

ZAŁĄCZNIK NR 5
DO RAPORTU ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO
KLIMAT AKUSTYCZNY W ŚRODOWISKU
EMITOWANY PRZEZ ELEKTROWNIE WIATROWE
LOKALIZOWANE W GMINIE RYMANÓW

Opracował



dr inż. Andrzej Chyla

Biegły z listy Wojewody Mazowieckiego
w zakresie sporządzania
ocen oddziaływania na środowisko
nr 0229

Warszawa
grudzień 2012 rok

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP

- 1.1. INWESTOR
- 1.2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA
- 1.3. CEL OPRACOWANIA
- 1.4. PODSTAWA OPRACOWANIA

2. PLANOWANE PRZEDSIĘWZIĘCIE

- 2.1 OPIS PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA INWESTYCYJNEGO
- 2.2. LOKALIZACJA ELEKTROWNI W TERENIE
- 2.3. ZAGOSPODAROWANIE TERENU

3. HAŁAS W ŚRODOWISKU PRZED REALIZACJĄ INWESTYCJI

4. HAŁAS W ŚRODOWISKU NA ETAPIE REALIZACJI INWESTYCJI

5. HAŁAS W ŚRODOWISKU NA ETAPIE EKSPLOATACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA

- 5.1. WARUNKI WYJŚCIOWE DO ANALIZY
- 5.2. WYJŚCIOWY STAN PRAWNY
- 5.3. ZAŁOŻENIA DO ANALIZY
- 5.4. ANALIZA AKUSTYCZNA ELEKTROWNI SIEMENS SWT 2,3-108
- 5.5. ANALIZA AKUSTYCZNA ELEKTROWNI NORDEX N 117
- 5.6. OCENA UZYSKANYCH WYNIKÓW

6. ODDZIAŁYWANIE WIBRACJI NA ŚRODOWISKO

7. ODDZIAŁYWANIE INFRADZWIĘKÓW NA ŚRODOWISKO

8. ODDZIAŁYWANIE ULTRADZWIĘKÓW NA ŚRODOWISKO

9. ODDZIAŁYWANIE SKUMULOWANEGO HAŁASU NA ŚRODOWISKO

10. ZALECENIA ODNOŚNIE MONITORINGU POREALIZACYJNEGO

12. WNIOSKI I PROPOZYCJE

ZAŁĄCZNIKI

1. MAPA AKUSTYCZNA „RYMANÓW 2MAX”
2. MAPA AKUSTYCZNA „RYMANÓW 2NOC45”
3. MAPA AKUSTYCZNA „RYMANÓW 3MAX”
4. SPECYFIKACJA AKUSTYCZNA TURBINY SIEMENS SWT 2,3 MW – 108
5. SPECYFIKACJA AKUSTYCZNA TURBINY NORDEX N 117/2400 MODE 105,0 dB/A/

1. WSTĘP

1.1. INWESTOR

AGRO&EKOPLAN MGR INŻ. GUSTAW BRZYSZCZ, POSTOMINO 46A,
76-113 POSTOMINO

1.2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest klimat akustyczny w środowisku po wybudowaniu planowanych 14 elektrowni wiatrowych w miejscowościach Rymanów, Ładzin, Wróblik Królewski i Wróblik Szlachecki gminy Rymanów, pow. krośnieński.

1.3. CEL OPRACOWANIA

Uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

1.4. PODSTAWA OPRACOWANIA

Zlecenie z dnia 12.04.2012 r. firmy BIEL-EKOBUD Zakład Usług Technicznych Budownictwa ul. Modzelewskiego 52/30 02-679 Warszawa.

2. PLANOWANE PRZEDSIĘWZIĘCIE

2.1. OPIS PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA INWESTYCYJNEGO

Inwestycja będzie się składać z:

- **14 elektrowni wiatrowych,**
- kabli odprowadzających uzyskaną energię elektryczną do stacji rozdzielczej średniej mocy,
- dróg dojazdowych z dróg publicznych (o szerokości do 4,5-5,0 m), podjazdów i placów manewrowych w rejonie posadowienia elektrowni na czas montażu i budowy.

Jako wiodącą do analizy akustycznej Inwestor wskazał elektrownię wiatrową typu Siemens SWT 2,3-108. Wysokości wież będą wynosić: dla dziewięciu elektrowni – 95,0 m, dla czterech elektrowni EW-1 RM, EW-2 RM, EW-3RM i EW-4 RM - 99,5 m, a dla jednej EW-5 RM 122,5 (99,5) m. Promień wirnika wszystkich elektrowni wyniesie 54 m.

W ramach niniejszego opracowania dokonano analizy hałasu rozważanej przez Inwestora elektrowni wiatrowej Nordex N117-2,4 MW. Dla wszystkich elektrowni tego typu przyjęto jednakowe parametry: wieża 91 m, średnica śmigła 117 m, moc akustyczna 105 dB/A/.

Dopuszcza się możliwość posadowienia innych elektrowni spełniających wymagania niniejszej analizy.

2.2. LOKALIZACJA ELEKTROWNI W TERENIE

Lokalizacja elektrowni w terenie została przedstawiona na mapie sytuacyjno-wysokościowej /zał nr 1/ do niniejszego opracowania.

Elektrownie zostały posadowione w obrębach i działkach jak na poniższym zestawieniu.

LP	NR ELEKTROWNI	NR DZIAŁKI	OBRĘB
1	2	3	4
1	EW-1RM	69*	RYMANÓW
2	EW-2RM	588*	RYMANÓW
3	EW-3RM	350*,358*,	RYMANÓW
4	EW-4RM	356*,	RYMANÓW
5	EW-5RM	2141*,	RYMANÓW
6	EW-14	961/4*,	WRÓBLIK KRÓLEWSKI
7	EW-15	947/4*	WRÓBLIK KRÓLEWSKI
8	EW-18	2009/10*,	WRÓBLIK SZLACHECKI
9	EW-19	1155*,1154*,	LADZIN
10	EW-20	979/4*,980/2	WRÓBLIK SZLACHECKI
11	EW-22	1434/2*,1442/1*	LADZIN
12	EW-23	1480*,1481*,1482*,	LADZIN
13	EW-24	1109*,	LADZIN
14	EW-25	1965/2*,1964/2*,	LADZIN

Elektrownie EW-1RM - EW-4RM zostały zaplanowane na łąkach na zachód od miasta Rymanów. Elektrownia EW-5RM została zaplanowana na gruntach rolnych na wschód od miasta Rymanów.

Elektrownie EW-14 i EW-15 zaplanowano na gruntach rolnych między wsiami Wróblik Królewski i Widacz.

Pozostałych siedem elektrowni EW-18, EW-19, EW-20, EW-22, EW-23, EW-24 i EW-25 zaplanowano na gruntach rolnych między wsiami Wróblik Królewski, Ladzin, Milcza, Zmysłówka i Łazy .

2.3. ZAGOSPODAROWANIE TERENU

W rejonie planowanych elektrowni nr EW-1RM - EW-4RM występują łąki. Pozostałe elektrownie zostały zaplanowane na gruntach ornych uprawianych rolniczo. Między działkami uprawnymi występują działki ugorowane porośnięte samosiejką tj. młodymi drzewami i krzewami.

Lokalizacja elektrowni EW-1RM - EW-5RM została ustanowiona uchwałą Rady Miejskiej w Rymanowie nr XL /387/06 z dnia 25 października 2006 r.,

Teren pod planowane elektrownie EW-1RM - EW-4RM to łąki należące do wielu właścicieli w postaci wąskich działek. Znaczna część tych łąk jest tradycyjnie użytkowane od wielu pokoleń. Obecnie intensywność użytkowania ich znacznie zmalała.

Elektrownia EW-5RM została zaplanowana na gruntach rolnych miasta Rymanów.

W odległości 450 m do 1000 m od planowanych elektrowni na gruntach miejskich Rymanowa występuje zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna powiązana z wykonywaniem usług rzemieślniczych.

Dla celów analizy akustycznej teren chroniony w rejonie elektrowni EW-1RM-EW-5RM należy oceniać według kryteriów jak dla zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej z usługami rzemieślniczymi.

Lokalizację elektrowni EW-14 i EW-15 wprowadzono do planu uchwałami Rady Miejskiej w Rymanowie nr XIV/149/2004. Ustanowienie warunków szczegółowych lokalizacji nastąpiło uchwałą Rady Miejskiej w Rymanowie nr XXII /198/08 z dnia 07 listopada 2008 r. W rejonie posadowienia elektrowni występuje teren chroniony akustycznie wsi Widacz i Wróblík Królewski z zabudową zagrodową.

W analizie akustycznej teren chroniony w rejonie elektrowni EW-14 i EW-15 należy oceniać według kryteriów jak dla zabudowy zagrodowej.

Lokalizację elektrowni EW-18, EW-19 i EW-20 wprowadzono do planu uchwałami Rady Miejskiej w Rymanowie nr XIV/150/2004. Ustanowienie warunków szczegółowych lokalizacji nastąpiło uchwałą Rady Miejskiej w Rymanowie nr XXII /199/08 z dnia 07 listopada 2008 r. W rejonie posadowienia elektrowni występuje teren chroniony akustycznie wsi Ladzin i Wróblík Szlachecki z zabudową zagrodową.

