocy akustycznej punkowego źródła dźwięku w paśmie oktawowym, w decybelach, obliczonym względem mocy akustycznej odniesienia równej jednemu pikowatowi (1 pW);

D_c - poprawka wynikająca z kierunkowości, w decybelach, która opisuje jak bardzo równoważny poziom ciśnienia akustycznego punkowego źródła dźwięku różni się, w określonych kierunkach, od poziomu wytwarzanego przez wszechkierunkowe źródła dźwięku, o poziomie mocy akustycznej L_w ; poprawka D_c jest równa sumie wskaźnika kierunkowości D_1 punkowego źródła dźwięku oraz wskaźnika D_Ω , który uwzględnia propagację dźwięku wewnątrz kątów bryłowych mniejszych niż 4π steradianów; dla wszechkierunkowego źródła dźwięku, promieniającego do wolnej przestrzeni, $D_c = 0$ dB;

A - tłumienie w pasmach oktawowych, w decybelach, występującym podczas propagacji od punkowego źródła dźwięku do punktu odbioru;

Tłumienie A występujące w powyższym wzorze jest określane poniższym wzorem:

~~$$A = A_{div} + A_{atm} + D_c + D_1 + D_\Omega$$~~

gdzie:

A_{div} - tłumienie wynikające z rozbieżności geometrycznej określone wzorem:

~~$$A_{div} = 20 \lg \left(\frac{d}{d_0} \right) \quad [\text{dB}]$$~~

gdzie:

d - odległość między źródłem a punktem odbioru, w metrach;

d_0 - odległość odniesienia (= 1m).

A_{atm} - tłumienie wynikające z pochłaniania przez atmosferę określone wzorem:

~~$$A_{atm} = \alpha d$$~~

gdzie:

α - współczynnik tłumienia przez atmosferę, w decybelach na kilometr, dla każdej częstotliwości środkowej pasma oktawowego

Tabela 3. Współczynnik tłumienia przez atmosferę, α , dla hałasu w pasmach oktawowych

Temperatura	Wilgotność względna	Współczynnik tłumienia przez atmosferę α , dB/km							
		Nominalna częstotliwość środkowa pasma oktawowego, Hz							
°C	%	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117
20	70	0,1	0,3	1,1	2,8	5,0	9,0	22,9	76,6
30	70	0,1	0,3	1,0	3,1	7,4	12,7	23,1	59,3
15	20	0,3	0,6	1,2	2,7	8,2	28,2	88,8	202
15	50	0,1	0,5	1,2	2,2	4,2	10,8	36,2	129
15	80	0,1	0,3	1,1	2,4	4,1	8,3	23,7	82,8

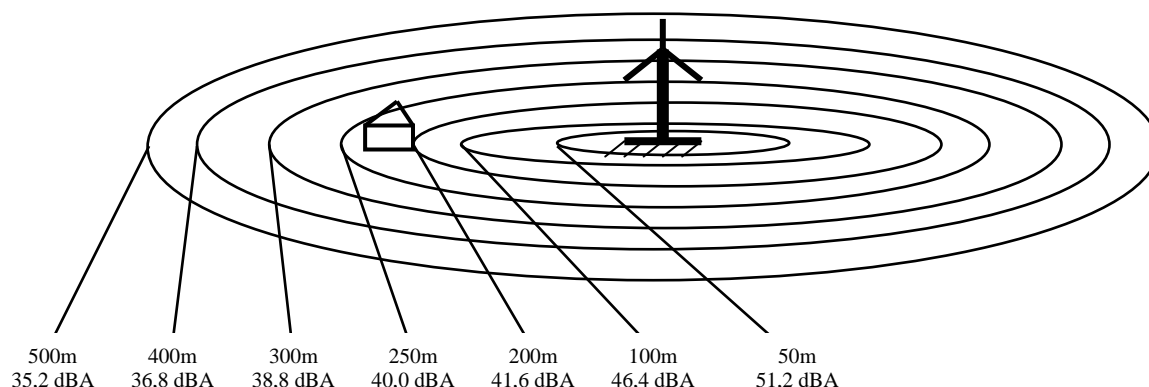
Zobrazowania rozkładu hałasu emitowanego przez elektrownię wiatrową Enercon E-40 600 kW, w określonych odległościach od źródła, przedstawia rys.2. Wielkość hałasu w punkcie, wg danych katalogowych, ma wartość 98,0 dB .

Zobrazowanie propagacji hałasu przedstawia załącznik nr 1.

Poziom natężenia hałasu w przypadku rozpatrywanej lokalizacji będzie redukowany poprzez szereg czynników naturalnych. Jest to przede wszystkim faliste ukształtowanie terenu (szorstkość podłoża przekraczająca wartość 1), które bezpośrednio utrudniają propagację fal dźwiękowych. Dodatkowo najbliższe zabudowania znajdują się w odległości ok 200 m, będące gospodarstwem rolnym charakteryzują się zwartą zabudową, dzięki czemu stanowią bezpośrednią barierę dla fal dźwiękowych. Tabela 3 prezentuje wyniki obliczeń, które zostały wykonane na podstawie podanych wcześniej wzorów w programie MS Excel. Biorąc pod uwagę powyższe czynniki do obliczeń wartości hałasu przyjęto współczynnik tłumienia przez atmosferę $\alpha=0,80[\text{dB}/\text{km}]$, który uzyskiwany jest przy nominalnej częstotliwości środkowego pasma oktawowego o wartości 150 Hz (dane katalogowe), przy temperaturze wzorcowej 15°C. Uwzględniono również wartość szorstkości terenu przekraczającą, w tym przypadku - 1.

