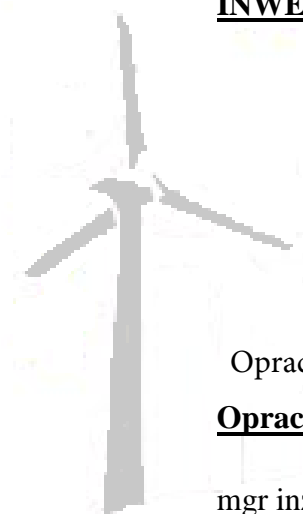




**Analiza akustyczna dla budowy elektrowni
wiatrowej wraz z infrastrukturą techniczną
lokalizowanych w gminie miejscowości Wyrzyki**

INWESTOR:



Opracowano na zlecenie PHU Am-Wind Chwiram 51, 78-600 Wałcz

Opracował:

mgr inż. Bożena Nowicka

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Bożena Nowicka', written in a cursive style.

PAŹDZIERNIK 2014

PHU Am-Wind przekazuje niniejsze opracowanie dla Alma Viento Sp. z oo Mińsk Mazowiecki

Spis treści

SPIS RYSUNKÓW	4
SPIS TABEL	4
I.1.0 Podstawa opracowania	5
I.2.0 Lokalizacja przedsięwzięcia	5
I.3.0 Charakterystyka przedsięwzięcia	7
I.4.0 Charakterystyka akustyczna	7
I.4.1 Charakterystyka akustyczna terenu przeznaczonego pod planowane przedsięwzięcie	7
I.4.2 Charakterystyka akustyczna terenów sąsiadujących	7
I.5.0 Analiza akustyczna	10
I.5.1 Wyznaczenie normatywów akustycznych	10
I.5.2 Analiza akustyczna stanu istniejącego	11
I.5.3 Analiza akustyczna stanu projektowanego	12
I.5.4 Analiza wariantu alternatywnego	13
I.5.5 Charakterystyka źródła emisji hałasu podczas pracy elektrowni wiatrowych	14
I.5.6 Oddziaływanie skumulowane	16
I.6.0 Podsumowanie	16
I.7.0 Nazwisko osoby lub osób sporządzających raport	16

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Zał. nr I** Dane i wyniki analizy akustycznej dla wariantu proponowanego
- Zał. nr II** Mapa akustyczna dla wariantu proponowanego
- Zał. nr III** Dane i wyniki analizy akustycznej dla wariantu alternatywnego
- Zał. nr IV** Mapa akustyczna dla wariantu alternatywnego

SPIS RYSUNKÓW

Rys. nr 1	Widok na lokalizację planowanych elektrowni wiatrowych w gminie Świercze	6
Rys. nr 2	Widok na najbliższe tereny chronione akustycznie w obrębie EW1	9

SPIS TABEL

Tab. nr 1	Zestawienie lokalizacji elektrowni wiatrowych	5
Tab. nr 2	Parametry techniczne projektowanej elektrowni wiatrowej	7
Tab. nr 3	Zestawienie receptorów wokół planowanego przedsięwzięcia	8
Tab. nr 4	Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych oraz linie elektroenergetyczne, wyrażone wskaźnikami L_{AeqD} i L_{AeqN} , które to wskaźniki mają zastosowanie do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska, w odniesieniu do jednej doby	10
Tab. nr 5	Współrzędne geograficzne lokalizacji projektowanych elektrowni wiatrowej w układzie 1992	12
Tab. nr 6	Zestawienie lokalizacji receptorów	12
Tab. nr 7	Zestawienie emisji hałasu przy zabudowaniach mieszkalnych w wyniku pracy elektrowni wiatrowej	13
Tab. nr 8	Współrzędne geograficzne lokalizacji elektrowni wiatrowej w układzie 1992 – wariant alternatywny	13
Tab. nr 9	Parametry techniczne elektrowni wiatrowej wariantu alternatywnego źródło: WindPro2.9	14
Tab. nr 10	Zestawienie poziomu hałasu przy terenach chronionych akustycznie dla wariantu alternatywnego	14

I.1.0 Podstawa opracowania

Przedmiotowe opracowanie wykonano w celu określenia oddziaływania akustycznego planowanego przedsięwzięcia polegającego na budowie elektrowni wiatrowej lokalizowanej w gminie Świercze, obręb Wyrzyki na dz. nr ew. 94/1 województwo mazowieckie.

