

RAPORT
ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO
FARMY WIATROWEJ „GODZISZEWEY”
W OBRĘBIE MIEJSCOWOŚCI GODZISZEWEY,
DZIAŁKA NR 145/1
GMINA RYPIN



LIPIEC 2008

WPROWADZENIE

Inwestycja celu publicznego w obrębie miejscowości Godziszewy gmina Rypin, działka nr 145/1 będzie polegała na zainstalowaniu 2 siłowni wiatrowych o sumarycznej mocy do 500 kW i wysokości zawieszenia wirnika do 68 m.

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., Dz. U. Nr 92, poz. 769 z 2005 r.).

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).

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

1. Opis planowanego przedsięwzięcia.

Przedsięwzięcie zainstalowania 2 elektrowni wiatrowych jako obiektów wytwarzających energię elektryczną o sumarycznej mocy do 500 kW na terenie m. Godziszewy, gmina Rypin, działka nr 145/1 będzie zgodne z Prawem Ochrony Środowiska uwzględniającym obszar NATURA 2000.

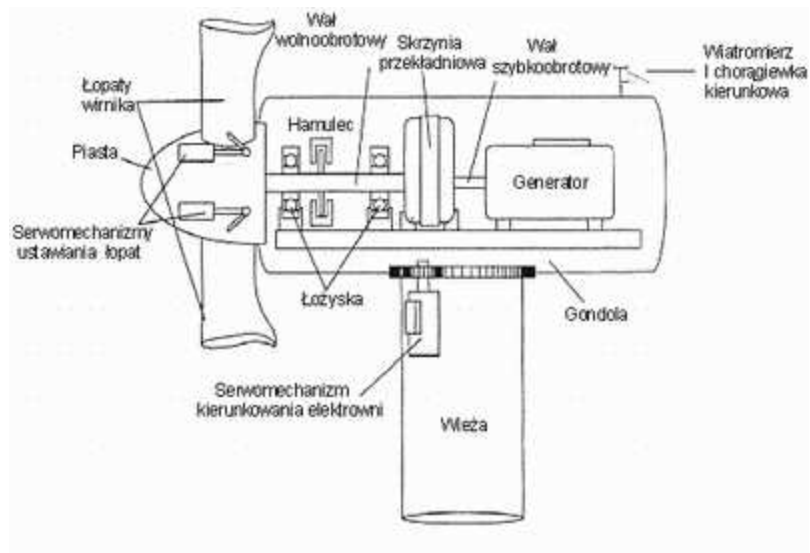
Elektrownie wiatrowe zostały zaprojektowane do pracy w temperaturze od -20°C do $+40^{\circ}\text{C}$. Turbiny mogą być łączone w farmy wiatrowe, pod warunkiem zachowania odległości pomiędzy poszczególnymi elektrowniami.

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 łopatami.

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 łopatek, 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.

Łączna maksymalna wysokość planowanej inwestycji zainstalowania 2 elektrowni wiatrowych (wysokość wieży plus połowa średnicy łopaty) wyniesie do 68 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).

Typowe oznaczenie wymagane obejmuje oznakowanie podwójne: nocne oraz dzienne. Jako oznakowanie nocne przyjmuję się umieszczenie lamp oświetleniowych koloru czerwonego na szczycie gondoli. Jako oznakowanie dzienne - zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 13 stycznia 2006 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu zgłaszania oraz oznakowania przeszkód lotniczych (Dz. U. z 2006 r. Nr 9 poz. 53) - wymagane jest pomalowanie zewnętrznych końców śmigieł w 5 pasów o jednakowej szerokości, prostopadłych do dłuższego wymiaru łopaty śmigła, pokrywających 1/3 długości łopaty śmigła (3 koloru czerwonego lub pomarańczowego i 2 białego). Pasy skrajne nie mogą być koloru białego.

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

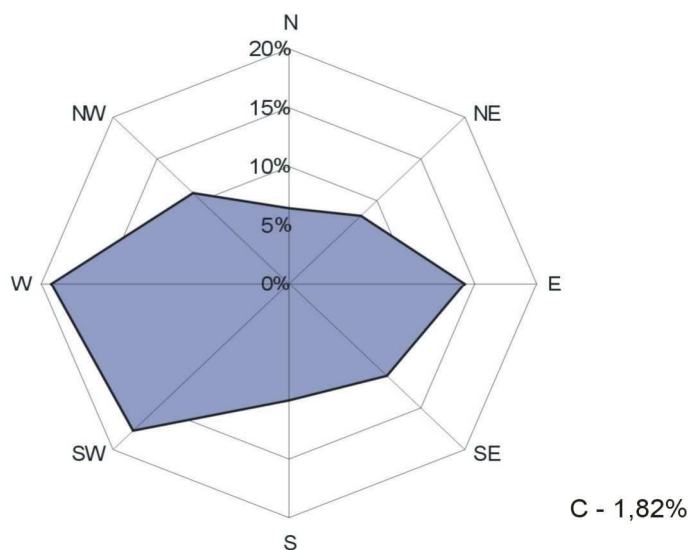
- w wodę - **nie dotyczy**
- w energię cieplną - **nie dotyczy**
- odprowadzenie lub oczyszczanie ścieków sanitarnych - **nie dotyczy**
- sposób unieszkodliwiania odpadów.

Odpady powstające podczas realizacji i funkcjonowania elektrowni (wytwarzane podczas wykonywania prac konserwatorskich i naprawczych) będą magazynowane w sposób selektywny i bezpieczny dla środowiska a następnie przekazywane podmiotom mającym odpowiednie zezwolenia na ich zbieranie, odzysk i unieszkodliwienie.

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

Planowana inwestycja położona jest km na południe od Rypina. Dojazd do inwestycji drogą nr 560 z Rypina w kierunku Sierpc lub drogą nr 563 z Rypina w kierunku Żuromina. Ze względu na ukształtowanie terenu lokalizacja jest korzystna. Rejon przyszłej inwestycji położony jest na terenie z niewielkimi deniwelacjami. Występujące tutaj wzniesienia nie przekraczają 100 m. n. p. m.

Elektrownie będą sytuowane zgodnie z najczęściej występującym kierunkiem wiatru (zachodni 19,13%, południowo-zachodni 17,96%) tak, aby w maksymalny sposób wykorzystać jego potencjalną energię.