W analizie akustycznej teren chroniony w rejonie elektrowni EW-18, EW-19 i EW-20 należy oceniać według kryteriów jak dla zabudowy zagrodowej.

Lokalizację elektrowni EW-22, EW-23, EW-24 i EW-25 ustanowiono uchwałą Rady Miejskiej w Rymanowie nr XL/390/06 z dnia 25 października 2006 r.

W rejonie posadowienia elektrowni występuje teren chroniony akustycznie wsi Ladzin, Wróblík Szlachecki i Zmysłówka z zabudową zagrodową.

W analizie akustycznej teren chroniony w rejonie elektrowni EW-22, EW-23, EW-24 i EW-25 należy oceniać według kryteriów jak dla zabudowy zagrodowej.

Lokalizacje ww. elektrowni są zgodne z uchwałami Rady Miejskiej w Rymanowie w sprawie Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego z przeznaczeniem terenów pod farmy elektrowni wiatrowych.

3. HAŁAS W ŚRODOWISKU PRZED REALIZACJĄ INWESTYCJI

Uciążliwy dla środowiska hałas może pochodzić z różnych źródeł do których zaliczamy:

- hałas przemysłowy powodowany przez urządzenia i maszyny w obiektach przemysłowych i usługowych,
- hałas komunikacyjny pochodzący od środków transportu drogowego.

Hałas przemysłowy stanowi zagrożenie o charakterze lokalnym, występujący głównie na terenach sąsiadujących z zakładami produkcyjnymi. Jest on uciążliwy głównie dla użytkowników budynków zlokalizowanych w pobliżu takich obiektów. Poziom hałasu przemysłowego zależy od parku maszynowego, zastosowanej izolacji hal produkcyjnych, a także prowadzonych procesów technologicznych. Źródłem hałasu mogą być zakłady przemysłowe oraz warsztaty usługowe. Do zakładów takich należą najczęściej: warsztaty mechaniki samochodowej, blacharskie, ślusarskie, stolarskie, kamieniarskie, krawiecki oraz domy handlowe.

Punktowym źródłem hałasu są zakłady przemysłowe. Liniowym źródłem hałasu są trasy komunikacyjne drogowe lub kolejowe.

W rejonie planowanych inwestycji nie występują zakłady przemysłowe które stanowiłyby źródła hałasu o znacznym zasięgu. Hałas emitowany z zakładów usługowych w rejonie Rymanowa ma zasięg do 100-150 m, występuje w dzień, ma charakter lokalny i nie będzie się kumulował z hałasem od planowanej inwestycji.

Na terenie gminy występuje hałas komunikacyjny pochodzący od samochodów poruszających się po dwóch drogach: drodze krajowej nr 98 Krosno – Sanok przebiegającej równoleżnikowo z zachodu na wschód przez Klimkówkę i Rymanów oraz drogi wojewódzkiej nr 887 Brzozów – Daliowa przebiegającej z północy na południe przez miejscowości Wróblik Szlachecki, Ladzin i Rymanów.

Ruch samochodowy na drodze krajowej nr 98 powoduje ponadnormatywny hałas o około 10-14 dB/A/ w mieście Rymanów. Droga wojewódzka nr 887 została zaliczona do tras drogowych na których roczna ilość samochodów nie przekracza 3000 i została wyłączona z badań.

Zatem tylko ruch na drodze krajowej nr 98 jest aktualnie źródłem ponadnormatywnego hałasu. Ponadnormatywny hałas występuje wzdłuż tej drogi w odległości do 150-200 m. Droga nr 98 jest znacznie oddalona od planowanych elektrowni. Tylko między Klimkówką i Rymanowem zbliża się do elektrowni nr EW-3RM i EW-4RM na odległość około 450 m. Zatem hałas od planowanej inwestycji nie będzie się kumulował z istniejącym ponadnormatywnym hałasem drogowym.

4. HAŁAS W ŚRODOWISKU NA ETAPIE REALIZACJI INWESTYCJI

Zgodnie z art. 144 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 Prawo ochrony środowiska [Dz. U.2001 nr 62, poz. 621 z późniejszymi zmianami] eksploatacja instalacji nie powinna powodować przekroczenia standardów jakości środowiska.

Jak wynika z powyższego przepis dotyczy tylko **eksploatacji** obiektu.

Zgodnie z art. 142 wielkość emisji z instalacji lub urządzenia w warunkach odbiegających od normalnych powinna wynikać z uzasadnionych potrzeb technicznych i nie może występować dłużej niż jest to konieczne.

Etap budowy niewątpliwie można zaliczyć do odbiegających od normalnych.

Faza budowy przedsięwzięcia będzie składała się z następujących etapów:

- budowa dróg dojazdowych,
- budowa i montaż turbin wiatrowych.

W ramach planowanego przedsięwzięcia projektowana jest budowa, przebudowa i modernizacja dróg dojazdowych do elektrowni. Nawierzchnia dróg zbudowana będzie z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

Kable podziemne od elektrowni do GPZ zostaną położone wzdłuż nowo budowanych lub przebudowywanych dróg dojazdowych.

Należy przyjąć, że na budowę 1 km drogi zużyte zostanie ok. 1500 m³ kruszywa. Kruszywo będzie przewożone z lokalnych żwirowni ciężarówkami o przeciętnej ładowności 30 Mg. Przy założeniu że 1 m³ tych materiałów waży przeciętnie ok. 1,7 Mg, niezbędne będzie przewiezienie ok. 2 550 Mg tych materiałów na 1 km budowanej drogi. Będzie do tego potrzebne 85 ciężarówek o podanej wyżej ładowności które będą poruszały się również po drogach lokalnych.

Budowa fundamentu jednej elektrowni wiatrowej będzie wymagała zużycia ok. 700 m³ betonu. Beton będzie przewożony z lokalnych wytwórni znajdujących się w odległości do 20 km specjalnymi pojazdami, tzw. „gruszkami”, o pojemności 7 m³. Oznacza to, że na wykonanie jednego fundamentu potrzebne będzie ok. 100 kursów, a każdy z nich pokona trasę do 40 km (z wytwórni betonu na plac budowy i z powrotem).

Na miejsce budowy farmy wiatrowej dostarczone zostaną również gotowe elementy elektrowni wiatrowej. Do przewiezienia elementów każdej elektrowni wykorzystanych zostanie kilkanaście specjalistycznych pojazdów, które pokonają drogę od producenta do miejsca posadowienia elektrowni. Dowóz elementów wież i elektrowni wiatrowych wykonywany jest przy użyciu ciężkich pojazdów transportowych o nośności 100 Mg i

długości ok. 35 m. Do dowozu elementów na każdą elektrownie wykonanych zostanie 10-14 kursów tymi pojazdami.

Na etapie realizacji inwestycji będzie wykorzystywany następujący rodzaj sprzętu:

- pojazdy ciężarowe (gruszki) z betonem, o poziomie hałasu 70-85dB(A),
- ciężkie pojazdy transportowe o nośności 100 Mg i długości ok. 35 m o poziomie hałasu 80dB(A).

Na placu budowy będą pracować następujące maszyny:

- spycharka gąsienicowa – 104dB(A),
- koparka kołowa, ładowarka – 104dB(A),
- maszyny do zagęszczania - betonu 106dB(A),
- młoty pneumatyczne – 106dB(A),
- dźwigi wieżowe – 100dB(A).

Na etapie budowy obiektu występuje wysoka emisja hałasu do środowiska.

Jednak czas jego trwania ma charakter epizodyczny, a po zakończeniu prac budowlanych stan klimatu akustycznego wraca do stanu pierwotnego. Etap budowy nie będzie czynnikiem istotnym dla klimatu akustycznego w środowisku.

Każda z projektowanych elektrowni oddalona jest od zabudowy mieszkaniowej co najmniej o 400 m. Analiza wykazała iż użycie tego sprzętu nie spowoduje przekroczenia poziomu 45dB(A). Sprzęt ten będzie używany tylko w dzień kiedy dopuszczalny równoważny poziom hałasu wynosi 55dB(A).

W przypadku wystąpienia ewentualnych konfliktów społecznych na tym etapie, czas prac budowlanych należy uzgadniać z zainteresowanymi stronami.

5. HAŁAS W ŚRODOWISKU NA ETAPIE EKSPLOATACJI PRZEDSIĘWZIECIA

5.1. WARUNKI WYIŚCIOWE DO ANALIZY

Źródłem hałasu emitowanego przez elektrownie wiatrowe są łopaty wirnika, które wykonując ruch obrotowy muszą pokonywać aerodynamiczny opór powietrza. Źródłem największej emisji hałasu są końcowe fragmenty śmigieł, gdzie prędkość obrotowa jest największa. Hałas charakteryzuje się wyrównaną charakterystyką widmową, gdzie nie można wyodrębnić dominujących składowych tonalnych, pomimo że hałas ten określany jest często mianem „buczenia”.