Analiza została wykonana na zlecenie firmy PHU AM-WIND, Chwiram 51, 78-600 Wałcz.

I.2.0 Lokalizacja przedsięwzięcia

Przedsięwzięcie zostało zaplanowane w gminie Świercze, powiat pułtuski, województwo mazowieckie. Położenie elektrowni wiatrowej przedstawiono na widoku mapy satelitarnej rys. nr 1.

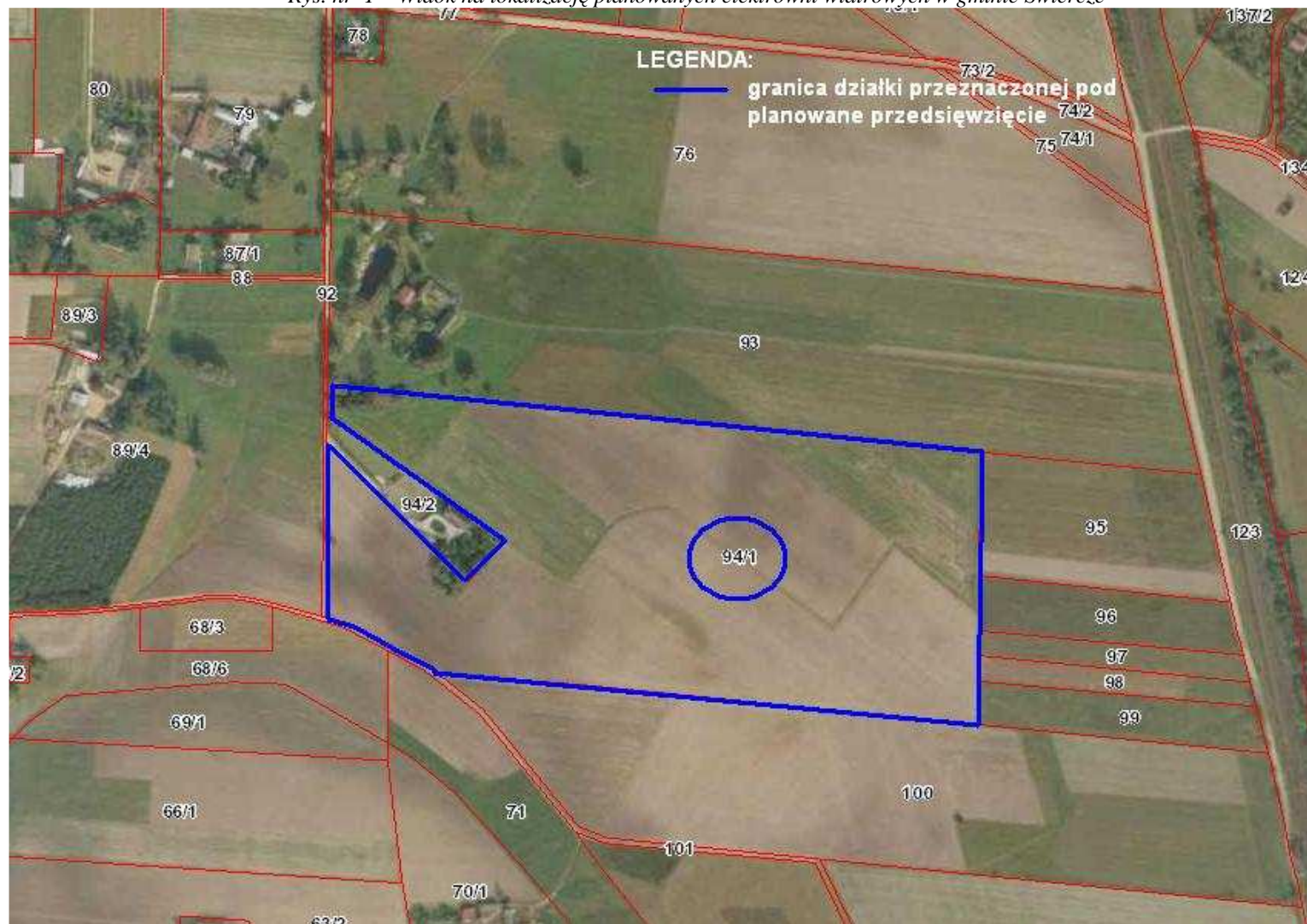
W ramach planowanego przedsięwzięcia Inwestor zaplanował wybudowanie jednej elektrowni wiatrowej. W tab. nr 1 zestawiono lokalizację planowanej elektrowni wiatrowej.