*Częstość(%)występowania poszczególnych kierunków wiatru.
Województwo Kujawsko-Pomorskie*

Teren inwestycji z powodzeniem może być wykorzystywany do uprawy rolnej pomijając miejsca, gdzie będą znajdowały się stopy fundamentów.

Lokalizacja zainstalowania 2 elektrowni wiatrowych jako obiektów wytwarzających energię elektryczną w obrębie miejscowości Godziszewy, gm. Rypin, działka nr 145/1 to obszar rolny wraz z zabudową mieszkalno - gospodarczą. Najbliższe budowle zlokalizowane są w odległości około 300 m od planowanego przedsięwzięcia (fot.1,2).

W okolicach inwestycji nie znajdują się pastwiska ani fermy hodowlane.

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 wg art.3. Ustawy z dnia 3 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami – 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. 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.



Fot.1,2. Teren inwestycji – najbliższe zabudowania.



Fot.3. Teren inwestycji – kierunek północny



Fot.4. Teren inwestycji – kierunek południowy (droga).



Fot. 5 Teren inwestycji – kierunek wschodni



Fot. 6 Teren inwestycji – kierunek zachodni.

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

Mając na uwadze przepisy związane z obszarami chronionymi najbliższy rejon chroniony położony jest w odległości około 15 km na południowy-wschód i obejmuje Obszar Chronionego krajobrazu Źródła Skrwy, którego północno – wschodnie fragmenty znajdują się w zasięgu terytorialnego działania Nadleśnictwa Skrwilno. Dominantą jest tutaj rozmyta rynna Jeziora Urszulewskiego (294 ha) oraz Jezioro Skrwilno (74 ha).

Jezioro Urszulewskie jest jeziorem przepływowym, którego dopływem jest ciek bez nazwy a odpływem struga Urszulewka. Bezpośrednie otoczenia stanowią w 35% lasy, w 35% łąki i pastwiska i w 30% grunty orne. Wokół jeziora występuje roślinność wodna wynurzona jak i zanurzona. Dominującym gatunkami roślinności wynurzonej są trzcina pospolita, pałka wąskolistna i sitowie, zanurzonej: wywłócznik, rogatek i rdestnica.

Około 20 km na południowy-zachód i obejmuje Obszar Chronionego Krajobrazu Jezior Skępskich. Największe z nich J. Skępskie Wielkie zajmuje powierzchnię 122 ha, a następnie J. Łąki o powierzchni 110 ha.. W rejonie Obszaru Chronionego Krajobrazu położone są również rezerwaty przyrody, wśród których znajduje się Torfowisko Mieleńskie, z reliktową brzozą niską oraz rzadkimi mchami. Ponadto Rezerwat „Przełom Mieni” utworzony w 2001 r. o powierzchni 13,26 ha obejmujący fragment meandrującej rzeki Mień oraz Rezerwat „ Stary Gaj” o wielkości 131,31 ha pod którego ochroną znajdują się lasy liściaste i rzadkie rośliny takie jak: lilia złotogłów, wilczomlecz słodki, bluszcz pospolity, miodunka wąskolistna.

W rejonie inwestycji nie znajdują się obszary zaliczane do Europejskiej Sieci Obszarów Chronionych Natura 2000.

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) (Indykiewicz 2003).

Obszar planowanej inwestycji położony jest **kilkadziesiąt** kilometrów na północ od korytarza ekologicznego o randze krajowej, jakim jest Dolina Wisły. Korytarz ten łączy ze sobą tzw. biocentra i obszary węzłowe o wielkiej bioróżnorodności. Są one bardzo cenne ze względów przyrodniczych. W tym przypadku przemieszczanie wielu gatunków zwierząt, awifauny, a także roślin odbywa się z rejonu Gostynińsko-Włocławskiego Parku Krajobrazowego wzdłuż doliny w kierunku północno-zachodnim, a więc Borów Tucholskich. Dynamika przemieszczania gatunków, a także wzrostu bioróżnorodności będzie największa wzdłuż samej rzeki i w promieniu kilku kilometrów na zachód i wschód od koryta. Wśród licznych gatunków awifauny w tym rejonie można wymienić: zimorodka, świergotka polnego, bąka, berniklę białolicą, bociana białego, sokoła wędrownego, nurogęś, perkoza rdzawoszyjego, mewę czarnogłową, rybitwę rzeczną, derkacza, postuleczkę, żurawia, nura czarnoszyjego, kaczki, gęsi, czajki, kuliki. Występują tu również gatunki skrajnie zagrożone uwzględnione w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt takie jak: rybitwa białowasa, błotniak zbożowy, błotniak łąkowy, orlik krzykliwy, orlik grubodzioby, dubelt, wodniczka, podróżniczek, podgorzałkę.

Budowa siłowni wiatrowych nie należy do inwestycji, które w sposób szczególnie wpływają negatywnie na środowisko naturalne. **Inwestycja znajduje się w znacznej odległości od obszarów Natura 2000 oraz Obszarów chronionego Krajobrazu.**

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

Oddziaływanie elektrowni wiatrowej na szatę roślinną będzie miało miejsce wyłącznie na etapie inwestycyjnym. Na terenach bezpośredniej lokalizacji elektrowni tj. w miejscach fundamentów będą zlikwidowane aktualnie występujące uprawy rolne. Na terenie projektowanych prac budowlanych nie będzie zagrożona roślinność drzewiasta i krzewiasta, która sporadycznie występuje w formie drobnych skupisk krzewów

i pojedynczych drzew w okolicy drogi głównej. Elektrownia wiatrowa nie będzie zagrażać istniejącej szacie roślinnej a jej budowa nie będzie w istotny sposób ingerować w ten obszar.

Rozwój tzw. zielonej energii zmniejsza udział produkcji i dostarczania energii z innych, nierzadko bardzo uciążliwych dla środowiska źródeł konwencjonalnych. Produkcja tego typu energii 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, wydobywane 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 ultymatywnego dla określonego gatunku. Dlatego trudno mówić o niekorzystnym oddziaływaniu elektrowni wiatrowych na pozostałe komponenty przyrody.

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 wytwarzają pole elektromagnetyczne. Każda elektrownia wiatrowa posiada generator energetyczny umiejscowiony w gondoli na wysokości do 105 m.