Tabela 4. Poziomy hałasu dla elektrowni wiatrowej Enercon E-40 600 kW.

Odległość między źródłem a punktem odbioru - d [m]	50	100	200	250	300	400	500
Poziomy hałasu w punkcie oddalonym o d [dB]	51,2	46,4	41,6	40,0	38,8	36,8	35,2



Rys.2 Poziomy hałasu ENERCON E - 40 600 kW

Jeśli występuje nieprawidłowość parametrów pracy (uszkodzenie, defekt) elektrowni wiatrowej, zintegrowany system samokontroli automatycznie dokonuje jej wyłączenia. Powyższa prognoza określa wartość i zasięg hałasu emitowanego do środowiska z terenu planowanej inwestycji elektrowni wiatrowej, która nie wpłynie ujemnie na klimat akustyczny otoczenia.

Tabela 5. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku.

Lp.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny poziom hałasu w [dB]			
		Drogi lub linie kolejowe (wartości odnoszą się także dla torowisk tramwajowych poza pasem drogowym i kolei linowych)		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	$L_{Aeq,d}$ 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 wielogodzinnym pobylem dzieci i młodzieży, c) Tereny domów opieki społecznej, d) Tereny szpitali w miastach	55	50	50	40
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego, b) Tereny zabudowy zagrodowej, c) Tereny rekreacyjno - wypoczynkowe, d) Tereny mieszkaniowo - usługowe	60	50	55	45
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców ze zwartą zabudową mieszkaniową i koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych	65	55	55	45

Tabela 6. Kategorie terenu zagrożonego hałasem.

Lp.	PRZEZNACZENIE TERENU	Dopuszczalny poziom hałasu wyrażony równoważnym poziomem dźwięku A w dB			
		Drogi lub linie kolejowe *		Pozostałe obiekty i grupy źródeł hałasu	
		Pora dnia - przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom	Pora nocy - przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom	Pora dnia - przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia	Pora nocy - przedział czasu odniesienia równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy
1	2	3	4	5	6
1.	Obszary A ochrony uzdrowiskowej	60	50	50	45
2.	Tereny wypoczynkowo rekreacyjne poza miastem	60	50	-	-
3.	1) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży 2) Tereny zabudów szpitali i domów opieki społecznej;	65	60	60	50

5.3.5. Pola elektromagnetyczne.

Wytwarzanie oraz przesył prądu elektrycznego w urządzeniach energetycznych powoduje powstawanie źródła pola elektromagnetycznego promieniowania niejonizującego.

Aktem prawnym uwzględniającym zasady ochrony przed elektromagnetycznym promieniowaniem niejonizującym szkodliwym dla zdrowia ludzi i środowiska jest ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627) - Dział VI - Ochrona przed polami elektromagnetycznymi wraz wówczas rozporządzeniami towarzyszącymi, a także Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30.10.2003r w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobu sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. Nr 192 z dnia 14.11.2003 r poz. 1883).

Pole elektromagnetyczne emitują wszystkie urządzenia wytwarzające, przetwarzające i przesyłające energię elektryczną. Elektrownie wiatrowe posiadają generator energetyczny umiejscowiony w gondoli na wysokości około 65m (elektrownie należy rozpatrywać indywidualnie ze względu na zachowanie między nimi wymaganych odległości oraz małą wartość wytwarzanego pola elektromagnetycznego). Wytworzone pole elektromagnetyczne przez siłownię i transformator nie przekracza dopuszczalnego natężania pola elektrycznego określonego w:

- Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30.10.2003r w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobu sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. Nr 192 z dnia 14.11.2003 r. poz. 1883)

oraz

- Polskiej Normie PN-E-05100-1:1998 –Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi lub gołymi,

a także

- Zarządzeniu Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 28 stycznia 1985 r. w sprawie szczegółowych wytycznych projektowania i eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych w zakresie ochrony ludzi i środowiska przed oddziaływaniem pola elektroenergetycznego (w zakresie stref ochronnych).

Powyższe akty ustanawiają w pobliżu urządzeń i linii wysokich napięć strefy ochronne pierwszego (I) i drugiego (II) stopnia. Według tego podziału strefa I stopnia stanowi obszar otaczający źródło pola elektromagnetycznego, w którym natężenie pola elektrycznego przekracza wartość 10 kV/m przy najwyższym napięciu roboczym – gdzie ludzie nie mogą przebywać ani zamieszkiwać, natomiast druga II strefa ochronna to teren otaczający źródło pola elektromagnetycznego, w którym natężenie pola elektrycznego wynosi od 1,0 kV do 10 kV/m przy najwyższym napięciu roboczym urządzenia – gdzie ludzie mogą występować ale w pobliżu jej strefy nie mogą znajdować się budynki mieszkalne. Natężenie pola elektromagnetycznego o wartości poniżej 1 kV/m uważa się za całkowicie bezpieczne nawet przy długotrwałym w nim przebywaniu.

Zasięg oddziaływania składowej elektrycznej i magnetycznej pola elektromagnetycznego z uwagi na wysokość zawieszenia generatora i transformatora jest pomijalny i nie wpływa negatywnie na zdrowie człowieka oraz środowisko roślinno – zwierzęce.

5.3.6. Drgania.

Podczas pracy urządzenia występują również drgania spowodowane pracą turbin i przekładni. Ich wielkość jest jednak bardzo niewielka, wręcz pomijalna i niewyczuwalna przez człowieka, dlatego nie wpływa na pogorszenie jego zdrowia.