Tab. nr 1 Zestawienie lokalizacji elektrowni wiatrowych

Nr elektrowni wiatrowej	Nr działki	Obręb	Gmina
EW1	94/1	Wyrzyki	Świercze

źródło: dane przekazane przez Inwestora

Rys. nr 1 Widok na lokalizację planowanych elektrowni wiatrowych w gminie Świercze



źródło: www.geoportal.gov.pl

I.3.0 Charakterystyka przedsięwzięcia

Planowane przedsięwzięcie polega na posadowieniu elektrowni wiatrowej o mocy do 2,0 MW.

Parametry techniczne projektowanego przedsięwzięcia przedstawiono w *tab. nr 2*.

Tab. nr 2 Parametry techniczne projektowanej elektrowni wiatrowej

Parametry	Moc [MW]	Średnica [m]	Wysokość [m]	Poziom mocy akustycznej [dB]
	2,0	do 100	120	105

źródło: dane przekazane przez projektanta

Do analizy akustycznej uwzględniono średnicę rotora zgodnie z danymi technicznymi elektrowni wiatrowej firmy RePower o mocy 2,0 MW, D = 92,5 m.

I.4.0 Charakterystyka akustyczna

I.4.1 Charakterystyka akustyczna terenu przeznaczanego pod planowane przedsięwzięcie

Na terenie gminy Świercze w miejscowości Wyrzyki zaplanowano budowę jednej elektrowni wiatrowej. Jest to teren rolny, niezabudowany. Najbliższe tereny chronione akustycznie znajdują się w odległości 488 m na dz. nr ew. 22/1.

I.4.2 Charakterystyka akustyczna terenów sąsiadujących

W bezpośrednim sąsiedztwie planowanej elektrowni wiatrowej znajdują się pola uprawne, drogi, a dalej zabudowa zagrodowa. Tereny rolne nie podlegają ochronie akustycznej zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do analizy akustycznej założono, że wszystkie tereny zabudowane w obrębie oddziaływania elektrowni wiatrowej to tereny chronione akustycznie i traktowane są jako tereny zabudowy zagrodowej, tzn.: dopuszczalny poziom hałasu

dla pory dziennej 55 dB,

dla pory nocnej 45 dB.

Najbliższe tereny chronione akustycznie w obrębie planowanej elektrowni wiatrowej zestawiono w *tab. nr 3*.

Tab. nr 3 Zestawienie receptorów wokół planowanego przedsięwzięcia

Lp.	NR RECEPTORA	Lokalizacja	Odległość
1	RN1	94/2	331
2	RN2	68/2	747
3	RN3	93	399
4	RN4	134/2	530
6	RN6	70/1	442

źródło: obliczenia własne

Wyznaczone odległości w serwisie www.geoportal.gov.pl mogą nieco różnić się od wartości przedstawionych w analizie akustycznej wykonanej w programie WindPro. Różnice wynikają przede wszystkim od jakości wczytanych map i ewentualnych przesunięć mieszczących się w granicach błędu.

Rys. nr 2 Widok na najbliższe tereny chronione akustycznie w obrębie EW1



źródło: www.geoportal.gov.pl

I.5.0 Analiza akustyczna

I.5.1 Wyznaczenie normatywów akustycznych

Normatywy akustyczne reguluje **Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 października 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku /Dz. U. Nr 120, poz. 826 z póź. zm./**. Dopuszczalny poziom hałasu w środowisku określa się wartością równoważnego poziomu dźwięku A w decybelach (dB) dla przedziału czasu odniesienia. Określany jest odrębnie dla godzin od 6⁰⁰ do 22⁰⁰ (pora dnia) i dla godzin od 22⁰⁰ do 6⁰⁰ (pora nocy).