Wytworzone pole elektromagnetyczne jakie wytwarza siłownia i transformator nie przekracza dopuszczalnego natężenia 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-05100-1:0998 –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, 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. Zasięg oddziaływania składowej elektrycznej i magnetycznej pola elektromagnetycznego z uwagi na wysokość zawieszenia generatora i transformatora jest mały i nie wpływa negatywnie na zdrowie człowieka oraz środowisko roślinno –zwierzęce.

3. Oddziaływanie siłowni wiatrowej na awifaunę.

Budowa siłowni wiatrowych nie należy do inwestycji, które w sposób szczególny wpływają negatywnie na środowisko naturalne. Inwestycja znajduje się w znacznej odległości od obszarów Natura 2000.

Biorąc pod uwagę fakt, iż przeloty ptaków zarówno w mniejszej jak i większej skali odbywają się zazwyczaj wzdłuż cieków i w promieniu kilku kilometrów od nich, zagrożenie jakie mogą stanowić dla awifauny elektrownie staje się więc nieporównywalnie mniejsze.

Migracja ptaków odbywa się ona na szeroką skalę 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.m. Wg badań 50% gatunków ptaków podczas przelotów jesienno-wiosennych wykonuje loty na wysokości od 150 m do 300 m n.p.m., niektóre jak kaczki, gęsi, ptaki drapieżne mogą lecieć na wysokości 5 tys. metrów i jeszcze wyżej. Najczęściej jednak na wysokości powyżej 150 m (znacznie wyżej niż maksymalna wysokość planowanej inwestycji – do 68 m), czyli tam gdzie prędkości wiatrów są stałe i nie występują zakłócenia i zawirowania związane z szorstkością podłoża.

Możliwość kolizji z obiektem jest bardzo niewielka i pomniejsza zagrożenie zabicia ptaka. Nie mniej jednak, mimo kilkunastokilometrowej odległości inwestycji od dróg migracyjnych ptaków, podczas jej 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”), prawdopodobieństwo kolizji ptaka z wirnikiem wystąpi raz na 8 do 15 lat. Stanowi to więc znikomy i minimalny wpływ turbiny na ptactwo. Tak więc ochrona awifauny będzie w sposób optymalny wykluczać uciążliwość tego zjawiska.

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 postrzegają 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.

4. Opis analizowanych wariantów.

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. oraz Polityki Energetycznej Polski do 2025 r., przyjętej przez Radę Ministrów 4 stycznia 2005 r., 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.

Wariant polegający na zainstalowaniu elektrowni wiatrowej w tym obszarze spowoduje zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery: dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, dwutlenku węgla, popiołów w wyniku spalania paliw kopalnianych do produkcji energii. W tym rejonie będzie to kolejna inwestycja ekologiczna, która zgodnie z polityką proekologiczną rozpocznie nowy etap rozwoju nowoczesnej technologii i energetyki odnawialnej. Budowa siłowni może pozytywnie wpłynąć na ekonomiczny rozwój gminy.

Zainstalowanie siłowni wiatrowej spowoduje powstanie dominantów krajobrazowych o wysokości powyżej 30 m, jednakże nie powinno to wpłynąć na walory krajobrazowe oraz na świat zwierzęcy, gdyż miejsce inwestycji to obszar rolniczy z małą atrakcyjnością turystyczną. Lokalizacja elektrowni wiatrowej jest optymalna zarówno ze względów ekologicznych, ekonomicznych, jak i społecznych.

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

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 szanse na rozwój lokalnego rynku pracy.

5. Określenie przewidywanego oddziaływania na środowisko.

Przewidywane oddziaływanie na środowisko 2 elektrowni wiatrowych w obrębie miejscowości Godziszewy gmina Rypin, działka nr 145/1 przedstawiono w tabeli 1.

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

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

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 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.

Tab. 1. Oddziaływanie siłowni wiatrowej na środowisko.

NR	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	Posiada system samokontroli

Analizowana inwestycja polegająca na zainstalowaniu 2 elektrowni wiatrowych 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 dla każdej elektrowni o wymiarach około 50m², plac montażowy około 25m x 40m wraz z zatoką postojową o wymiarach 4,5m x 20m oraz droga dojazdowa o szerokości około 4,5 m. Droga i plac będą wykonane w zależności od warunków geotechnicznych poprzez technologię GEOSTAR KR1 tj. wymieszanie gruntu ze specjalnym spoiwem z dodatkiem cementu lub zastosowanie kruszywa o różnym stopniu uziarnienia odpowiednio zagęszczonego. Drogi dojazdowe i plac manewrowy wokół EW będzie wykonany z kruszywa zgodne z warunkami geotechnicznymi, pozwalającymi na penetracje - przepływ wód deszczowych (propozycja).

W przypadku klasyfikacji drogi według kategorii ruchu rozpatrywana jest kategoria KR1, która dotyczy ruchu bardzo lekkiego. Do projektowania konstrukcji i nawierzchni przyjmuje się prognozowany jednoroczny ruch dobowy pojazdów ciężkich w przekroju drogi. Pod uwagę bierze się:

- samochody ciężarowe bez przyczep,
- samochody ciężarowe z przyczepami,
- autobusy.

Proponowana technologia:

1. Wzmocnienie podłoża (poprzez stabilizację gruntów cementem)
2. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

Odnosnie punktu 1:

- wykonanie wzmocnienia geosyntetykami, powinno być zaprojektowane indywidualnie z uwzględnieniem cech gruntów, właściwości technicznych geosyntetyków oraz możliwości uzyskania wymaganego wzmocnienia podłoża, np.:
- 10 cm warstwy gruntów stabilizowanych spoiwem(cementem, wapnem) o $R_m=1,5$ MPa (wytrzymałość na ściskanie po 7 i 28 dniach)
- 15 cm warstwy gruntów stabilizowanych spoiwem(cementem, wapnem) o $R_m= 2,5$ MPa.
- 25 cm warstwy gruntów stabilizowanych spoiwem(cementem, wapnem) o $R_m= 2,5$ MPa.

Stabilizacja gruntu cementem to po prostu mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania.

Normy podkreślają, iż zawartość cementu należy przyjmować w granicach od 4% do 10% w stosunku do masy suchego gruntu.