5.3.7. Sygnał radiowo – telewizyjny, telefonia komórkowa i urządzenia GPS.

Wpływ elektrowni wiatrowych na sygnał radiowo-telewizyjny, telefonię komórkową oraz urządzenia GPS jest niezauważalny. Generator elektrowni wiatrowej jest maszyną elektryczną. W czasie jego pracy powstaje lokalnie pole elektromagnetyczne. Parametrem określającym pole elektromagnetyczne jest częstotliwość, gdyż pola elektromagnetyczne są zmienne w czasie.

Częstotliwość pól elektromagnetycznych wokół urządzeń elektrycznych czy nawet linii wysokiego napięcia mieści się w zakresie od kilkudziesięciu do kilkuset Hz. Natomiast sygnał radiowo-telewizyjny wykorzystuje częstotliwość fal radiowych (fala radiowa jest jednocześnie falą elektromagnetyczną), które posiadają dużo wyższe częstotliwości: od 100kHz do 100MHz. W związku z powyższym wpływ pola elektromagnetycznego indukowanego przez generator elektrowni wiatrowej na sygnał radiowo-telewizyjny nie występuje, ponieważ charakteryzują się one innymi zakresami częstotliwości.

Podobną sytuację mamy w przypadku telefonii komórkowej. Operatorzy komórkowi w Polsce korzystają z dwóch zakresów częstotliwości: 900 MHz i 1800 MHz. Tak więc analogicznie stwierdzić należy, iż pole elektromagnetyczne generowane przez prądnicę elektrowni wiatrowej nie będzie miało wpływu na sieć telefonów komórkowych ze względu na inny zakres częstotliwości pola elektromagnetycznego.

5.4. Etap likwidacji inwestycji.

Po upływie wyznaczonego okresu eksploatacji elektrowni mogą one zostać zlikwidowane lub zastąpione nową konstrukcją (na etapie projektu nie podjęto decyzji). Przyjmując wariant likwidacji przedsięwzięcia szczególną uwagę inwestor powinien zwrócić na to aby:

- likwidacja przedsięwzięcia przywróciła pierwotny krajobraz (ze stanu przed rozpoczęciem inwestycji),
- elementy konstrukcji elektrowni zostały zezłomowane,
- fundamenty elektrowni zostały zlikwidowane np. poprzez rozbicie i wywiezienie na składowisko odpadów lub przekazanie osobom fizycznym zgodnie z ustawą o odpadach,
- doły po fundamentach poddać rekultywacji w kierunku rolnym – uzupełnienie dołów glebą i wprowadzenie roślinności.

6. Uzasadnienie wybranego przez wnioskodawcę wariantu, ze wskazaniem jego oddziaływania na środowisko.

Wybór wariantu był poprzedzony analizą ekonomiczno-środowiskową lokalizacji elektrowni wiatrowej, aby wyeliminować zagrożenia utraty zdrowia dla ludzi, zwierząt, degradacji świata roślinnego, ujemnego wpływu na powierzchnię ziemi, wód powierzchniowych i podziemnych, dóbr kulturowych itp.

Planowane do realizacji przedsięwzięcie tj. budowa 2 elektrowni wiatrowych ma charakter proekologiczny- wykorzystuje odnawialne źródła energii, jest zgodny z zasadą ekorozwoju, ze strategią rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce przyjętą przez Radę Ministrów we wrześniu 2000 roku, Polityką Energetyczną Polski do 2025 roku przyjętą przez Radę Ministrów w dniu 4 stycznia 2005 roku oraz przyjętą przez Radę Ministrów w 2003 roku Polityką Klimatyczną Polski – strategię redukcji gazów cieplarnianych w Polsce do roku 2020.

Przytoczone dokumenty zgodnie z Prawem Energetycznym uwzględniają udział energii ze źródeł niekonwencjonalnych w bilansie energii pierwotnej na poziomie 7,5 % do 2010 roku.

Niepodejmowanie przedmiotowej inwestycji zmniejszy ilość energii wytwarzanej ze źródeł odnawialnych. Ilość energii, która zostałaby wytworzona dzięki energii wiatru będzie musiała być wprowadzona do sieci poprzez spalanie innych paliw kopalnianych. W skali globalnej wpłynie to bardzo negatywnie na stan powietrza atmosferycznego oraz warstwy ozonowej Ziemi.

7. Opis przewidywanych działań mających na celu ograniczenie szkodliwych oddziaływań na środowisko.

Jedną z metod zapobiegania oddziaływania na środowisko elektrowni wiatrowych na środowisko jest wybór odpowiedniej lokalizacji. Zachowanie odpowiednich odległości od terenów mieszkalnych – zabudowań, obszarów ochrony przyrody a także tras wędrówek zwierząt a w szczególności przelotów ptaków w znacznym stopniu zminimalizuje oddziaływanie elektrowni wiatrowych na środowisko.

Na etapie projektowania i wykonania elektrowni wiatrowej dany producent uwzględni wszystkie aspekty ekonomiczno-środowiskowe, które są zgodne z obowiązującymi normami prawnymi umożliwiającymi bezpieczną jej eksploatację.

Zespoły mechaniczne siłowni wiatrowej, które podczas użytkowania wytwarzają hałas (wirnik, przekładnia planetarna, prądnice itp.) posiadają rozwiązania konstrukcyjne dotyczące użycia materiałów dźwiękochłonnych, materiałów kompozytowych z uwzględnieniem odpowiednich profilów NACA łopat wirnika, które zmniejszają poziom dźwięku pracującej elektrowni.