Tab. nr 4 *Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych oraz linie elektroenergetyczne, wyrażone wskaźnikami L_{AeqD} i L_{AeqN} , które to wskaźniki mają zastosowanie do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska, w odniesieniu do jednej doby¹*

Lp.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny poziom hałasu w [dB]			
		Drogi lub linie kolejowe ¹⁾		Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	
		$L_{Aeq D}$ przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom	$L_{Aeq N}$ przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom	$L_{Aeq D}$ przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia kolejno po sobie następującym	$L_{Aeq N}$ przedział czasu odniesienia równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy
1	a) Strefa ochronna "A" uzdrowiska b) Tereny szpitali poza miastem	50	45	45	40
2	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej b) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży ²⁾ c) Tereny domów opieki społecznej d) Tereny szpitali w miastach	55	50	50	40
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej	60	50	<u>55</u>	<u>45</u>

¹ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku /Dz. U. Nr 120, poz. 826 z póź. zm./

Lp.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny poziom hałasu w [dB]			
		Drogi lub linie kolejowe ¹⁾		Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	
		L _{Aeq D} przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom	L _{Aeq N} przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom	L _{Aeq D} przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia kolejno po sobie następującym	L _{Aeq N} przedział czasu odniesienia równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy
	wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe ²⁾ d) Tereny mieszkaniowo-usługowe				
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców ³⁾	65	55	55	45

źródło: Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku /Dz. U. Nr 120, poz. 826 z póź. zm./

Objaśnienia:

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

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

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

I.5.1 Analiza akustyczna stanu istniejącego

Obecnie działka nr ew. 94/1 nie podlega obowiązkowi wykonywania badań akustycznych.

I.5.2 Analiza akustyczna stanu projektowanego

Dla wariantu proponowanego uwzględniono budowę elektrowni wiatrowej firmy RePower o parametrach zestawionych w *tab. nr 2*.

Obliczenia dla stanu projektowanego przeprowadzono dla położenia elektrowni wiatrowej zgodnie ze współrzędnymi geograficznymi w układzie 1992 zestawionymi w *tab. nr 5*.

Tab. nr 5 *Współrzędne geograficzne lokalizacji projektowanych elektrowni wiatrowej w układzie 1992*

	E	N	Z	nr dz. ew.	Obręb
EW1	618 459	536 471	145,4	94/1	Wyrzyki

źródło: dane podane przez Inwestora

Do obliczeń założono parametry techniczne podane w *tab. nr 2* na str. 6.

Wysokość punktów obserwacji – 4,0 m.

Jako punkty obserwacyjne wybrano najbliższe tereny chronione akustycznie w obrębie planowanego przedsięwzięcia. Współrzędne geograficzne receptorów zestawiono w *tab. nr 6*.

Do analizy akustycznej uwzględniono tylko receptory, które stanowi zabudowa zagrodowa najbliższej położona planowanej inwestycji.

Tab. nr 6 *Zestawienie lokalizacji receptorów*

Lp.	NR RECEPTORA	Lokalizacja	E	N	Z
1	RN1	94/2	618 128	536 452	141,7
2	RN2	68/2	617 721	536 354	140,0
3	RN3	93	618 103	536 650	139,5
4	RN4	134/2	618 797	536 879	145,2
6	RN6	70/1	618 163	536 144	143,6

źródło: obliczenia własne

W wyniku przeprowadzonej analizy akustycznej dla pracy projektowanej elektrowni wiatrowej nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu dla terenów chronionych akustycznie.

Wyniki analizy akustycznej dla stanu projektowanego podano w *tab. nr 7*.