Podbudowę z gruntu stabilizowanego cementem stosuje się do budowy nośnych warstwowo nawierzchni drogowych, placów postojowych, chodników, ścieżek rowerowych.

Proces technologiczny stabilizacji gruntu cementem składa się z następujących czynności:

- wzruszenie i rozdrobnienie gruntu rodzimego
- rozścielenie dodatków ulepszających i wymieszania ich z gruntem rodzimym
- rozścielenie cementów
- wymieszanie gruntu z cementem na sucho
- zwilżenie optymalne mieszanki cementowo-gruntowej

- zagęszczenie mieszanki cementowo-gruntowej (za pomocą płyt wibracyjnych, walców wibracyjnych lub statycznych) wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy niż 100% maksymalnego zagęszczenia
- pielęgnacja wykonanej podbudowy.

Odnosnie punktu 2:

- zastosowanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

Stabilizacja polega na odpowiednim zagęszczeniu przy optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu. Do mieszanek stabilizowanych mechanicznie można stosować kruszywo łamane np.: 0/3,1,5 wapniak, także żwir i mieszanki naturalne.

Na obszarze bezpośredniej lokalizacji elektrowni oraz stacji transformatorowej zostanie zlikwidowana pokrywa glebowa z istniejącą właściwą dla tego miejsca agrocenozą. W miejscu, gdzie powstanie fundament i droga dojazdowa umożliwiająca dowóz wielkogabarytowych elementów konstrukcyjnych, nastąpią nieodwracalne zmiany w podłożu. Natomiast miejsce wykopu i powstały odkład ziemi pod dźwig oraz plac montażowy będą zmianą krótkotrwałą, a następnie przywróconą do stanu pierwotnego. Wierzchnia warstwa gleby zostanie przeznaczona na cele rekultywacyjne, natomiast pozostałe odkłady, jako materiał odpadowy, zostanie wywieziony do miejsca składowania. Na terenie bezpośredniej lokalizacji elektrowni oraz stacji transformatorowej, w związku z usunięciem wierzchniej warstwy gruntu, wystąpi także likwidacja fauny glebowej. Oddziaływanie elektrowni wiatrowej na szatę roślinną będzie miało miejsce wyłącznie na etapie inwestycyjnym. Na terenie projektowanych prac budowlano-drogowych nie będzie zagrożona roślinność drzewiasta i krzewiasta, która sporadycznie występuje w formie drobnych skupisk krzewów i pojedynczych drzew w okolicy drogi głównej. Elektrownia wiatrowa nie będzie zagrażać istniejącej szacie roślinnej a jej budowa nie będzie w istotny sposób ingerować w ten obszar.

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 130206 (Syntetyczne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe) bądź ewentualnych odpadów budowlanych powstałych w etapie realizacji inwestycji- kod odpadu 17 01 82 (inne nie wymienione odpady budowlano–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 2001, Nr 62, poz. 628, z późn. zm.), 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 wolejach, 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 urzędem. Odpady zawierające PCB zgodnie z katalogiem odpadów:

- oleje hydrauliczne zawierające PCB (kod odpadu 13 0101),
- elementy zawierające PCB (kod odpadu 16 01 09),
- transformatory i kondensatory zawierające PCB (kod odpadu 16 02 01),

są odpadami niebezpiecznymi i należy przekazać je do unieszkodliwienia W tym wypadku oleje, ciecze zawierające polichlorowane bifenyle są unieszkodliwianie przez dekontaminację, a także obróbkę termiczną. W żadnym wypadku nie należy wywozić na miejskie składowiska odpadów.

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).

Podczas budowy elektrowni powstaną odpady sklasyfikowane jako powierzchniowa warstwa gruntu wg kodu odpadu 17 05 04 (gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03) w ilości około 800 m³ na jedną elektrownię. Ziemia ta zostanie rozplanowana w obrębie niniejszego obszaru, tak aby nie powstały zbędne hałdy. W trakcie prac budowlanych powstaną również odpady związane z fazą realizacji inwestycji – kod odpadu 17 01 82 inne, nie wymienione odpady budowlano – remontowe. W ilości około 1,5 tony dla jednej elektrowni wiatrowej. Zostaną one usunięte i wywiezione na najbliższe składowisko przez firmę budowlaną.

Na etapie działania, elektrownia wiatrowa nie wytwarza żadnych odpadów. Wykorzystywane środki materiałowo - pędnych (smar, olej przekładniowy itp.) posiadają dużą żywotność eksploatacyjną co pozwala na małą ingerencją podczas eksploatacji EW. Jeśli 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.

Po upływie wyznaczone okresu eksploatacji elektrowni może ona zostać zlikwidowana lub zastąpiona 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 zeźłomowane,
- fundament elektrowni został zlikwidowany np. poprzez rozbicie i wywiezienie na składowisko odpadów lub przekazanie osobom fizycznym zgodnie z ustawą o odpadach,
- dół po fundamencie poddać rekultywacji w kierunku rolnym – uzupełnienie dołu glebą i wprowadzenie roślinności.

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

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). Również w przypadku wydostania się większej ilości olejów bądź smarów na powierzchnię fundamentu w połączeniu z intensywnym opadem deszczu nie można wykluczyć przeniknięcia skażenia do warstwy aeracji. Jeśli jednak zaistnieje taka sytuacja, co zdarza się bardzo rzadko, wówczas odpady (17 05 04), a także zaistniała awaria zostaną szybko usunięte.

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.

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

W Polsce wysokość opadów rocznie wynosi w północno-zachodnich około 600-750 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 450 – 550 mm.

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 wypłukane jedynie z powietrza w czasie opadu oraz spłukane w czasie spływu z terenów utwardzonych – fundamenty elektrowni wiatrowych 50m², 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 rocznych opadów w rejonie inwestycji (550mm), obliczono, że z powierzchni 50m² średnio w roku może spłynąć około 0,6976 ml/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.

Oblodzenie – pokrywa lodowa tworząca się na powierzchni przedmiotów (np. łopaty wirnika elektrowni wiatrowej) wskutek zamarzania przechłodzonych kroplek 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.