W celu ochrony gruntów i wód gruntowych pod stanowiskiem transformatora, zostanie wykonana szczelna wanna ociekowa zdolna przyjąć w całości olej transformatorowy w przypadku rozszczelnienia jego konstrukcji. Szczelność konstrukcji transformatora oraz zabezpieczenia w postaci miski pozwoli w przypadku dysfunkcji urządzenia na zatrzymanie oleju i smarów, które zostaną usunięte natychmiast po zgłoszeniu awarii.

Prace budowlane realizujące inwestycję powinny być prowadzone poza sezonem wędrówki ptaków oraz wzmożonymi wędrówkami zwierząt. Prace budowlane związane z realizacją dróg dojazdowych i manewrowych powinny być prowadzone tak aby w najmniejszym stopniu uległa zniszczeniu znajdująca się w pobliżu roślinność zwłaszcza stare drzewa rosnące najczęściej wzdłuż lokalnych dróg.

Rozwój tzw. zielonej energii zmniejsza udział produkcji i dostarczania energii z innych, nierzadko bardzo uciążliwych dla środowiska źródeł konwencjonalnych. Produkcja energii ze źródeł konwencjonalnych wpływa niekorzystnie na wszystkie komponenty środowiska. Łańcuch zmian rozpoczyna się od trwałego przekształcenia rzeźby terenu → gleb (litologii i geologii) → stosunków wodnych → lokalnego, regionalnego i globalnego → wreszcie flory i fauny. Dostarczane do atmosfery gazy cieplarniane powodują zmiany w całej atmosferze doprowadzając do kwaśnych deszczy, które w jednym z etapów niszczą siedliska lęgowe i osłabiają skorupy jaj ptaków. Rabunkowa ekspansja człowieka, wydobywanie surowców mineralnych na terenach cennych przyrodniczo, powodują degradację środowiska, migrację lub ginięcie wielu gatunków zwierząt oraz zanikanie cennych siedlisk. Są to nieporównywalnie większe, bardziej długotrwałe

i niekorzystne zmiany niż wpływ jaki mogą mieć elektrownie wiatrowe. Mówiąc o ochronie ptaków nie powinniśmy mieć na uwadze tylko samych osobników, ale również określony typ środowiska, zachowanie krajobrazu ułtymatywnego dla określonego gatunku. Dlatego trudno mówić o niekorzystnym oddziaływaniu elektrowni wiatrowych na pozostałe komponenty przyrody.

8. Porównanie proponowanych rozwiązań technologicznych z innymi rozwiązaniami.

Elektrownie wiatrowe są trójłopatowymi turbinami z systemem obracania gondoli (active yaw system) oraz o zmiennym skoku, pracującą w systemie uwzględniającym kierunek wiatru. Turbiny wyposażone są w wirniki o konstrukcji wykorzystujące technologię, która posiada system regulacji skoku łopat (pitch) pozwalający na monitorowanie kąta nachylenia łopat tak, aby były ustawione optymalnie w stosunku do aktualnych warunków wiatrowych. Pozwala to na zoptymalizowanie wielkości produkowanej energii oraz poziomu hałasu.

Wszystkie funkcje turbin są monitorowane za pomocą mikroprocesorowych sterowników pozwalające na zdiagnozowanie ich stanu technicznego.

9. Wskazanie, czy dla planowanego przedsięwzięcia konieczne jest ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania.

Zainstalowane elektrownie wiatrowe powinny być eksploatowane zgodnie z warunkami technicznymi podanymi przez producenta oraz przepisami związanymi z BHP.

Rozpatrywane w niniejszym raporcie przedsięwzięcie zainstalowania elektrowni wiatrowych, nie należy do inwestycji, dla których tworzy się obszar ograniczonego oddziaływania (art.135 ustawy Prawo ochrony środowiska – tekst jednolity Dz. U. Nr 25, poz. 150 z 2008 roku).

10. Analiza konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem.

Dokonując obiektywnej oceny lokalizacja inwestycji nie ma bezpośrednich podstaw do konfliktów społecznych, gdyż teren i jego otoczenie są słabo zaludnione . Nie ma obiektywnych przesłanek natury zdrowotnej do występowania konfliktów społecznych w aspekcie obowiązujących norm dopuszczalnego hałasu. Przedstawiona w punkcie 5.3.3.1. Raportu szczegółowa analiza emitowanego przez elektrownie hałasu powinna rozwiać wszelkie wątpliwości – protesty otoczenia przedsięwzięcia nie mają wobec powyższego ani merytorycznych ani prawnych podstaw. Nie ma również powodów do protestów mieszkańców w zakresie pogorszenia walorów krajobrazowych otoczenia.

12. Diagnostyka oraz propozycje monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie eksploatacji.

12.1. Diagnozowanie pracy elektrowni wiatrowej.

Instalowane elektrownie wiatrowe posiadają integralny system diagnostyczny wraz z systemem zabezpieczeń sprawdzający jej stan techniczny, w celu zapobiegania zniszczenia podzespołów podczas wystąpienia jakichkolwiek uszkodzeń. Proces diagnozowania elektrowni wiatrowych, jak i wszelkich urządzeń przemysłowych dzieli się na trzy fazy:

- mierzenie (wynik pomiaru);
- sprawdzenie (porównanie uzyskanego wyniku pomiaru z zadanymi wartościami odniesienia);
- wnioskowanie diagnostyczne (wypracowanie diagnozy drogą logicznej obróbki wyników sprawdzeń).