Planowane elektrownie zostały zlokalizowane w terenie gdzie występują, budowane są lub planowane elektrownie innych inwestorów.

Do analizy hałasu przyjęto wszystkie elektrownie które mogą mieć wpływ na hałas w analizowanym terenie o których opracowujący uzyskał wiedzę.

Do analizy przyjęto cztery grupy elektrowni:

- elektrownie inwestora AGRO&EKOPLAN- 14 szt
- elektrownie firmy Martifer (Energia Wiatrowa) - 13szt
- elektrownie innych inwestorów planowane –3 szt
- elektrownie innych inwestorów pracujące 2 szt.

Elektrownie zostały naniesione na mapę sytuacyjno-wysokościową (zał. nr 1 do Raportu OOS Rymanów) i oznaczone kolorami.

1) Elektrownie AGRO&EKOPLAN- oznaczono na mapie kolorem zielonym.

2) Elektrownie firmy Martifer (Energia Wiatrowa)

Elektrownie oznaczono kolorem brązowym - 13szt (*e1b* do *e13b*) Vestas 2,0 wys. wieży do 95m, średnica wirnika 90m, max łączna wys. do 145m, moc 2,05 MW – moc akustyczna 101,0 dB/A/. Powyższe dane przyjęto na podstawie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach nr ROS.7624/7/06/07/08/ z dnia 25.07.2008 r. oraz załącznika nr 1 do decyzji.

3). Planowane pozostałe elektrownie naniesiono kolorem niebieskim - tj. EW01, EW02 (*ew1n*, *ew2n*) – Wind Word 0,750 MW, wieża 73, śr. wirnika 52 m moc akustyczna 100,0 dB/A/ - EW03 (*ew3n*), moc 0.75MW, wieża 75m, śr. wirnika 44 m, max. wys. 97 m - Lagerway moc akustyczna 100,0 dB/A/ - dane wg wywiadu od Inwestorów.

4). Kolorem czerwonym naniesiono już pracujące elektrownie tj. EW05, EW06, (*E5*, *E6*) moc 0.16MW, wys. wieży 30m, śr. skrzydła 22 m- Nowomag Nowy Sącz -dane wg wywiadu.

Z rozważań wyłączono jako nie mające wpływu na hałas skumulowany w rejonie planowanej inwestycji elektrownie EW-04 i oznaczone na mapach planowane w gminie Iwonicz elektrownie „Stodolaka”. Elektrownie te zlokalizowane są ponad 900 m od skrajnych obiektów planowanej inwestycji.

5.2. WYJŚCIOWY STAN PRAWNY

Podstawę wykonania opracowania stanowi postanowienie Wójta Gminy Rymanów nr ROŚ 7624/5/07 z 2 lipca 2007 r. /zał.nr1 po raporcie/, nakładające na Inwestora obowiązek wykonania raportu oddziaływania na środowisko.

W rejonie planowanych elektrowni EW 1RM - EW 5RM występują tereny chronione akustycznie z zabudowa mieszaną tj zagrodową i mieszkaniową z usługami rzemieślniczymi. W pobliżu pozostałych elektrowni występuje zabudowa zagrodowa. W miejscach lokalizacji elektrowni występują grunty rolne nie chronione akustycznie.

Wymagania akustyczne, dotyczące dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku, określone są w rozporządzeniu Ministra Ochrony Środowiska z 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku w przypadku hałasu przemysłowego (Dz. U. Nr 826, poz. 120). Rejon lokalizacji dla tego terenu, zgodnie z punktem 3 tabeli 1 rozporządzenia, dopuszczalna wartość poziomu dźwięku A w środowisku dla pory dziennej wynosi $L_{Aeq} = 55$ dB, a dla pory nocnej wynosi $L_{Aeq} = 45$ dB. Wartości dopuszczalne równoważnego poziomu dźwięku A dla pory dziennej tj. w godz. 6⁰⁰ – 22⁰⁰ dotyczą 8 najmniej korzystnych godzin, natomiast dla pory nocnej tj. w godz. 22⁰⁰ - 6⁰⁰ dotyczą jednej godziny.

Tabela 1. Wartości dopuszczalnego równoważnego poziomu dźwięku A w środowisku ze względu na imisję hałasu przemysłowego.

Lp.	Przeznaczenie terenu	Dopuszczalny poziom hałasu wyrażony równoważnym poziomem dźwięku A w dB	
		Pozostałe obiekty i grupy źródeł hałasu	
		Pora dnia czas odniesienia 8 godz.	Pora nocy czas odniesienia 1 godz.
1	a) Obszary A ochrony uzdrowiskowej b) Tereny szpitali poza miastem	45	40
2	a) Tereny wypoczynkowo rekreacyjne poza miastem b) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej c) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży d) Tereny domów opieki e) Tereny szpitali w miastach	50	40
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej z usługami rzemieślniczymi c) Tereny zabudowy zagrodowej	55	45
4	a) Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców ze zwartą zabudową mieszkaniową i koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych	55	45

5.3. ZAŁOŻENIA DO ANALIZY

ŹRÓDŁA WSZECHKIERUNKOWE, liczba = 32
Nazwa projektu: RYMALL
Temperatura powietrza= 10C⁰ Wilgotność względna RH = 70%

Wybrano 7 punktów obserwacji na skraju chronionej akustycznie zabudowy:

- P 1. miejscowość Widacz (EW-14)
- P 2. miejscowość Widacz (EW-15)
- P 3. miejscowość Posada Dolna (EW-2RM)
- P 4. miejscowość Posada Dolna (EW-2RM)
- P 5. miejscowość Posada Dolna (EW-2RM)
- P 6. miejscowość Zmysłówka (EW-24)
- P 7. miejscowość Ladzin (wschodni) (EW-22)

Wybrane punkty naniesiono na mapach akustycznych a wartości równoważnego poziomu dźwięku podano w odpowiednich dla danego wariantu tabelach.

5.4. ANALIZA AKUSTYCZNA ELEKTROWNI SIMENS SWT 2,3-108

5.4.1. DANE TECHNICZNE PLANOWANEJ ELEKTROWNI

1). Dane techniczne wiodącej elektrowni wiatrowej

Elektrownia cechuje się następującymi parametrami|:

- promień wirnika 54,0 m
- powierzchnia omiatania 9144 m²
- prędkość obrotowa (obr./min) 6,0-16,0
- liczba łopat 3
- wysokość wieży 95,0, 99,5, 122 m
- prędkość startu 3,0 m/s
- optymalna prędkość wiatru 12,5 m/s
- prędkość zatrzymania 25 m/s
- generator asynchroniczny
- nominalna moc wyjściowa 2300 kW
- dane robocze 690 V, 50 Hz,

2). Dane o emisji hałasu planowanych elektrowni

Dane o emisji hałasu do środowiska elektrowni Siemens SWT 2,3-108 oraz możliwościach ograniczenia hałasu przedstawia poniższa tabela.

Wind speed [m/s]	6	7	8	9	10
Standard setting	105.4	107.0	107.0	107.0	107.0
"Setting -1 dB"	104.6	106.0	106.0	106.0	106.0
"Setting -3 dB"	102.8	104.0	104.0	104.0	104.0
"Setting -4 dB"	101.8	103.0	103.0	103.0	103.0
"Setting -5 dB"	100.8	102.0	102.0	102.0	102.0
"Setting -6 dB"	100.2	101.0	101.0	101.0	101.0

Table 1: Noise emission, L_{WA} [dB(A) re 1 pW]

Istnieją możliwości ograniczenia hałasu poszczególnych elektrowni przez redukcję obrotów i mocy elektrowni sześciokrotnie po jednym decybelu. Potrzeba taka może wystąpić przy pracy elektrowni w nocy.

Przyjęte do analizy parametry techniczne elektrowni AGRO&EKOPLAN

- a) EW- 1RM, EW -2RM, EW -3RM, EW -4RM – elektrownie wiatrowe Siemens SWT 2,3 MW – 108 wys. wieży 99,5 m – wyjściowa moc akustyczna 108,0 dB/A/,
- b) EW- 5RM - elektrownia wiatrowa Siemens SWT 2,3 MW – 108, wys. wieży 122,5 (99,5) m – wyjściowa moc akustyczna 108,0 dB/A,
- c) EW- 14, EW-15 - elektrownie wiatrowe Siemens SWT 2,3 MW – 108, wys. wieży 95,0 m – wyjściowa moc akustyczna 107,0 dB/A/,
- d) EW- 18, EW -19, EW -20 - elektrownie wiatrowe Siemens SWT 2,3 MW – 108, wys. wieży 95,0 m – wyjściowa moc akustyczna 107,0 dB/A.
- e) EW- 22, EW -23, EW- 24, EW-25 – elektrownie wiatrowe Siemens SWT 2,3 MW – 108, wys. 95,0 m. wyjściowa moc akustyczna 107,0 dB/A.