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 elektrowni wiatrowej ma charakter proekologiczny- wykorzystuje odnawialne źródła energii, jest zgodny z zasadą ekorozwoju, oraz ze strategią rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce przyjętą przez Radę Ministrów we wrześniu 2000 roku oraz Polityką Energetyczną Polski do 2025 roku przyjętą przez Radę Ministrów w dniu 4 stycznia 2005 roku. 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 dzięki spalaniu innych paliw kopalnianych. W skali globalnej wpłynie to bardzo negatywnie na stan powietrza atmosferycznego oraz warstwy ozonowej Ziemi.

7. Opis przewidywanych znaczących oddziaływań planowanego przedsięwzięcia 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. Inwestor deklaruje powierzenie okresowych przeglądów i konserwacji firmie specjalistycznej prowadzącej konserwację urządzeń elektrowni wiatrowych.

Na podstawie danych z literatury „Geografia Polski - Środowisko Przyrodnicze”- wyd. PWN Warszawa 1999 r. analiza warunków hydrogeologicznych dla obszaru inwestycji celu publicznego, wskazuje brak przeciwwskazań na realizację zainstalowania 2 elektrowni w obrębie miejscowości Godziszewy, gmina Rypin, działka nr 145/1.

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 jakie emituje elektrownia wiatrowa.

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. Przy analizie hałasu należy zwrócić również uwagę na zwierzęta hodowlane, zwłaszcza bydło, dla których oddziaływanie nie może być pomijane. Nie można bowiem wykluczyć, iż w rejonie inwestycji nie będą znajdować się pastwiska, na których wypasane będzie bydło. Ochrona świata zwierzęcego 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 znacznej wysokości, stąd wytwarzany hałas w obrębie elektrowni nie będzie uciążliwy.

Wielkość emitowanego hałasu w pobliżu elektrowni nie jest znaczna. 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 poziomej 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 3.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z 14 czerwca 2007 r. (Dz. U. Nr 120, poz. 826 patrz tab. 4, lp. 3 – tereny zabudowy zagrodowej), do analizy przyjęto dopuszczalny hałas (dB) wyrażony wskaźnikiem 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

Rozpatrywana elektrownia wiatrowa pracuje w systemie całodobowym. Najbliższe budynki mieszkalne usytuowane są w odległości około 300 m. Poziom hałasu od źródła emisji elektrowni wiatrowej do sąsiednich zabudowań nie powinien przekroczyć 55 dB(A) w ciągu dnia oraz 45 dB(A) w ciągu nocy.

W przypadku elektrowni poziom dźwięku w środowisku (patrz tab. 5, 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 4.

Biorąc pod uwagę złożony charakter czynników mający wpływ na emisję hałasu wytwarzanego przez elektrownie wiatrową, do oceny obszaru uciążliwości przyjęto metodę obliczeniową.

Lokalizacja elektrowni wiatrowej nie spowoduje wzrostu poziomu dźwięku również na sąsiednich działkach, uwzględniając aktualne tło akustyczne obszaru inwestycji, gdyż zainstalowana elektrownia wiatrowa będzie prawidłowo użytkowana i obsługiwana

(planowa wymiana oleju jak i zużytych podzespołów mechanicznych turbiny, itp.), co ma bezpośredni wpływ na ich stan techniczny.

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:

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

gdzie:

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

p_0 - ciśnienie akustyczne odniesienia ($= 20 \times 10^{-6} \text{ Pa}$);

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 oktawowym, z wiatrem

$L_{fT}(DW)$:

Poziom ciśnienia akustycznego, w decybelach, określony jest wzorem:

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

gdzie:

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

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

$$L_{fT}(DW) = L_w + D_c - A$$

gdzie:

L_w - poziom mocy akustycznej punktowego 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 punktowego 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 punktowego źródła dźwięku oraz wskaźnika D_Ω , który uwzględnia propagację dźwięku wewnątrz kątów bryłowych mniejszych niż 4π steradianów; dla wszechkierunkowego źródła dźwięku, promieniującego do wolnej przestrzeni, $D_c = 0$ dB;

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

Tłumienie A występujące w powyższym wzorze jest określone poniższym wzorem:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

gdzie:

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

$$A_{div} = [20 \lg(d / d_0) + 11] \quad [\text{dB}]$$

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:

$$A_{atm} = \alpha d / 1000$$

gdzie:

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

Tabela 2. Współczynnik tłumienia przez atmosferę, α , dla hałasu w pasmach oktaowych

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 dla elektrowni o mocy 250 kW przedstawia rys. nr 2.

W załączniku nr 1 przedstawiona została propagacja fal dźwiękowych i ich natężenia jakie będzie miało miejsce w rejonie planowanej inwestycji.

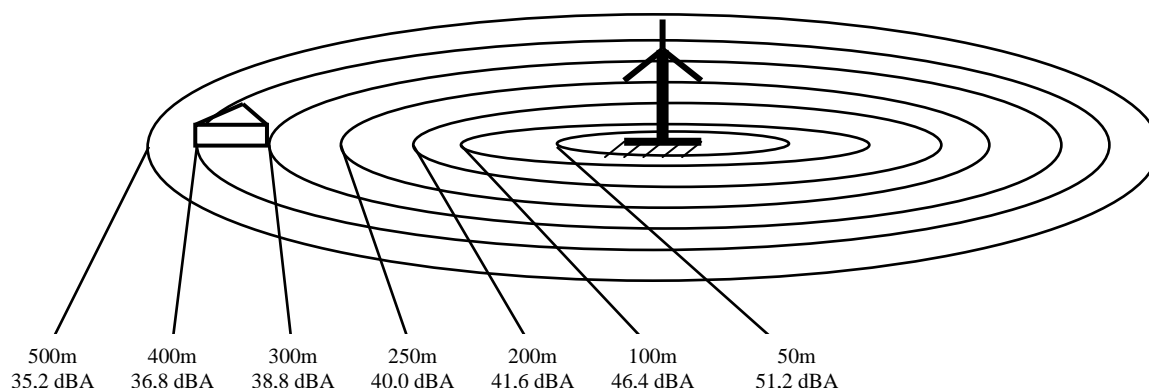
Wielkość hałasu w punkcie pomiarowym (generator na wysokości 1 do 68 m), dla elektrowni o mocy 250 kW do obliczeń przyjęto wartość 98 dB .