Diagnozowanie polega na sprawdzeniu kolejnych elementów systemu, który w tym przypadku stanowi elektrownia wiatrowa. Efektem końcowym procesu diagnozowania elektrowni wiatrowej jest udostępnienie diagnozy użytkownikowi poprzez środki sygnalizacji oraz wytworzenie sygnału sterującego procesem eksploatacji obiektu.

1) Kontrola łopat wirnika

Najważniejszym elementem siłowni wiatrowej jest wirnik przekształcający energię wiatru w energię mechaniczną przekazywaną do generatora. Wirnik zbudowany jest najczęściej z trzech łopat umocowanych za pośrednictwem łożysk na piaście. Regulacja kąta natarcia łopat odbywa się, w zależności od rozwiązania, przy pomocy silnika elektrycznego napędzającego koło zębate wewnętrzne łożyska łopaty lub siłowników hydraulicznych. Mikroprocesorowy system sterowania na podstawie pomiaru prędkości wiatru i aktualnego zapotrzebowania na energię elektryczną (wiatromierz) wypracowuje sygnał sterujący układem regulacji kąta natarcia łopat.

Podczas obsługi okresowych użytkownik powinien dokonać przeglądu stanu technicznego powłok łopat, ich przymocowania do belki nośnej oraz stanu łożysk mocujących.

2) Kontrola przekładni oraz łożysk mocujących wału wolnoobrotowego

Diagnozowanie przekładni polega na pomiarze temperatury, ciśnienia oraz poziomu oleju wewnątrz niej. Jest to bardzo ważne, gdyż przekładnia jako element szybkoobrotowy musi mieć zapewnione ciągłe smarowanie, zapobiegające szybkiemu zużyciu oraz zapewniające częściowe odprowadzenie ciepła.

Kontrola stanu łożysk jest bardzo ważna ze względu na skutki, które pociąga za sobą ich uszkodzenie. Powstaje wówczas konieczność ich wymiany, ale również usuwanie uszkodzeń wtórnych, które częstą się z tym wiążą (np. zmiana geometrii wału na skutek drgań).

O stanie łożysk wnioskuje się na podstawie obserwacji drgań wału. W praktyce stosuje się w czasie oględzin kontrole „na słuch” lub „na dotyk”, starając się zauważyć zmianę dźwięku pracy lub nadmierne drgania. Często jest to jednak metoda zawodna.

Znacznie lepsze efekty przy badaniu stanu łożysk dają metody diagnostyki wibracyjnej. W metodach tych, wykorzystuje się do badań czujniki akustyczne lub czujniki drganiowe, najczęściej piezoelektryczne, przetwarzające drgania maszyny na sygnał elektryczny. Poprzez odpowiednie ukierunkowanie i ustawienie tych czujników na korpusie lub dostępnych częściach wału, uzyskuje się selekcje źródeł drgań. Natomiast dalsze przetwarzanie uzyskanego sygnału elektrycznego, dostarcza informacje o stopniu zużycia łożyska i rodzaju uszkodzenia.

3) Prądnica

Prądnica jest elementem elektrowni wiatrowej przetwarzającym energię mechaniczną wirnika przekazaną przez wał wolnoobrotowy i przekładnię, na energię elektryczną. Dlatego też bardzo ważnym parametrem pracy generatora, diagnozowanym przez mikroprocesorowy system sterowania umieszczony w szafce sterowniczej, jest ilość wytwarzanej energii.

W przypadku generatorów asynchronicznych z uzwojonym wirnikiem (podwójne zasilanie), obwody zewnętrzne połączone są przy pomocy pierścieni ślizgowych i szczotek, które podczas eksploatacji ulegają zużyciu (starciu). Dlatego też, podczas procesu diagnozowania prądnicy elektrowni wiatrowej należy sprawdzić między innymi jakość połączenia galwanicznego pomiędzy obwodem wzbudnicy a zewnętrznym źródłem zasilania.

Prądnica jest wykonywana w klasie ochronności IP54, co zapewnia pełną ochronę w obrębie korpusu a także przed zbliżeniem się do tych części. Korpus generatora jest uziemiony. Dla celów kontroli temperatury maszyna jest wyposażona w czujniki temperatury umieszczone w obu łożyskach i w uzwojeniach.

Generator jest sprężysto ułożyskowany na ramie podstawowej za pośrednictwem elementów dźwiękochłonnych.

4) Wieża

Wieża, jako element nośny, najczęściej jest rurową konstrukcją stożkową złożoną z kilku segmentów. Ze względu na wysokości piasty wynoszące często 90-100m, podczas procesu diagnozowania spoiny łączące poszczególne segmenty wieży, podlegają stałej kontroli jakości.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP w wieży znajdują się pomosty montażowe i dodatkowe podesty spoczynkowe a każda sekcja wieży jest oświetlona. Drabina z odpowiednimi atestowanymi zabezpieczeniami umożliwia wchodzenie w górę, celem dokonania wszelkich kontroli stanu technicznego urządzeń i elementów nośnych (wieża).

5) Maszynownia – gondola

Maszynownia jest osłonięta pokrywą z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym i wyposażona w grubą, wewnętrzną izolację dźwiękochłonną.

W podstawie wieży i maszynowni znajduje się system sterowania, z którego można sterować pracą elektrowni wiatrowej. Z maszynowni można również uruchomić elektrownię wiatrową, wycofać z obszaru działania wiatru albo przeprowadzić wyhamowanie. Na czas przebywania w maszynowni można zablokować sterowanie poszczególnych zespołów (system azymutowania, system regulacji położenia łopat, hydraulika) z poziomu podstawy wieży, do czego służą umieszczone tam wyłączniki serwisowe. Nieumyślnemu uruchomieniu elektrowni wiatrowej można zapobiec przez wciśnięcie wyłącznika awaryjnego.