Tab. nr 7 Zestawienie emisji hałasu przy zabudowaniach mieszkalnych w wyniku pracy elektrowni wiatrowej

Lp.	Nr działki	Obliczeniowy poziom hałasu [dB]	Lokalizacja	DOPUSZCZALNY POZIOM HAŁASU [dB]		RODZAJ ZABUDOWY
				DZIEŃ	NOC	
1	RN1	44,8	94/2	55	45	Zabudowa zagrodowa
2	RN2	37,1	68/2	55	45	Zabudowa zagrodowa
3	RN3	43,1	93	55	45	Zabudowa zagrodowa
4	RN4	40,5	134/2	55	45	Zabudowa zagrodowa
5	RN6	42,2	70/1	55	45	Zabudowa zagrodowa

źródło: obliczenia własne

Dane wykorzystane do obliczeń oraz wyniki obliczeń przedstawiono w **Zał. nr I**, natomiast mapę hałasu dla pory dziennej i nocnej obrazujący rozkład izolinii hałasu dla wariantu proponowanego pokazano w **Zał. nr II**.

I.5.3 Analiza wariantu alternatywnego

Wariant alternatywny jaki zaproponowano w ramach projektowanego przedsięwzięcia to wariant technologiczny polegający na zastosowaniu innego typu elektrowni wiatrowej. Lokalizacja elektrowni wiatrowej będzie zgodna ze współrzędnymi geograficznymi zestawionymi w *tab. nr 8*.

Tab. nr 8 Współrzędne geograficzne lokalizacji elektrowni wiatrowej w układzie 1992 – wariant alternatywny

	E	N	Z	nr dz. ew.	Obręb
EW1	618 484	536 412	146,0	94/1	Wyrzyki

źródło: dane podane przez Inwestora

W *tab. nr 9* przedstawiono parametry techniczne elektrowni wiatrowej proponowanej dla wariantu alternatywnego.

Tab. nr 9 Parametry techniczne elektrowni wiatrowej wariantu alternatywnego

Typ elektrowni wiatrowej	Moc [MW]	Średnica [m]	Wysokość [m]	Poziom mocy akustycznej [dB]
ENERCON E-66	2,0	70	114,0	103,0

źródło: WindPro2.9

Do obliczeń założono:

- Położenie elektrowni wiatrowej na współrzędnych geograficznych jak dla wariantu proponowanego – tab. nr 8;
- Punkty obserwacyjne jak dla wariantu proponowanego – tab. nr 6;
- Parametry techniczne – tab. nr 9.

Wyniki analizy akustycznej dla wariantu alternatywnego zestawiono w tab. nr 10.

Tab. nr 10 Zestawienie poziomu hałasu przy terenach chronionych akustycznie dla wariantu alternatywnego

Lp.	Nr działki	Obliczeniowy poziom hałasu [dB]	Lokalizacja	DOPUSZCZALNY POZIOM HAŁASU [dB]		RODZAJ ZABUDOWY
				DZIEŃ	NOC	
1	RN1	42,2	94/2	55	45	Zabudowa zagrodowa
2	RN2	34,9	68/2	55	45	Zabudowa zagrodowa
3	RN3	40,1	93	55	45	Zabudowa zagrodowa
4	RN4	38,0	134/2	55	45	Zabudowa zagrodowa
5	RN6	40,8	70/1	55	45	Zabudowa zagrodowa

źródło: obliczenia własne

Dane wykorzystane do obliczeń oraz wyniki obliczeń dla pracy elektrowni wiatrowych w przypadku wariantu alternatywnego przedstawiono w **Zał. nr II**, natomiast mapę hałasu dla pory dziennej i nocnej obrazuje **Zał. nr III**.

I.5.4 Charakterystyka źródła emisji hałasu podczas pracy elektrowni wiatrowych

W trakcie pracy elektrowni wiatrowej hałas pochodzić będzie głównie od obracających się łopat wirnika (opory aerodynamiczne) określany często, jako szum

aerodynamiczny oraz generatora, czyli hałasu mechanicznego. Przy planowaniu turbiny wiatrowej należy uwzględnić moc akustyczną elektrowni oraz dopuszczalny poziom hałasu na terenie objętym projektem.