Poziom natężenia hałasu w przypadku rozpatrywanej lokalizacji będzie redukowany poprzez szereg czynników naturalnych. Dodatkowo najbliższe zabudowania znajdują się w odległości około 300 m, będące zabudową siedliskową (zabudowa zagrodowa) charakteryzującą się zwartą zabudową, dzięki czemu stanowią bezpośrednią barierę dla fal dźwiękowych.

Tabela nr 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 $\alpha=0,80$ [dB/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. Dodatkowo poprawność obliczeń potwierdzono porównując otrzymane wyniki z zobrazowaniem graficznym poziomu hałasu, wykonanym w programie WindPRO 2 version 2.5.5.72 (do wglądu) dla elektrowni wiatrowej o mocy 2MW.

Tabela 3. Poziomy hałasu dla elektrowni wiatrowej o mocy 250 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 dla elektrowni wiatrowej o mocy 250 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.

Wobec powyższego dokonując prognozy oddziaływania zainstalowania 2 elektrowni wiatrowych w obrębie miejscowości Godziszewy gmina Rypin działka nr 145/1 należy mieć na uwadze przede wszystkim prawidłowe użytkowanie i obsługę (planowa wymiana oleju jak i zużytych podzespołów mechanicznych turbiny, itp.), który ma bezpośredni wpływ na ich stan techniczny. 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.

Wpływ elektrowni wiatrowej na sygnał radiowo-telewizyjny oraz telefonię komórkową 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: 900MHz i 1800MHz. Tak więc analogicznie stwierdzić należy, iż pole elektromagnetyczne generowane przez prądnice elektrowni wiatrowej nie będzie miało wpływu na sieć telefonów komórkowych ze względu na inny zakres częstotliwości pola elektromagnetycznego.

Tab. 3. 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 pobytem 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

Tab. 4. 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 społeczne;	65	60	60	50
4.	Tereny zabudowy mieszkaniowej	75	67	67	57

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

Globalne zapotrzebowanie na energię 24 krotnie wzrośnie do 2050 roku. Dalszy rozwój energetyki nie może bazować tylko na zużywaniu paliw kopalnianych ze względu na ich nieodwracalne zasoby, które w niedalekiej przyszłości, przy dużej jej intensywności eksploatacji, uległy by wyczerpaniu w ciągu od 50-100 lat.

Ponadto zużycie paliw kopalnianych powoduje zagrożenie zmian klimatycznych (efekt cieplarniany) naszego globu poprzez emisje gazów: metan CH₄, dwutlenek węgla CO₂, węglowodory itp. Obecnie na świecie 82 % wytworzonej energii pochodzi z źródeł kopalnianych (węgiel, ropa, gaz) a tylko 18% z źródeł odnawialnych (energia jądrowa, wodna, słoneczna, wiatrowa).

Wzrost ekonomiczny a zarazem ochrona środowiska (limity emisji CO₂) wymusza inwestowanie w nowoczesne energooszczędne technologie dotyczące pozyskiwania czystej odnawialnej energii czyli m.in. wiatrowej, słonecznej, wodnej, jądrowej.

Polska jako kraj Unii Europejskiej niestety znajduje się w czołówce państw, które emitują dużą ilość szkodliwych gazów do atmosfery, wg Information Unit on Climate Change (JUCC) w naszym kraju, w 2000 roku emisja CO₂ przekroczyła 330 mln ton.

Komisja Europejska narzuca na swoje kraje członkowskie limity dotyczące emisji CO₂ do atmosfery.

Polska na lata 2008 – 2012 otrzymała limit emisji 208 mln ton na rok (w drugim Krajowym Planie Rozdziału Uprawnienia do emisji CO₂ Polska wystąpiła o uprawnienia do wyemitowania 284 mln ton rocznie).

Zastosowanie masowego natężenia przepływu wiatru do wytwarzania energii elektrycznej powoduje niewymierne skutki dla środowiska naturalnego. Zainstalowanie jednej elektrowni wiatrowej o mocy 500 kW pozwala zredukować rocznie wydzielanie zanieczyszczeń w następujących proporcjach:

- 6-10 ton dwutlenku siarki,
- 5-8 ton tlenku azotu,
- 750-1250 ton dwutlenku węgla,
- 50-85 ton popiołów.

Na etapie projektowania i wykonania elektrowni wiatrowej dany producent uwzględnia 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.

Zainstalowanie elektrowni wiatrowej ma wpływ na ekologię, ekonomię oraz uwarunkowania dotyczące dóbr kulturowych oraz społecznych. Lokalizacja elektrowni wiatrowej nieznacznie wpłynie na wizerunek krajobrazu oraz nie będzie stanowić dużego zagrożenia dla świata zwierzęcego i roślinnego.

9. Porównanie proponowanych rozwiązań technologicznych z innymi rozwiązaniami.

Każda z elektrowni wiatrowych jest modelem z trójpłatowym wirnikiem wyposażonym w łopaty o zmiennym skoku, 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.

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

Zainstalowana elektrownia wiatrowa powinna być eksploatowana zgodnie z warunkami technicznymi podanymi przez producenta oraz przepisami związanymi z BHP.

Rozpatrywane w niniejszym raporcie przedsięwzięcie zainstalowania elektrowni wiatrowej, nie należy do inwestycji, dla których tworzy się obszar ograniczonego oddziaływania.