Pomiary emisji hałasu są istotnym elementem procesu diagnozowania elektrowni wiatrowej. Cichobieżność pracy jest zapewniana przez kompletną izolację akustyczną korpusu maszynowni oraz zastosowanie elementów dźwiękochłonnych w zawieszeniu przekładni i generatora.

6) Obrotnica gondoli

Gondola i wirnik obracane są w kierunku wiatru przez silniki i przekładnię zębatą znajdującą się na szczycie wieży, na której umieszczona jest gondola.

Diagnozowanie obrotnicy gondoli (ustawienie w kierunku wiatru) odbywa się automatycznie. Mikroprocesorowy system sterowania pobiera dane do obliczeń od chorągiewki kierunkowej umieszczonej na gondoli. Na podstawie porównania aktualnego kierunku wiatru oraz azymutalnego usytuowania zespołu napędowego, wypracowany zostaje sygnał sterujący serwo mechanizmem kierowania gondoli.

Podczas eksploatacji wymagany jest ciągły nadzór ekspertowy poprzez opracowanie projektu-monitoringu dotyczącego oddziaływania elektrowni wiatrowej na środowisko.

Na etapie budowy inwestycji należy prowadzić kontrolę właściwego stanu urządzeń i sprzętu budowlanego. Na etapie eksploatacji inwestycji należy:

- prowadzić regularny serwis urządzeń mechanicznych generatorów energii;
- prowadzić regularny monitoring automatyki sterującej;
- prowadzić serwis urządzeń do przesyłania wytwarzanej energii do sieci zewnętrznej;
- dokonywać regularnej konserwacji konstrukcji nośnej wiatraka, śmigieł, obudowy generatorów.

12.2. Propozycje monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie budowy i eksploatacji.

Aby móc dokładnie określić wpływ siłowni na życie okolicznego ptactwa ich wędrowniki, trasy przelotów, należy z odpowiednim wyprzedzeniem przeprowadzić monitoring przyrodniczy w zakresie wpływu na życie awifauny.

Działania zapobiegające ewentualnym kolizjom ptactwa z turbinami powinny skupiać się na:

- oznaczaniu łopat barwami tak, aby były widoczne z większej odległości
- zastosowaniu nadajników radiowych emitujących sygnał o określonej częstotliwości np. w celu odstraszenia osobników (metoda w fazie badań).

Kompensacja przyrodnicza w rejonie inwestycji nie jest wymagana, gdyż jak wspomniano wcześniej nie zostaną naruszone normy ochrony środowiska, inwestycja nie będzie wywierała negatywnego wpływu pobliskie obszary chronione, nie ucierpią również gatunki flory i fauny. W przypadku kompensacji w środowisku wyrównywanie ewentualnych strat wśród ptaków miałyby rację tylko w przypadku masowego ginięcia i zmian w populacji, jednak tak niekorzystnych zmian nie obserwuje się w istniejących już farmach wiatrowych na świecie.

13. Wskazanie trudności wynikających z niedostatków technicznych lub luk we współczesnej wiedzy, jakie napotkano opracowując raport.

Realizacja raportu dotyczącego zainstalowania elektrowni wiatrowych wymagała szeregu skomplikowanych działań dotyczących pomiaru wpływu na: klimat akustyczny, ruch miejscowego i przelotnego ptactwa, lokalne wartości krajobrazowe oraz analizę uzyskanych wyników.

Wykorzystując wiedzę merytoryczną oraz przyrządy kontrolno-pomiarowe, mając na uwadze wymagania prawne i proceduralne, dokonano realizacji opracowania raportu.

14. Podsumowanie.

Raport dotyczy oddziaływania na środowisko inwestycji polegającej na budowie 2 elektrowni wiatrowych w obrębie geodezyjnym Borowo gmina Rogowo, gdzie zawarte wiadomości pozwalają na sprecyzowanie następującego podsumowania:

1. Zainstalowanie elektrowni wiatrowych nie spowoduje naruszenia obowiązujących norm ochrony środowiska.

- Raport został opracowany z uwzględnieniem przepisów dotyczących ochrony środowiska i ochrony przyrody.
- Budowa elektrowni wiatrowych ma charakter proekologiczny - wykorzystuje odnawialne źródła energii oraz jest zgodna z zasadą ekorozwoju, a więc zmniejsza zużycie surowców kopalnianych takich jak węgiel kamienny, brunatny itp. wykorzystywanych do produkcji energii przez konwencjonalne źródła i co za tym idzie zmniejsza emisję zanieczyszczeń do środowiska (emisja CO₂, NO_x, SO₂).