5.4.2. OBLICZENIA AKUSTYCZNE WARIANT „RYMANOW2MAX”

MAXYMALNE MOCE - **wszystkie elektrownie pracują**

Tabela 5.4.1. ŹRÓDŁA WSZECHKIERUNKOWE, liczba = 32

Lp	Symbol	x[m]	y[m]	z[m]	LWA[dB]	K0
1	EW-14	3417.0	5652.0	95.0	107.0	0
2	EW-15	3306.0	5272.0	95.0	107.0	0
3	EW-1RM	4103.0	2984.0	99.5	108.0	0
4	EW-2RM	4426.0	2847.0	99.5	108.0	0
5	EW-3RM	3979.0	2515.0	99.5	108.0	0
6	EW-4RM	4391.0	2345.0	99.5	108.0	0
7	EW-18	6666.0	3908.0	95.0	107.0	0
8	EW-19	5627.0	3759.0	95.0	107.0	0
9	EW-20	6081.0	4324.0	95.0	107.0	0
10	EW-22	6070.0	3337.0	95.0	107.0	0
11	EW-23	6885.0	3408.0	95.0	107.0	0
12	EW-24	6940.0	3762.0	95.0	107.0	0
13	EW-25	6713.0	2992.0	95.0	107.0	0
14	EW-5RM	7315.0	1780.0	122.5	108.0	0
15	ew1n	6483.0	3355.0	73.0	100.0	0
16	ew2n	4220.0	3636.0	73.0	100.0	0
17	ew3n	3921.0	6055.0	75.0	100.0	0
18	e4b	3736.0	3177.0	95.0	101.0	0
19	e5b	3747.0	3677.0	95.0	101.0	0
20	e6b	2667.0	3522.0	95.0	101.0	0
21	e7b	2856.0	3220.0	95.0	101.0	0
22	e8b	2926.0	4273.0	95.0	101.0	0
23	e9b	3429.0	4319.0	95.0	101.0	0
24	e10b	3401.0	4841.0	95.0	101.0	0
25	e11b	2960.0	4939.0	95.0	101.0	0
26	e12b	3673.0	5325.0	95.0	101.0	0
27	e13b	3606.0	5912.0	95.0	101.0	0
28	e1b	6454.0	4107.0	95.0	101.0	0
29	e2b	6099.0	3909.0	95.0	101.0	0
30	e3b	5783.0	4088.0	95.0	101.0	0
31	E5	5649.0	4691.0	30.0	90.0	0
32	E6	5833.0	4491.0	30.0	90.0	0

Histogram dla punktu	ew1n 8.9	L:A=46.0	ëE
p1 =	ew2n 17.8	Ekran	
[3014.7,5718.4,4.0]	ew3n 26.1	Ťr.	
L:A=45.7	e4b 17.7	wszechkierunkowe	
Ekran	e5b 20.4	EW14 20.5	
Ťr.	e6b 20.2	EW15 21.8	
wszechkierunkowe	e7b 18.5	EW1R 37.6	
EW14 42.8	e8b 26.0	EW2R 42.3	
EW15 40.3	e9b 25.7	EW3R 34.8	
EW1R 21.9	e10b 30.9	EW4R 37.2	
EW2R 20.7	e11b 34.2	EW18 26.1	
EW3R 20.1	e12b 31.7	EW19 33.3	
EW4R 18.7	e13b 30.9	EW20 27.4	
EW18 15.9	e1b 11.4	EW22 31.7	
EW19 19.4	e2b 12.4	EW23 25.8	
EW20 19.0	e3b 14.1	EW24 24.9	
EW22 16.8	E5 4.8	EW25 27.2	
EW23 14.2	E6 3.6	EW5R 23.1	
EW24 14.7	Histogram dla punktu	ew1n 21.5	
EW25 13.9	p3 =	ew2n 27.8	
EW5R 10.4	[4733.4,3137.8,4.0]	ew3n 12.6	
ew1n 8.4	L:A=46.8	e4b 26.4	
ew2n 16.7	Ekran	e5b 24.9	
ew3n 27.4	Ťr.	e6b 18.4	
e4b 16.5	wszechkierunkowe	e7b 19.9	
e5b 19.1	EW14 21.5	e8b 18.1	
e6b 18.8	EW15 22.9	e9b 20.3	
e7b 17.2	EW1R 39.4	e10b 17.9	
e8b 24.0	EW2R 43.4	e11b 16.0	
e9b 23.9	EW3R 35.3	e12b 16.5	
e10b 28.5	EW4R 36.6	e13b 13.8	
e11b 30.6	EW18 25.6	e1b 20.6	
e12b 30.8	EW19 33.1	e2b 23.4	
e13b 32.8	EW20 27.4	e3b 24.2	
e1b 11.1	EW22 30.8	E5 10.0	
e2b 12.0	EW23 25.1	E6 10.6	
e3b 13.7	EW24 24.4	Histogram dla punktu	
E5 4.5	EW25 26.2	p5 =	
E6 3.3	EW5R 22.1	[4969.0,2681.0,4.0]	
Histogram dla punktu	ew1n 20.7	L:A=45.3	ëE
p2 =	ew2n 30.5	Ekran	
[2990.4,5477.0,4.0]	ew3n 13.5	Ťr.	
L:A=46.6	e4b 28.1	wszechkierunkowe	
Ekran	e5b 26.8	EW14 19.0	
Ťr.	e6b 19.5	EW15 20.3	
wszechkierunkowe	e7b 20.9	EW1R 35.9	
EW14 41.7	e8b 19.3	EW2R 40.7	
EW15 43.5	e9b 21.7	EW3R 35.0	
EW1R 23.0	e10b 19.1	EW4R 39.1	
EW2R 21.7	e11b 17.1	EW18 25.5	
EW3R 21.1	e12b 17.6	EW19 31.5	
EW4R 19.7	e13b 14.7	EW20 26.2	
EW18 16.3	e1b 20.3	EW22 31.4	
EW19 20.0	e2b 23.1	EW23 25.8	
EW20 19.3	e3b 24.2	EW24 24.6	
EW22 17.3	E5 10.4	EW25 27.6	
EW23 14.6	E6 10.8	EW5R 24.1	
EW24 15.0	Histogram dla punktu	ew1n 21.4	
EW25 14.3	p4 =	ew2n 25.0	
EW5R 10.9	[4882.2,2985.0,4.0]	ew3n 11.2	

e4b	24.9	EW22	30.7	EW15	19.2
e5b	23.0	EW23	38.0	EW1R	29.8
e6b	17.5	EW24	43.2	EW2R	32.3
e7b	19.0	EW25	32.8	EW3R	28.5
e8b	16.7	EW5R	26.0	EW4R	30.9
e9b	18.6	ew1n	27.1	EW18	30.9
e10b	16.3	ew2n	13.3	EW19	36.6
e11b	14.6	ew3n	9.4	EW20	30.4
e12b	14.9	e4b	11.8	EW22	40.7
e13b	12.3	e5b	12.2	EW23	31.6
e1b	19.7	e6b	7.8	EW24	29.9
e2b	22.3	e7b	8.3	EW25	33.9
e3b	22.6	e8b	8.8	EW5R	27.0
E5	8.4	e9b	10.8	ew1n	28.6
E6	9.1	e10b	10.4	ew2n	21.7
Histogram dla punktu		e11b	8.5	ew3n	11.1
p6 =		e12b	10.9	e4b	20.3
[7274.7,3959.6,4.0]		e13b	9.6	e5b	19.7
L:A=46.4 ěE		e1b	29.9	e6b	14.3
Ekran		e2b	26.3	e7b	15.4
řr.		e3b	23.6	e8b	14.4
wszechkierunkowe		E5	10.5	e9b	16.5
EW14	15.4	E6	12.3	e10b	14.9
EW15	15.5	Histogram dla punktu		e11b	13.0
EW1R	20.2	p7 =		e12b	14.2
EW2R	21.4	[5702.1,2982.6,4.0]		e13b	11.9
EW3R	18.9	L:A=45.0 ěE		e1b	24.7
EW4R	20.2	Ekran		e2b	28.0
EW18	39.0	řr.		e3b	26.9
EW19	28.4	wszechkierunkowe		E5	11.1
EW20	31.6	EW14	18.3	E6	12.5

Tabela 5.4.2. Równoważny poziom dźwięku A w zadanych punktach obserwacji

Symbol	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7
x [m]	3014.7	2990.4	4733.4	4882.2	4969.0	7274.7	5702.1
y [m]	5718.4	5477.0	3137.8	2985.0	2681.0	3959.6	2982.6
z [m]	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
L: A[dB]	45.7	46.6	46.8	46.0	45.3	46.4	45.0

Założenie: maksymalne moce wszystkie elektrownie pracują

W przypadku gdy pracują wszystkie elektrownie:

- dla pory dziennej nie występują przekroczenia dopuszczalnych poziomów dźwięku a krzywa jednakowego poziomu dźwięku $L_{AeqD} = 55$ dB nie obejmuje budynków mieszkalnych,
- dla pory nocnej są przekroczenia dopuszczalnych poziomów dźwięku a krzywa jednakowego poziomu dźwięku $L_{AeqD} = 45$ dB obejmuje budynki mieszkalne.