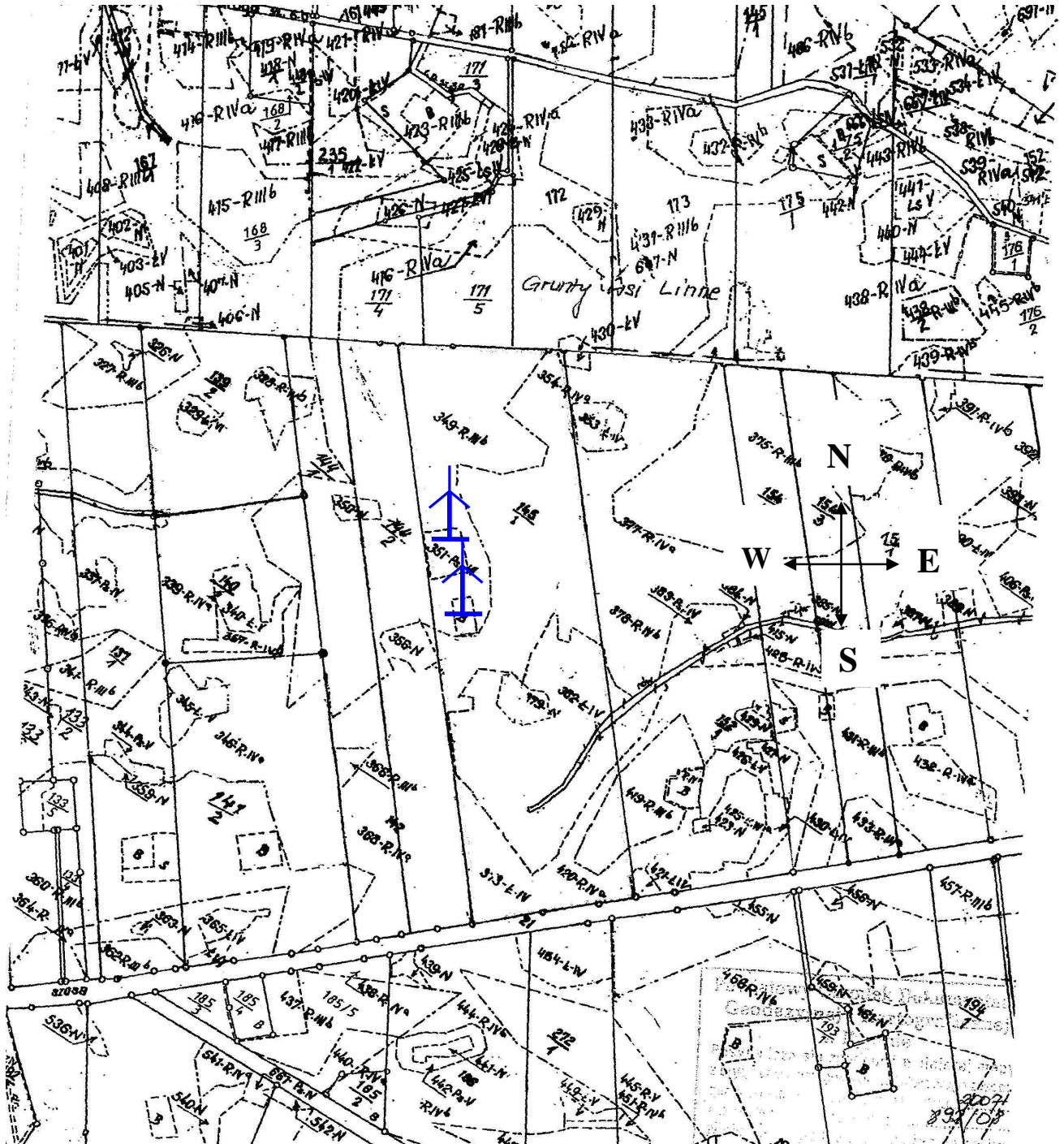
11. Analiza konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem.

Dokonując obiektywnej oceny lokalizacja inwestycji nie ma bezpośrednich podstaw do konfliktów społecznych, gdyż teren i jego otoczenie są słabo zaludnione i o małej atrakcyjności turystycznej. Nie ma obiektywnych przesłanek natury zdrowotnej do występowania konfliktów społecznych w aspekcie obowiązujących norm dopuszczalnego hałasu. Przedstawiona w punkcie 7 Raportu szczegółowa analiza emitowanego przez elektrownie hałasu powinna rozwiązać 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.

Mając na uwadze wartości ekologiczne, estetyczne, widokowe i kulturowe, budowa elektrowni wiatrowych nie będzie czynnikiem negatywnym dla rozpatrywanego terenu, gdyż okolice zaliczane są do obszaru upraw rolnych.

12. Przedstawienie zagadnień w formie graficznej.

PLAN SYTUACYJNY
„FARMA GODZISZEWY”



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

Instalowana elektrownia wiatrowa posiada 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 serwomechanizmem kierunkowania 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.

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

Realizacja raportu dotyczącego zainstalowania elektrowni wiatrowej 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.

15. Streszczenie w języku niespecjalistycznym informacji zawartych w raporcie.

Raport dotyczy charakterystyki oddziaływania na środowisko 2 elektrowni wiatrowych o sumarycznej mocy do 500 kW i wysokości zawieszenia łopat do 50 m obrębie miejscowości Godziszewy, gmina Rypin, działka nr 145/1, gdzie zawarte wiadomości pozwalają na sprecyzowanie następujących wniosków:

1. Zainstalowanie elektrowni wiatrowej nie spowoduje naruszenia obowiązujących norm ochrony środowiska.
- Raport został opracowany z uwzględnieniem przepisów dotyczących ochrony środowiska i ochrony przyrody.
 - Planowana inwestycja nie znajduje się w obszarze chronionym Natura 2000.
 - Najbliżej położony obszar chroniony położony jest w odległości około 15 km na południowy-wschód i obejmuje Obszar Chronionego krajobrazu Źródła Skrwya.
 - Maksymalna wysokość inwestycji będzie przekraczać 100 m – nie potrzebna jest opinia Dowództwa Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej.
 - Budowa elektrowni wiatrowej 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.
 - 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 – (Dz. U. Nr 62, poz. 628 z późniejszymi zmianami).
 - Na obszarze inwestycji występuje krajobraz antropogeny tak więc pojawienie się tzw. dominantów wysokościowych nie powinno wpłynąć na pogorszenie percepcji krajobrazu, tym bardziej, iż w rejonie znajdują się już elektrownie wiatrowe.
 - Elektrownia wiatrowa emituje pole elektromagnetyczne (generator elektryczny umieszczony w gondoli na wysokości do 50 m). Wielkość emitowanych pól nie przekracza dopuszczalnego natężenia określonego w aktach prawnych.
 - W okolicach inwestycji nie występują na tyle znaczące różnice w wysokościach terenu, które zmieniłyby siłę wiatru i jego wydajność. Elektrownia będzie sytuowana 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 wiatrowej nie wpłynie negatywnie na zdrowie mieszkańców i zwierząt oraz na degradację środowiska przyrodniczego, jednak może mieć wpływ na okoliczną awifaunę.
- Elektrownia jest źródłem hałasu. Zgodnie z obowiązującymi przepisami zachowano odległości inwestycji od najbliższych zabudowań.
 - Oddziaływania inwestycji na zwierzęta lądowe jest bez znaczenia, gdyż w okolicy znajdują się drogi lokalne gdzie natężenie i intensywność hałasu jest prawie dwukrotnie większe niż praca elektrowni.
 - 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.
 - Maksymalna wysokość wieży nie osiąga pułapu minimalnej wysokości przelotów ptaków (150 m), obszar inwestycji znajduje się poza korytarzem ekologicznym o znaczeniu krajowym jaki stanowi Dolina Wisły.
3. Istnieje możliwość zapobiegania uciążliwego oddziaływania elektrowni wiatrowej w procesie jej eksploatacji poprzez monitoring stanu technicznego.
- Prawidłowe 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 celu publicznego 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.