- Odpady powstające podczas realizacji i funkcjonowania elektrowni będą magazynowane w sposób selektywny i bezpieczny dla środowiska a następnie przekazywane podmiotom mającym odpowiednie zezwolenie na zbieranie, odzysk lub unieszkodliwianie zgodnie z ustawą o odpadach.
 - Na obszarze inwestycji występuje krajobraz antropogeny tak więc pojawienie się tzw. dominantów wysokościowych nie powinno wpłynąć na pogorszenie percepcji krajobrazu.
 - Planowana inwestycja nie będzie wywierała negatywnego wpływu na elementy środowiska naturalnego.
 - Elektrownie wiatrowe emitują pole elektromagnetyczne (generator elektryczny umieszczony w gondoli na wysokości 65,0 m). Wielkość emitowanego pola nie przekracza dopuszczalnego natężenia określonego w aktach prawnych, nie ma negatywnego wpływu na życie i zdrowie ludzi i zwierząt.
 - W okolicach inwestycji nie występują na tyle znaczące różnice w wysokościach terenu, które zmieniłyby siłę wiatru i jego wydajność. Elektrownie będą sytuowane zgodnie z najczęściej występującym kierunkiem wiatru.
 - Inwestycja nie powoduje zanieczyszczeń wód powierzchniowych i gruntowych. Realizacja inwestycji może mieć wpływ na pierwsze zwierciadło wód gruntowych wyłączenie na etapie zalewania fundamentów.
 - Inwestycja nie wpływa ujemnie na dobra materialne i kulturowe.
2. Lokalizacja elektrowni wiatrowych nie wpłynie negatywnie na zdrowie mieszkańców i zwierząt oraz na degradację środowiska przyrodniczego, może jednak oddziaływać na okoliczną awifaunę.
- Elektrownie są źródłem hałasu. Zgodnie z obowiązującymi przepisami zachowano odległości inwestycji od najbliższych budynków mieszkalnych – około 200m.
 - Oddziaływanie inwestycji na zwierzęta lądowe jest bez znaczenia, gdyż w okolicy znajdują się drogi publiczne gdzie natężenie i intensywność hałasu jest prawie dwukrotnie większe niż praca elektrowni.
 - Powstałe siłownie wiatrowe nie będą wywierały niekorzystnego wpływu na okoliczną awifaunę bowiem będzie znajdować się poza wyznaczonymi korytarzami ekologicznymi.
 - Podczas pracy elektrowni występują drgania spowodowane pracą turbin i przekładni. Wielkość drgań jest pomijalna i niewyczuwalna przez człowieka tak więc nie wpływa na pogorszenie jego zdrowia.
3. Istnieje możliwość zapobiegania uciążliwego oddziaływania elektrowni wiatrowej w procesie jej eksploatacji poprzez monitoring stanu technicznego.
- Prawidłowa eksploatacja polega na regularnych przeglądach stanu technicznego elektrowni i monitorowaniu pracy urządzeń. Elektrownie posiadają integralny system diagnostyczny wraz z systemem zabezpieczeń sprawdzający jej stan techniczny, który wymaga fachowego nadzoru.
4. Inwestycja jest zgodna z Polityką Energetyczną Polski do 2025 roku zgodnie z uchwałą Rady Ministrów z 4 stycznia 2005 roku.
- Polityka Energetyczna Polski oraz inne dokumenty związane uwzględniają udział energii ze źródeł odnawialnych w bilansie energii pierwotnej na

poziomie 7,5% do roku 2010. Inwestycja przyczyni się do osiągnięcia zamierzonego celu.

- Oprócz korzyści ekologicznych (ograniczenie emisji gazów cieplarnianych) istotne są także korzyści gospodarcze- inwestycja może przyczynić się zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego regionu.

15. Streszczenie w języku niespecjalistycznym informacji zawartych w raporcie.

Inwestycja celu publicznego planowana jest do realizacji na terenie gminy Rogowo – Obręb Borowo. Obejmuje posadowienie 2 elektrowni wiatrowych wraz z niezbędną infrastrukturą. Infrastrukturę tworzyć będą droga dojazdowa, stacja transformatorowa oraz kable łączące turbinę ze stacją w celu zasilania sieci państwowej wytwarzaną energią. W ramach inwestycji nie ma potrzeby prowadzenia nowej linii napowietrznej – zostanie wykorzystana istniejąca sieć energetyczna.

Inwestor przewiduje wybudowanie 2 elektrowni wiatrowych o mocy 600 kW. Charakterystyka elektrowni przedstawia poniższa tabela:

Tabela 7. Charakterystyka elektrowni wiatrowej

Parametry techniczne	
Ilość elektrowni	2
Wysokość wieży	65 m
Średnica śmigła	44 m
Całkowita wysokość wieży	87 m
Moc elektrowni wiatrowej	600 kW
Sumaryczna moc	1,2 MW
Poziom hałasu w źródle wg producenta	98,0 dB
Obliczenia hałasu	niepogarszające klimat akustyczny
Fundamenty wymiary	Okolo 20 m x 20 m
Fundamenty głębokość	2 m

16. Raport sporządzili (skład Zespołu Projektowego).

mgr inż. Ewa RUDOL
(ochrona środowiska)

mgr Maciej MIGDAŁ
(geografia fizyczna z ochroną krajobrazu)

licencjat Izabela BORYS
(finanse i bankowość)

Konsultacji w sprawie budowy i eksploatacji maszyn udzielił dr inż. Sławomir Augustyn.

17. Źródła informacji stanowiące podstawę do sporządzenia raportu.