Istnieje zatem potrzeba obniżenia mocy akustycznej niektórych elektrowni w nocy.

5.4.3. OBLICZENIA AKUSTYCZNE WARIANT „RYMANÓW 2NOC45”

Do obliczeń przyjęto obniżone moce akustyczne pięciu elektrowni.. EW-14 (-1dB), EW-15 (-3dB), EW-2RM (-5dB), EW-1RM (-1dB), EW-24 (-4dB).

Tabela 5.4.3. Ź R Ó D Ź A WSZECHKIERUNKOWE, liczba = 32

Lp	Symbol	x[m]	y[m]	z[m]	LWA[dB]	K0
1	EW-14	3417.0	5652.0	95.0	106.0	0
2	EW-15	3306.0	5272.0	95.0	104.0	0
3	EW-1RM	4103.0	2984.0	99.5	107.0	0
4	EW-2RM	4426.0	2847.0	99.5	103.0	0
5	EW-3RM	3979.0	2515.0	99.5	108.0	0
6	EW-4RM	4391.0	2345.0	99.5	108.0	0
7	EW-18	6666.0	3908.0	95.0	107.0	0
8	EW-19	5627.0	3759.0	95.0	107.0	0
9	EW-20	6081.0	4324.0	95.0	107.0	0
10	EW-22	6070.0	3337.0	95.0	107.0	0
11	EW-23	6885.0	3408.0	95.0	107.0	0
12	EW-24	6940.0	3762.0	95.0	103.0	0
13	EW-25	6713.0	2992.0	95.0	107.0	0
14	EW-5RM	7315.0	1780.0	122.5	108.0	0
15	ew1n	6483.0	3355.0	73.0	100.0	0
16	ew2n	4220.0	3636.0	73.0	100.0	0
17	ew3n	3921.0	6055.0	75.0	100.0	0
18	e4b	3736.0	3177.0	95.0	101.0	0
19	e5b	3747.0	3677.0	95.0	101.0	0
20	e6b	2667.0	3522.0	95.0	101.0	0
21	e7b	2856.0	3220.0	95.0	101.0	0
22	e8b	2926.0	4273.0	95.0	101.0	0
23	e9b	3429.0	4319.0	95.0	101.0	0
24	e10b	3401.0	4841.0	95.0	101.0	0
25	e11b	2960.0	4939.0	95.0	101.0	0
26	e12b	3673.0	5325.0	95.0	101.0	0
27	e13b	3606.0	5912.0	95.0	101.0	0
28	e1b	6454.0	4107.0	95.0	101.0	0
29	e2b	6099.0	3909.0	95.0	101.0	0
30	e3b	5783.0	4088.0	95.0	101.0	0
31	E5	5649.0	4691.0	30.0	90.0	0
32	E6	5833.0	4491.0	30.0	90.0	0

Histogram dla punktu

p1 =

[3014.7,5718.4,4.0]

L:A=44.4 ěE

Ekran

Ťr.

wszechkierunkowe

EW14 41.8

EW15 37.3

EW1R 20.9

EW2R 15.7

EW3R 20.1

EW4R 18.7

EW18 15.9

EW19 19.4

EW20 19.0

EW22 16.8

EW23 14.2

EW24 10.7

EW25 13.9

EW5R 10.4

ew1n 8.4

ew2n 16.7

ew3n 27.4

e4b 16.5

e5b 19.1

e6b 18.8

e7b 17.2

e8b 24.0

e9b 23.9

e10b 28.5

e11b 30.6

e12b 30.8

e13b 32.8

e1b 11.1

e2b 12.0

e3b 13.7

E5 4.5

E6 3.3

Histogram dla punktu

p2 =

[2990.4,5477.0,4.0]

L:A=45.0 ěE

Ekran

Ťr.

wszechkierunkowe

EW14 40.7

EW15 40.5

EW1R 22.0

EW2R 16.7

EW3R 21.1

EW4R 19.7

EW18 16.3

EW19 20.0

EW20	19.3	E5	10.4	EW5R	24.1	
EW22	17.3	E6	10.8	ew1n	21.4	
EW23	14.6	Histogram dla punktu			ew2n	25.0
EW24	11.0	p4 =			ew3n	11.2
EW25	14.3	[4882.2,2985.0,4.0]			e4b	24.9
EW5R	10.9	L:A=44.3 ěE			e5b	23.0
ew1n	8.9	Ekran			e6b	17.5
ew2n	17.8	řr.			e7b	19.0
ew3n	26.1	wszechkierunkowe			e8b	16.7
e4b	17.7	EW14	19.5	e9b	18.6	
e5b	20.4	EW15	18.8	e10b	16.3	
e6b	20.2	EW1R	36.6	e11b	14.6	
e7b	18.5	EW2R	37.3	e12b	14.9	
e8b	26.0	EW3R	34.8	e13b	12.3	
e9b	25.7	EW4R	37.2	e1b	19.7	
e10b	30.9	EW18	26.1	e2b	22.3	
e11b	34.2	EW19	33.3	e3b	22.6	
e12b	31.7	EW20	27.4	E5	8.4	
e13b	30.9	EW22	31.7	E6	9.1	
e1b	11.4	EW23	25.8	Histogram dla punktu		
e2b	12.4	EW24	20.9	p6 =		
e3b	14.1	EW25	27.2	[7274.7,3959.6,4.0]		
E5	4.8	EW5R	23.1	L:A=44.9 ěE		
E6	3.6	ew1n	21.5	Ekran		
Histogram dla punktu		ew2n	27.8	řr.		
p3 =		ew3n	12.6	wszechkierunkowe		
[4733.4,3137.8,4.0]		e4b	26.4	EW14	14.4	
L:A=44.9 ěE		e5b	24.9	EW15	12.5	
Ekran		e6b	18.4	EW1R	19.2	
řr.		e7b	19.9	EW2R	16.4	
wszechkierunkowe		e8b	18.1	EW3R	18.9	
EW14	20.5	e9b	20.3	EW4R	20.2	
EW15	19.9	e10b	17.9	EW18	39.0	
EW1R	38.4	e11b	16.0	EW19	28.4	
EW2R	38.4	e12b	16.5	EW20	31.6	
EW3R	35.3	e13b	13.8	EW22	30.7	
EW4R	36.6	e1b	20.6	EW23	38.0	
EW18	25.6	e2b	23.4	EW24	39.2	
EW19	33.1	e3b	24.2	EW25	32.8	
EW20	27.4	E5	10.0	EW5R	26.0	
EW22	30.8	E6	10.6	ew1n	27.1	
EW23	25.1	Histogram dla punktu			ew2n	13.3
EW24	20.4	p5 =			ew3n	9.4
EW25	26.2	[4969.0,2681.0,4.0]			e4b	11.8
EW5R	22.1	L:A=44.0 ěE			e5b	12.2
ew1n	20.7	Ekran			e6b	7.8
ew2n	30.5	řr.			grunt - standardowy z	
ew3n	13.5	wszechkierunkowe			uprawami.s=600	
e4b	28.1	EW14	18.0	e7b	8.3	
e5b	26.8	EW15	17.3	e8b	8.8	
e6b	19.5	EW1R	34.9	e9b	10.8	
e7b	20.9	EW2R	35.7	e10b	10.4	
e8b	19.3	EW3R	35.0	e11b	8.5	
e9b	21.7	EW4R	39.1	e12b	10.9	
e10b	19.1	EW18	25.5	e13b	9.6	
e11b	17.1	EW19	31.5	e1b	29.9	
e12b	17.6	EW20	26.2	e2b	26.3	
e13b	14.7	EW22	31.4	e3b	23.6	
e1b	20.3	EW23	25.8	E5	10.5	
e2b	23.1	EW24	20.6			
e3b	24.2	EW25	27.6			

- wysokość wieży 91,0 m
- prędkość startu 3,0 m/s
- optymalna prędkość wiatru 12,5 m/s
- prędkość zatrzymania 25 m/s
- generator asynchroniczny
- nominalna moc wyjściowa 2400 kW
dane robocze 690 V, 50 Hz,

Istnieją możliwości ograniczenia hałasu elektrowni Nordex N117 przez redukcję obrotów i mocy akustycznej elektrowni do 104,5 dB/A/, 104,0 dB/A/, 103,5 dB/A/, 103,0 dB/A/, 101,0 dB/A/. Potrzeba taka może wystąpić przy pracy elektrowni w nocy.