16. Raport sporządzili (skład Zespołu Projektowego):

mgr inż. Ewa RUDOL
(ochrona środowiska)

mgr Maciej MIGDAŁ.....
(geografia fizyczna z ochroną krajobrazu)

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 (Dz. U. Nr 62, poz. 627, z późn. zm.), tekst jednolity Dz. U. Nr 25 poz. 125 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).
12. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628), z późn. zm.,
13. Rozporządzenie Ministra Środowiska z 27 września 2001 r. W sprawie katalogu odpadów (Dz. U. Nr 112, poz. 1206),
14. 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 techniczne (wykres mocy, poziom głośności) elektrowni wiatrowych – VESTAS V90 – 2 MW.
5. Dane lokalizacji terenu (mapa sytuacyjno - wysokościowa skala 1:500, badanie i analiza rzeczywista obszaru- wizualizacja).
6. Dysarz R., Pająkowski J. (red.), 2000. Parki krajobrazowe województwa kujawsko-pomorskiego. Kujawsko-Pomorski Urząd Wojewódzki, Wojewódzki Konserwator Przyrody, Bydgoszcz.
7. Engel Z., „Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem”. PWN Warszawa, 1993.
8. Gacka Grzesikiewicz E., Wiland M., „Ochrona przyrody i krajobrazu w planowaniu przestrzennym gmin”- Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa, 1994.
9. „Geografia Polski - Środowisko Przyrodnicze”. WN-PWN Warszawa, 1999.
10. Goldsmith T. H., Barwy świata w oczach ptaków, art. Świat Nauki, Nr 8, 2006.
11. Induski A.(red.), Higiena Pracy, Tom I i II, Oficyna Wydawnicza Instytutu Medycyny Pracy, Łódź, 1999.
12. Indykiewicz P., Europejski System Ochrony Przyrody Natura 2000, Wydawnictwo ATR, Bydgoszcz, 2003.
13. IOŚ Warszawa. Oceny oddziaływania na środowisko. Poradnik, Warszawa 1995.
14. Katalog danych meteorologicznych. Opracowanie wykonane przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej na zlecenie IKŚ, Warszawa 1981, Czasopismo „Problemy ekologii” 2002 – 2005.
15. Kleczkowski A. S., Objasnienia mapy głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony. Instytut Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej AGH, Kraków 1990.
16. Kondracki J., „Geografia fizyczna Polski”. PWN Warszawa 1989.
17. Kwartalnik Problemy Ocen Środowiskowych-„EKO-KONSULT”, Gdańsk, 1999-2002.
18. Lewiński W., Biologia, Podręcznik do II klasy liceum, Operon, Koszalin, 1996.
19. Lubośny Z., Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym. Wyd. N-T, Warszawa, 2006.
20. Markiewicz R., „Podstawy teoretyczne akustyki urbanistycznej”, PWN 1984.
21. Michałowska-Knap K., i inni, Elektrownie wiatrowe. Poradnik wykorzystania energii wiatru. EC BREC, Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa, Warszawa 2001.
22. Ochrona Środowiska na Poligonach i Garnizonowych Placach Ćwiczeń. Wyd. DWLąd, Warszawa 1999.
23. OECD/IEA, Exchanging the Market Deployment of Energy Technology and Survey of Hight Technologies. Paris 1997.
24. Pabis J. Możliwości wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł energii w rolnictwie. Postępy Nauk Rolniczych Nr 2/92.
25. Poradnik Meteorologa Lotniczego. Wyd. DWLOP, Warszawa, 1983.
26. Pyłka-Gutowska E., Ekologia z ochrona środowiska. Przewodnik. Wyd. Oświaty, Warszawa 1998.
27. Radović U., Energia odnawialna. Stan obecny i perspektywy. Wyd. Agencja Rynku Rolnego S.A. Warszawa, 1998.

28. Raport o stanie środowiska województwa Kujawsko – Pomorskiego w 1999 roku. Część IX. Walory przyrodnicze województwa, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Bydgoszcz 2000.
29. Synowiec A., Rzeszot U., „Oceny oddziaływania na środowisko”- Instytut Ochrony Środowiska,W-wa, 1995.
30. Szpryngiel M., Zintegrowane źródła niekonwencjonalnej energii w rolnictwie. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych. z. 425,1996.
31. Tyiniński J., Wykorzystanie Odnawialnych Źródeł Energii w Polsce do 2030 roku - Aspekt energetyczny ekologiczny. IBMER, Warszawa,1997.
32. UNIPED, EURPROG 1998 - Programmes and Prospects for the European Electricity Sector, Final report, 2t Edition. June, 1998.
33. Wiatr I., „Inżynieria Ekologiczna” PTIE Warszawa, 1995.
34. Wojtusiak R.J., Ornitologia ogólna”, PWN, Warszawa, 1960.
35. Żółtowski B., Józefik W., Diagnostyka techniczna elektrycznych urządzeń przemysłowych. Wyd. ATR, Bydgoszcz, 1996.
36. Vestas V52-850 kW z systemami OptiTip oraz OptiSpeed – dane producenta.
37. <http://www.wios.bydgoszcz.pl/>
38. <http://natura2000.mos.gov.pl/natura2000/pl/jednostki.php>

Raport zawiera:

- a) 48 stron plus załącznik nr 1.
- b) wykonano w 4 egz. oraz dołączono na nośniku danych CD