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r – „Prawo budowlane”, oraz ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. o zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. nr 89 z 1994 r, poz. 414, 415) a także ostatnia nowelizacja (Dz. U. Nr 111, póź. 726 i Dz. U. Nr 133, poz. 885),
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 5, poz. 690), z póź. zm.,
3. Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz.U. Nr 16, poz. 78 z póź. zm.),
4. Ustawa z dnia 14 marca 1995 r. o Państwowej Inspekcji Sanitarnej (Dz. U. Nr 142, poz. 49; 1989 r. Nr 35, poz. 192; 1991 r. Nr 7, poz. 25; z 1992 r. poz. 351),
5. Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych, z dnia 22 stycznia 1993 roku w sprawie szczegółowych zasad przeciwpożarowego zaopatrzenia wodnego, ratownictwa technicznego, chemicznego i ekologicznego oraz warunków, którym powinny odpowiadać drogi pożarowe (Dz. U. Z 1993 r. Nr 8, poz. 42),
6. Rozporządzenie Ministra Transportu i budownictwa, z dnia 13 stycznia 2006 roku w sprawie sposobu zgłaszania oraz oznakowania przeszkód lotniczych (Dz. U. Nr 9, poz. 53),
7. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. Nr 25, poz. 150 z 2008 roku),
8. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 3 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu oddziaływania na środowisko (Dz. U. Nr 257, poz. 2573), z późn. zm.,
9. Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 stycznia 2002 r. w sprawie wartości progowych hałasu(Dz. U. Nr 8, poz. 81).
10. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120, poz. 826)
11. Ustawa z 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 880.
12. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 (Dz. U. Nr 229, poz. 2313).
13. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (tekst jednolity Dz. U. Nr 39, poz. 251 z 2007 roku),
14. Rozporządzenie Ministra Środowiska z 27 września 2001 r. W sprawie katalogu odpadów (Dz. U. Nr 112, poz. 1206),
15. Polska Norma PN-ISO 9613-2, wrzesień 2002. Akustyka dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej. Ogólna metoda obliczenia.

Literatura:

1. Augustyn S., Źródła emisji hałasu śmigłowca. Materiały ATR, Bydgoszcz, 1998.
2. Barzyk G., Szwed P.: Techniczne i ekonomiczne aspekty rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce. Konferencja, IX Forum OZE. Zakopane, 2003.
3. Cempel C., Diagnostyka wibroakustyczna maszyn. Wyd. PP, Poznań ,1985.
4. Dane lokalizacji terenu (mapa sytuacyjno - wysokościowa skala 1:500, badanie i analiza rzeczywista obszaru- wizualizacja).
5. Engel Z., „Ochrona środowiska przed drganiem i hałasem”. PWN Warszawa,1993.
6. Gacka Grzesikiewicz E., Wiland M., „Ochrona przyrody i krajobrazu w planowaniu przestrzennym gmin”- Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa, 1994.
7. „Geografia Polski - Środowisko Przyrodnicze”. WN-PWN Warszawa, 1999.
8. Goldsmith T. H., Barwy świata w oczach ptaków, art. Świat Nauki, Nr 8, 2006.
9. Induski A.(red.), Higiena Pracy, Tom I i II, Oficyna Wydawnicza Instytutu Medycyny Pracy, Łódź, 1999.
10. Indykiewicz P., Europejski System Ochrony Przyrody Natura 2000, Wydawnictwo ATR, Bydgoszcz, 2003.
11. IOŚ Warszawa. Oceny oddziaływania na środowisko. Poradnik, Warszawa 1995.
12. Katalog danych meteorologicznych. Opracowanie wykonane przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej na zlecenie IKŚ, Warszawa 1981,Czasopismo „Problemy ekologii” 2002 – 2005.

13. Kondracki J., „Geografia fizyczna Polski”. PWN Warszawa 1989.
14. Kwartalnik Problemy Ocen Środowiskowych-„EKO-KONSULT”, Gdańsk, 1999-2002.
15. Lubośny Z., Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym. Wyd. N-T, Warszawa, 2006.
16. Markiewicz R., „Podstawy teoretyczne akustyki urbanistycznej”, PWN 1984.
17. Michałowska-Knap K., i inni, Elektrownie wiatrowe. Poradnik wykorzystania energii wiatru. EC BREC, Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa, Warszawa 2001.
18. OECD/IEA, Exchanging the Market Deployment of Energy Technology and Survey of Hight Technologies. Paris 1997.
19. Pabis J. Możliwości wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł energii w rolnictwie. Postępy Nauk Rolniczych Nr 2/92.
20. Pyłka-Gutowska E., Ekologia z ochrona środowiska. Przewodnik. Wyd. Oświaty, Warszawa 1998.
21. Radović U., Energia odnawialna. Stan obecny i perspektywy. Wyd. Agencja Rynku Rolnego S.A. Warszawa, 1998.
22. Synowiec A., Rzeszot U., „Oceny oddziaływania na środowisko”- Instytut Ochrony Środowiska, W-wa, 1995.
23. Szpryngiel M., Zintegrowane źródła niekonwencjonalnej energii w rolnictwie. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych. z. 425, 1996.
24. Tyiniński J., Wykorzystanie Odnawialnych Źródeł Energii w Polsce do 2030 roku - Aspekt energetyczny ekologiczny. IBMER, Warszawa, 1997.
25. UNIPEDE, EURPROG 1998 - Programmes and Prospects for the European Electricity Sector, Final report, 2t Edition. June, 1998.
26. Wiatr I., „Inżynieria Ekologiczna” PTIE Warszawa, 1995.
27. Wojtusiak R.J., Ornitologia ogólna”, PWN, Warszawa, 1960.
28. Żółtowski B., Józefik W., Diagnostyka techniczna elektrycznych urządzeń przemysłowych. Wyd. ATR, Bydgoszcz, 1996.
29. <http://natura2000.mos.gov.pl/natura2000/pl/jednostki.php>

Raport zawiera:

- a) 41 stron oraz załącznik
 - 1 Zobrazowanie graficzne poziomu hałasu.

- b) wykonano w 4 egz. oraz na nośniku CD