5.5.2. OBLICZENIA AKUSTYCZNE WARIANT „RYMANOW3MAX”

Elektrownia Nordex N117 o parametrach, moc 2,4 MW, wieża 91 m, średnica śmigła 117 m, moc akustyczna 105 dB/A/

Założenie: maksymalne moce wszystkie elektrownie pracują

Nazwa projektu: RYMALL3

Temperatura powietrza= 10°C Wilgotno + wzgl@dna RH = 70%

DANE WEJŚCIOWE

Tabela 5.5.1. ŹRÓDŁA WSZECHKIERUNKOWE, liczba = 32

Lp	Symbol	x[m]	y[m]	z[m]	LWA[dB]	K0
1	EW-14	3417.0	5652.0	91.0	105.0	0
2	EW-15	3306.0	5272.0	91.0	105.0	0
3	EW-1RM	4103.0	2984.0	91.0	105.0	0
4	EW-2RM	4426.0	2847.0	91.0	105.0	0
5	EW-3RM	3979.0	2515.0	91.0	105.0	0
6	EW-4RM	4391.0	2345.0	91.0	105.0	0
7	EW-18	6666.0	3908.0	91.0	105.0	0
8	EW-19	5627.0	3759.0	91.0	105.0	0
9	EW-20	6081.0	4324.0	91.0	105.0	0
10	EW-22	6070.0	3337.0	91.0	105.0	0
11	EW-23	6885.0	3408.0	91.0	105.0	0
12	EW-24	6940.0	3762.0	91.0	105.0	0
13	EW-25	6713.0	2992.0	91.0	105.0	0
14	EW-5RM	7315.0	1780.0	91.0	105.0	0
15	EW-01	4283.0	3355.0	73.0	100.0	0
16	EW-02	4220.0	3636.0	73.0	100.0	0
17	EW-03	3921.0	6055.0	75.0	100.0	0
18	EW-4	3736.0	3177.0	95.0	101.0	0
19	EW-5	3747.0	3677.0	95.0	101.0	0
20	EW-6	2667.0	3522.0	95.0	101.0	0
21	EW-7	2856.0	3220.0	95.0	101.0	0
22	EW-8	2926.0	4273.0	95.0	101.0	0
23	EW-9	3429.0	4319.0	95.0	101.0	0
24	EW-10	3401.0	4841.0	95.0	101.0	0
25	EW-11	2960.0	4939.0	95.0	101.0	0
26	EW-12	3673.0	5325.0	95.0	101.0	0
27	EW-13	3606.0	5912.0	95.0	101.0	0
28	EW-1	6454.0	4107.0	95.0	101.0	0
29	EW-2	6099.0	3909.0	95.0	101.0	0
30	EW-3	5783.0	4088.0	95.0	101.0	0
31	EW-05	5649.0	4691.0	30.0	90.0	0
32	EW-06	5833.0	4491.0	30.0	90.0	0

Histogram dla punktu
p1 =

[3014.7,5718.4,4.0]

L:A=44.1 ěE

Ekran

Ťr.

wszechkierunkowe

EW-14 40.8

EW-15 38.3

EW-1RM 18.9

EW-2RM 17.7

EW-3RM 17.1

EW-4RM 15.7

EW-18 13.9

EW-19 17.4

EW-20 17.0

EW-22 14.8

EW-23 12.2

EW-24 12.7

EW-25 11.9

EW-5RM 7.4

EW-01 15.3

EW-02 16.7

EW-03 27.4

EW-4 16.5

EW-5 19.1

EW-6 18.8

EW-7 17.2

EW-8 24.0

EW-9 23.9

EW-10 28.5

EW-11 30.6

EW-12 30.8

EW-13 32.8

EW-1 11.1

EW-2 12.0

EW-3 13.7

EW-05 4.5

EW-06 3.3

Histogram dla punktu

p2 =

[2990.4,5477.0,4.0]

L:A=45.1 ěE

Ekran

Ťr.

wszechkierunkowe

EW-14 39.7

EW-15 41.5

EW-1RM 20.0

EW-2RM 18.7

EW-3RM 18.1

EW-4RM 16.7

EW-18 14.3

EW-19 18.0

EW-20 17.3

EW-22 15.3

EW-23 12.6

EW-24 13.0

EW-25 12.3

EW-5RM 7.9

EW-01 16.3

EW-02 17.8

EW-03 26.1

EW-4 17.7

EW-5 20.4

EW-6 20.2

EW-7 18.5

EW-8 26.0

EW-9 25.7

EW-10 30.9

EW-11 34.2

EW-12 31.7

EW-13 30.9

EW-1 11.4

EW-2 12.4

EW-3 14.1

EW-05 4.8

EW-06 3.6

Histogram dla punktu

p3 =

[4733.4,3137.8,4.0]

L:A=44.6 ěE

Ekran

Ťr.

wszechkierunkowe

EW-14 19.5

EW-15 20.9

EW-1RM 36.4

EW-2RM 40.5

EW-3RM 32.3

EW-4RM 33.6

EW-18 23.6

EW-19 31.1

EW-20 25.4

EW-22 28.8

EW-23 23.1

EW-24 22.4

EW-25 24.2

EW-5RM 19.1

EW-01 34.0

EW-02 30.5

EW-03 13.5

EW-4 28.1

EW-5 26.8

EW-6 19.5

EW-7 20.9

EW-8 19.3

EW-9 21.7

EW-10 19.1

EW-11 17.1

EW-12 17.6

EW-13 14.7

EW-1 20.3

EW-2 23.1

EW-3 24.2

EW-05 10.4

EW-06 10.8

Histogram dla punktu

p4 =

[4882.2,2985.0,4.0]

L:A=43.7 ěE

Ekran

Ťr.

wszechkierunkowe

EW-14 18.5

EW-15 19.8

EW-1RM 34.6

EW-2RM 39.4

EW-3RM 31.8

EW-4RM 34.3

EW-18 24.1

EW-19 31.3

EW-20 25.4

EW-22 29.7

EW-23 23.8

EW-24 22.9

EW-25 25.2

EW-5RM 20.1

EW-01 30.6

EW-02 27.8

EW-03 12.6

EW-4 26.4

EW-5 24.9

EW-6 18.4

EW-7 19.9

EW-8 18.1

EW-9 20.3

EW-10 17.9

EW-11 16.0

EW-12 16.5

EW-13 13.8

EW-1 20.6

EW-2 23.4

EW-3 24.2

EW-05 10.0

EW-06 10.6

Histogram dla punktu

p5 =

[4969.0,2681.0,4.0]

L:A=42.8 ěE

Ekran

Ťr.

wszechkierunkowe

EW-14 17.0

EW-15 18.3

EW-1RM 32.9

EW-2RM 37.7

EW-3RM 32.0

EW-4RM 36.1

EW-18 23.5

EW-19 29.5

EW-20 24.2

EW-22 29.4

EW-23	23.8	EW-4RM	17.2	EW-14	16.3
EW-24	22.6	EW-18	37.0	EW-15	17.2
EW-25	25.6	EW-19	26.4	EW-1RM	26.8
EW-5RM	21.1	EW-20	29.6	EW-2RM	29.3
EW-01	27.5	EW-22	28.7	EW-3RM	25.5
EW-02	25.0	EW-23	36.0	EW-4RM	27.9
EW-03	11.2	EW-24	41.2	EW-18	28.9
EW-4	24.9	EW-25	30.8	EW-19	34.6
EW-5	23.0	EW-5RM	23.0	EW-20	28.4
EW-6	17.5	EW-01	13.4	EW-22	38.7
EW-7	19.0	EW-02	13.3	EW-23	29.6
EW-8	16.7	EW-03	9.4	EW-24	27.9
EW-9	18.6	EW-4	11.8	EW-25	31.9
EW-10	16.3	EW-5	12.2	EW-5RM	24.0
EW-11	14.6	EW-6	7.8	EW-01	22.8
EW-12	14.9	EW-7	8.3	EW-02	21.7
EW-13	12.3	EW-8	8.8	EW-03	11.1
EW-1	19.7	EW-9	10.8	EW-4	20.3
EW-2	22.3	EW-10	10.4	EW-5	19.7
EW-3	22.6	EW-11	8.5	EW-6	14.3
EW-05	8.4	EW-12	10.9	EW-7	15.4
EW-06	9.1	EW-13	9.6	EW-8	14.4
		EW-1	29.9	EW-9	16.5
		EW-2	26.3	EW-10	14.9
		EW-3	23.6	EW-11	13.0
		EW-05	10.5	EW-12	14.2
		EW-06	12.3	EW-13	11.9
				EW-1	24.7
				EW-2	28.0
				EW-3	26.9
				EW-05	11.1
				EW-06	12.5

Histogram dla punktu
p6 =
[7274.7,3959.6,4.0]
L:A=44.5 ěE
Ekran
řr.
wszechkierunkowe

Histogram dla punktu
p7 =
[5702.1,2982.6,4.0]
L:A=43.0 ěE
Ekran
řr.
wszechkierunkowe

EW-14 13.4
EW-15 13.5
EW-1RM 17.2
EW-2RM 18.4
EW-3RM 15.9

W Y N I K I O B L I C Z E ě

Tabela 5.5.2. Równoważny poziom dźwięku A w zadanych punktach obserwacji

Symbol	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7
x [m]	3014.7	2990.4	4733.4	4882.2	4969.0	7274.7	5702.1
y [m]	5718.4	5477.0	3137.8	2985.0	2681.0	3959.6	2982.6
z [m]	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
L: A[dB]	44.1	45.1	44.6	43.7	42.8	44.5	43.0

W przypadku gdy pracują wszystkie elektrownie:

- dla pory dziennej nie stwierdzono przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu, krzywa jednakowego poziomu dźwięku $L_{AeqD} = 55$ dB nie obejmuje budynków mieszkalnych w żadnym z punktów obserwacji.
- dla pory nocnej występuje przekroczenie dopuszczalnych poziomów dźwięku $L_{AeqD} = 45$ dB w punkcie p2 o 0,1dB/A/. Istnieje zatem potrzeba obniżenia mocy akustycznej elektrowni EW-15 w nocy o 1,0 dB/A/.