Poziom hałasu zależy od wielu czynników: m.in. siły i kierunku wiatru, ilości siłowni i wielkości łopat. Należy jednak zauważyć, że w przypadku zwiększenia siły wiatru wzrost hałasu dotyczy nie tylko siłowni, ale całego otoczenia, (np.: szumu drzew). Hałas, jaki jest generowany przez źródło hałasu (w tym przypadku siłowni wiatrowej) określa się mianem emisji hałasu. Emisja to poziom badanego hałasu mierzony w punkcie pomiarowym. Wielkość emisji określa równoważny poziom dźwięku $A L_{Aeq}$, a w wyjątkowych sytuacjach poziom maksymalny dźwięku $A L_{Amax}$. Na wielkość emisji hałasu wpływa propagacja (emisja + propagacja = emisja), czyli wszelkie czynniki wpływające na pomniejszenie, bądź powiększenie poziomu dźwięku A w obszarze emisji. Czynniki te to m.in.: odległość między emitorem hałasu a punktem emisji,

- efekt ekranowania fal dźwiękowych przez przeszkody naturalne i sztuczne,
- odbicia i ugięcia fal dźwiękowych na przeszkodach,
- tłumienie dźwięku przez zielen, grunt oraz powietrze.

W niniejszej analizie akustycznej zawarto:

- określenie dopuszczalnego równoważnego poziomu dźwięku A w środowisku;
- zabudowy mieszkaniowej na wysokości 4,0 m;
- komputerowe obliczenia poziomu emisji hałasu w środowisku;
- wnioski dotyczące możliwości przeprowadzenia inwestycji w oparciu przeprowadzoną analizę akustyczną.

Punktowe źródła dźwięku emitują dźwięk, który jest określany przez równoważny poziom mocy akustycznej L_{WAeq} .

Model zastosowany w oprogramowaniu uwzględnia efekt pochłaniania dźwięku przez powietrze, a także poprawki spowodowane tłumieniem dźwięku przez grunt, zielen. Prognozy dotyczące hałasu są opracowane przy założeniu, iż siłownie pracują przez 24 h/dobę w warunkach, przy których poziom emitowanego przez nie hałasu jest maksymalny dla określonej prędkości wiatru. W rzeczywistości należy się spodziewać znacznie słabszego oddziaływania siłowni na klimat akustyczny obszaru otaczającego elektrownię wiatrową, spowodowanego występowaniem znacznie niższej siły wiatru przez większą część doby, niż ta założona w symulacji. **W analizie akustycznej przyjęto współczynnik szorstkości gruntu $G = 0,0$.** Dla celów obliczeniowych przyjęto poziom mocy akustycznej

charakteryzujący siłownię wiatrową zgodnie z danymi technicznymi urządzenia. Przeprowadzone poniżej analizy opierają się na równoważnym poziomie mocy akustycznej wyznaczonym dla określonej prędkości wiatru.

I.5.5 Oddziaływanie skumulowane

Zgodnie z informacją przekazaną przez projektanta na terenie gminy nie są eksploatowane żadne elektrownie wiatrowe.

Inwestor planuje na terenie tej samej gminy obręb Chmielewo budowę jeszcze jednej elektrowni wiatrowej. Miejscowość Chmielewo jest oddalona od danego przedsięwzięcia o wiele kilometrów. W związku z powyższym nie ma możliwości technicznej, aby hałas dwóch przedsięwzięć mógł się ze sobą kumulować.

I.6.0 Podsumowanie

W wyniku realizacji planowanego przedsięwzięcia nie będzie występowało przekroczenie założonego na etapie analizy akustycznej dopuszczalnego poziomu hałasu dla pory dziennej: 55 dB i dla pory nocnej 45 dB.

Na podstawie informacji przekazanych przez poziom dopuszczalnego hałasu dla terenów chronionych akustycznie założono jak dla zabudowy zagrodowej. Na etapie oceny akustycznej Inwestor nie dysponował opinią akustyczną wydaną przez stosowny Organ dla terenów sąsiadujących oraz terenów chronionych akustycznie, a znajdujących się w obrębie oddziaływaniu izolinii 40 dB.

I.7.0 Nazwisko osoby lub osób sporządzających raport

mgr inż. Ireneusz Nowicki

ZAŁĄCZNIKI