Wyniki analizy akustycznej elektrowni Nordex N117 zostały zapisane w tabeli 5.5.2 i przedstawione na mapie dla wariantu „RYMANÓW 3MAX”.

5.6. OCENA UZYSKANYCH WYNIKÓW

Po przeprowadzeniu analizy hałasu elektrowni **Siemens SWT 2,3 MW – 108** i **Nordex 117** można stwierdzić, iż z uwagi na hałas, mogą zostać posadowione elektrownie obydwu typów. Elektrownie te mogą pracować bez żadnych ograniczeń w porze dziennej i z niższymi ograniczeniami w porze nocnej.

Przy zastosowaniu elektrowni typu **Siemens SWT 2,3 MW – 108** w porze nocnej należy obniżyć moce akustyczne następujących elektrowni o wartości podane w nawiasach: EW-14 (-1dB), EW-15 (-3dB), EW-2RM (-5dB), EW-1RM (-1dB) i EW-24 (-4dB).

Przy zastosowaniu elektrowni typu **Nordex 117** w porze nocnej należy obniżyć moc akustyczną elektrowni EW-15 o 1 dB.

Porównanie wyników analizy akustycznej elektrowni SWT 2,3 MW – 108 o mocy akustycznej 107 i 108 dB/A/ i Nordex 117 o mocy akustycznej 105 dB/A/ wykazała:

Dla 3 elektrowni EW-3RM, EW-4RM, EW-5RM maksymalna moc akustyczna która nie spowodują przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu na terenach chronionych w dzień i w nocy wyniesie **108 dB/A/** .

Dla 7 elektrowni EW-1RM, EW-19, EW-20, EW-22, EW-23, EW-24, EW-25 maksymalna moc akustyczna która nie spowodują przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu na terenach chronionych w dzień i w nocy wyniesie **107 dB/A/** .

Dla 1 elektrowni EW-14 maksymalna moc akustyczna która nie spowodują przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu na terenach chronionych w dzień i w nocy wyniesie **106 dB/A/** .

Dla 1 elektrowni EW-15 maksymalna moc akustyczna która nie spowodują przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu na terenach chronionych w dzień i w nocy wyniesie **104 dB/A/** .

Dla 2 Elektrownie EW-2RM i EW-24 moc akustyczna która nie spowodują przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu na terenach chronionych w dzień i w nocy wyniesie **103 dB/A/**. Moc ta może ulec zwiększeniu do 105 dB/A/ pod warunkiem iż moc sąsiednich elektrowni nie przekroczy 105 dB/A/ .

Istnieje możliwość zastosowania innych typów elektrowni wiatrowych o mocach akustycznych nie przekraczającej wartości przyjętych do obliczeń w tabeli 5.4.3.

6. ODDZIAŁYWANIE WIBRACJI NA ŚRODOWISKO

W prawie polskim brak jest przepisów regulujących kwestię wpływu drgań mechanicznych na środowisko oraz wartości dopuszczalne przenoszonych drgań do środowiska.

Wibracjami nazywa się niskoczęstotliwościowe drgania akustyczne rozprzestrzeniające się w ośrodkach stałych. Wpływ wibracji na zdrowie człowieka jest rozpoznany, głównie dzięki problematyce występowania wibracji na stanowiskach pracy w przemyśle ciężkim i budownictwie. W fazie prac budowlanych, istotnym może stać się wpływ drgań na ludzi i budynki wywołane przez pracujące maszyny budowlane. Ich występowanie jest jednak krótkotrwałe i dotyczy obszaru do 50 m od miejsca pracy.

Na etapie funkcjonowania farmy wiatrowej mogą przenikać do środowiska wibracje o bardzo niskich częstotliwościach, związane z obrotem śmigieł wiatraka. Wibracje te, po przeniknięciu przez konstrukcję wieży, mogą przedostawać się do gruntu i propagować w najbliższym otoczeniu. Należy jednak podkreślić, iż współczesne konstrukcje elektrowni wiatrowych są wyposażone w specjalistyczne układy kompensujące ograniczające do minimum wpływ wibracji na środowisko.

Uwzględniając zatem znaczną odległość turbin wiatrowych od zabudowań stwierdza się, że nie będą one miały odczuwalnego wpływu zarówno na konstrukcję budynków jak i na zdrowie ludzi.

7.ODDZIAŁYWANIE INFRADZWIĘKÓW NA ŚRODOWISKO

W prawie polskim brak jest uregulowań w zakresie dopuszczalnych poziomów hałasu infradźwiękowego w środowisku.

Wiedzę w tej dziedzinie można uzyskać z przeprowadzonych konferencji naukowych w których biorą udział przedstawiciele nauki medycyny oraz specjaliści takich dziedzin jak akustyka, laryngologia, ochrona środowiska i ochrona zdrowia.

Wnioski formułowane na tych konferencjach np. American WindEnergy Association z Canadian WindEnergy Association z 2009 r brzmią następująco:

- brak jest podstaw do formułowania twierdzenia, iż dźwięki słyszalne jak i w zakresie infradźwięków generowane przez turbiny wiatrowe mają niekorzystny wpływ na ludzi,
- drgania powodowane pracą turbin wiatrowych są zbyt słabe aby były wyczuwalne przez człowieka lub miały negatywny wpływ na ludzi,
- hałas emitowany przez turbiny wiatrowe nie ma szczególnego charakteru. Na podstawie badań i doświadczeń specjalistów zajmujących się zawodowo zagadnieniami wpływu hałasu

na zdrowie ludzi, brak jest podstaw aby formułować twierdzenia o niekorzystnym wpływie hałasu generowanego przez turbiny wiatrowe na zdrowie ludzi.

W przypadku omawianej farmy wiatrowej, wykonana analiza oddziaływania akustycznego wykazała, iż standardy akustyczne zostaną dotrzymane.

8.ODDZIAŁYWANIE ULTRADZWIĘKÓW NA ŚRODOWISKO

W prawie polskim brak jest wskazań w zakresie dopuszczalnych poziomów hałasu wysokoczęstotliwościowego w środowisku. Problematyka ta została natomiast uregulowana tylko w prawodawstwie dotyczącym warunków bezpieczeństwa i higieny pracy.

Hałas ultradźwiękowy, aby mógł niekorzystnie wpływać na zdrowie, musi osiągać poziom co najmniej 80dB przy częstotliwości 10 kHz.

Jak wskazuje producenci turbin poziomy mocy akustycznej dla oktawy 8 kHz wynoszą odpowiednio: Siemens typu SWT-2.3-93- 85,4dB(A), Nordex N117 -83,0 dB(A), przy czym za każdym razem zauważalna jest tendencja malejąca wraz ze wzrostem częstotliwości. Moc akustyczna samej turbiny charakteryzuje się wielkościami niższymi lub zbliżonymi do dopuszczalnych na stanowiskach pracy. Podobne parametry charakteryzują również wszystkie inne turbiny wiatrowe, wiodących producentów.

Oznacza to, że turbiny wiatrowe nie są zdolne do wytworzenia poziomów hałasu ultradźwiękowego, które mogłyby w jakikolwiek sposób zagrażać zdrowiu ludzi. Należy podkreślić, iż hałas o wysokich częstotliwościach, a więc w szczególności hałas ultradźwiękowy, podlega bardzo silnemu pochłanianiu podczas propagacji w powietrzu.

9.ODDZIAŁYWANIE SKUMULOWANEGO HAŁASU NA ŚRODOWISKO

Poprzez oddziaływanie skumulowane należy rozumieć oddziaływanie projektowanej inwestycji wraz z innymi, funkcjonującymi już obiektami, znajdującymi się w pobliżu projektowanego przedsięwzięcia.

W północnej części gminy Rymanów po wybudowaniu elektrowni przez wszystkich inwestorów wystąpią dwa rodzaje hałasu o większym zasięgu niż lokalny.

Będzie to hałas od elektrowni wiatrowych i hałas komunikacyjne wytwarzany przez ruch samochodowy na drodze krajowej nr 98.

Analiza hałasu dla elektrowni wiatrowych została wykonana z uwzględnieniem wszystkich istniejących i planowanych elektrowni wiatrowych.

Wyniki badań wykazały iż posadowienie wszystkich elektrowni wiatrowych nie przekroczy dopuszczalnych poziomów hałasu w dzień przy pracy na pełnej mocy i dobrych warunkach wietrznych do około 10 m/s.

Niektóre elektrownie posadowionych bliżej zabudowań wymagać będą redukcji mocy w nocy. Znaczna odległość między planowanymi elektrowniami i drogą nr 98 nie stwarza warunków do nakładania się hałasu i wzmocnienia jego oddziaływania.

Zatem należy stwierdzić iż niniejsza inwestycja nie spowoduje skumulowanego hałasu którego poziom przekroczy dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku.

10. ZALECENIA ODNOŚNIE MONITORINGU POREALIZACYJNEGO

Należy dokonać jednorazowej oceny klimatu akustycznego w okresie letnim po zakończeniu inwestycji. W ramach oceny należy dokonać ponownej optymalizacji mocy akustycznych eksploatowanych elektrowni wiatrowych.

11. WNIOSKI I PROPOZYCJE

1. Analiza akustyczna wykazała możliwość zastosowania turbin wiatrowych firmy Siemens 2,3 MW-108 o mocach akustycznych 108 dB/A/ i 107 dB/A/. Turbiny nie powodują przekroczenia poziomów dopuszczalnych na przyległych terenach chronionych akustycznie w dzień i mogą być zastosowane bez ograniczeń „RYMANÓW 2 MAX” .
2. **Istnieje możliwości /z uwagi na uciążliwość hałasową/ posadowienia elektrowni wiatrowych w miejscach wskazanych przez Inwestora. Wyniki obliczeń uzyskane dla wariantu „RYMANÓW 2NOC45” uznano za zadawalające dla wiodącej elektrowni i przyjęto do wykreślenia mapy akustycznej i zał. szczegółowych.**
3. Analiza akustyczna wykazała możliwość zastosowania turbin wiatrowych firmy Nordex N 117, 2,4 MW o mocy akustycznej 105 dB/A/ Turbiny nie powodują przekroczenia poziomów dopuszczalnych na przyległych terenach chronionych akustycznie w dzień i mogą być zastosowane bez ograniczeń. Elektrownie te mogą być także eksploatowane w porze nocnej z zastrzeżeniem obniżenia mocy elektrowni jednej EW-15 o 1,0 dB/A/ wyniki naniesiono na mapie akustycznej „RYMANÓW 3 MAX”.
4. Elektrownie wiatrowe będą mogły być eksploatowane w porze nocnej z ograniczeniem mocy akustycznej do wielkości podanych w poniższej tabeli:

Tabela 8.2.5. Moce akustyczne planowanych elektrowni w dzień i w nocy

LP	Nr Elektrowni	Moc akustyczna w dzień	Moc akustyczna w nocy	Obręb
1	2	3	4	5
1	EW-1RM	108 dB/A/	107* dB/A/	RYMANÓW
2	EW-2RM	108 dB/A/	103* dB/A/ 105**dB/A/	RYMANÓW
3	EW-3RM	108 dB/A/	108 dB/A/	RYMANÓW

4	EW-4RM	108 dB/A/	108 dB/A/	RYMANÓW
5	EW-5RM	108 dB/A/	108 dB/A/	RYMANÓW
6	EW-14	107 dB/A/	106* dB/A/	WRÓBLIK KRÓLEWSKI
7	EW-15	107 dB/A/	104* dB/A/	WRÓBLIK KRÓLEWSKI
8	EW-18	107 dB/A/	107 dB/A/	WRÓBLIK SZLACHECKI
9	EW-19	107 dB/A/	107 dB/A/	LADZIN
10	EW-20	107 dB/A/	107 dB/A/	WRÓBLIK SZLACHECKI
11	EW-22	107 dB/A/	107 dB/A/	LADZIN
12	EW-23	107 dB/A/	107 dB/A/	LADZIN
13	EW-24	107 dB/A/	103* dB/A/ 105***dB/A/	LADZIN
14	EW-25	107 dB/A/	107 dB/A/	LADZIN

Oznaczono * elektrownie, których moc akustyczna w nocy wymaga obniżenia.

Oznaczono ** elektrownie, których moc akustyczna w nocy może być podwyższona do 105 dB/A/ jeśli moc sąsiednich elektrowni nie przekracza 105 dB/A/.

5. Możliwe będzie zastosowanie innych elektrowni wiatrowych firm Siemens, Nordex lub innego producenta jeżeli spełnią ograniczenia zawarte w studium klimatu akustycznego w tym głównie zawartych w kolumnie 4 tabeli 8.2.5.
6. Należy dokonać jednorazowej oceny klimatu akustycznego w okresie letnim po zakończeniu inwestycji. W ramach oceny należy dokonać ponownej optymalizacji mocy akustycznych eksploatowanych już elektrowni wiatrowych.

SWT-2.3-108, Hub Height 95 m Standard Acoustic Emission

Typical Sound Power Levels

The typical sound power level is presented with reference to the code IEC 61400-11:2002 with amendment 1 dated 2006-05 based on a hub height of 95 m and a roughness length of 0.05 m as described in the IEC code. The sound power levels (L_{WA}) presented are valid for the corresponding wind speeds referenced to a height of 10 m above ground level.

Wind speed [m/s]	6	7	8	9	10
Standard setting	105.4	107.0	107.0	107.0	107.0
"Setting -1 dB"	104.6	106.0	106.0	106.0	106.0
"Setting -3 dB"	102.8	104.0	104.0	104.0	104.0
"Setting -4 dB"	101.8	103.0	103.0	103.0	103.0
"Setting -5 dB"	100.8	102.0	102.0	102.0	102.0
"Setting -6 dB"	100.2	101.0	101.0	101.0	101.0

Table 1: Noise emission, L_{WA} [dB(A) re 1 pW]

Typical Octave Band

Typical, not warranted octave band spectra are tabulated below for 8 m/s referenced to 10 m height.

Octave band, centre frequency [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Standard setting	85.5	93.0	98.1	102.1	102.1	98.4	91.2	87.2
"Setting -1 dB"	85.3	92.6	97.1	100.9	101.2	97.6	90.7	86.8
"Setting -3 dB"	84.9	91.9	94.8	98.3	99.3	95.8	89.7	85.9
"Setting -4 dB"	84.7	91.5	93.6	96.9	98.3	94.8	89.2	85.4
"Setting -5 dB"	84.5	91.1	92.5	95.8	97.2	93.8	88.5	84.8
"Setting -6 dB"	84.3	90.8	91.3	94.4	96.3	92.8	88.0	84.4

Table 2: Typical octave band for 8 m/s, L_{WA} [dB(A) re 1 pW]

Noise Restricted Operation

The lower sound power levels presented for "Setting -1 dB" to "Setting -6 dB" are achieved by controlling the SWT-2.3-108 wind turbine in a noise restricted mode of operation. This noise restricted mode of operation will, depending on the mode, have an impact on the power output of the wind turbine. Please contact Siemens for further information on this option.

SWT-2.3-108, Hub Height 99.5 m Standard Acoustic Emission

Typical Sound Power Levels

The typical sound power level is presented with reference to the code IEC 61400-11:2002 with amendment 1 dated 2006-05 based on a hub height of 99.5 m and a roughness length of 0.05 m as described in the IEC code. The sound power levels (L_{WA}) presented are valid for the corresponding wind speeds referenced to a height of 10 m above ground level.

Wind speed [m/s]	6	7	8	9	10
Standard setting	105.6	108.0	108.0	108.0	108.0
"Setting -1 dB"	104.6	107.0	107.0	107.0	107.0
"Setting -2 dB"	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
"Setting -3 dB"	102.6	105.0	105.0	105.0	105.0
"Setting -4 dB"	101.6	104.0	104.0	104.0	104.0
"Setting -5 dB"	100.6	103.0	103.0	103.0	103.0
"Setting -6 dB"	100.3	102.0	102.0	102.0	102.0

Table 1: Noise emission, L_{WA} [dB(A) re 1 pW]

Typical Octave Band

Typical, not warranted octave band spectra are tabulated below for 8 m/s referenced to 10 m height.

Octave band, centre frequency [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Standard setting	84.5	95.4	99.1	103.1	103.1	99.4	92.2	88.2
"Setting -1 dB"	84.4	95.0	98.0	101.8	102.1	98.5	91.6	87.7
"Setting -2 dB"	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
"Setting -3 dB"	84.2	94.2	95.7	99.2	100.2	96.7	90.6	86.8
"Setting -4 dB"	84.1	93.8	94.5	97.8	99.2	95.7	90.1	86.3
"Setting -5 dB"	83.9	93.3	93.4	96.7	98.1	94.7	89.4	85.7
"Setting -6 dB"	83.9	93.0	92.2	95.3	97.2	93.7	88.9	85.3

Table 2: Typical octave band for 8 m/s, L_{WA} [dB(A) re 1 pW]

Noise Restricted Operation

The lower sound power levels presented for "Setting -1 dB" to "Setting -6 dB" are achieved by controlling the SWT-2.3-108 wind turbine in a noise restricted mode of operation. This noise restricted mode of operation will, depending on the mode, have an impact on the power output of the wind turbine. Please contact Siemens for further information on this option.