



**EKO-POMIAR**  
PRACOWNIA AKUSTYCZNO-ŚRODOWISKOWA

**ADRES:** ul. Słoneczna 4, 64-600 Oborniki k/Poznań  
**NIP:** 787-129-17-02  
**REGON:** 300104960  
**TEL/FAX:** 61 296 50 36  
**MOBILE:** 603 770 923  
**E-MAIL:** biuro@eko-pomiar.com.pl

[WWW.EKO-POMIAR.COM.PL](http://WWW.EKO-POMIAR.COM.PL)

Temat opracowania:

## OCENA EMISJI HAŁASU DO ŚRODOWISKA

Ocena z zakresu ochrony przed hałasem dotyczy określenia przewidywanej emisji hałasu do środowiska od planowanej inwestycji polegającej na budowie parku elektrowni wiatrowych w gminie Wyszogród

**Wykonał:**

Paweł LIBISZEWSKI mgr akustyk

**Sprawdził:**

Jacek SZULCZYK mgr inż. wibroakustyk

Sierpień 2012



	ROZDZIELNIK
Symbol raportu:	FW_Wyszogrod_20120823.pdf
Data:	23.08.2012
Ilość stron:	31 stron
Forma publikacji:	Wydruk papierowy
Status raportu:	Wersja ZATWIERDZONA
Branża:	AKUSTYKA
Przygotował:	Paweł LIBISZEWSKI mgr akustyk
Zatwierdził:	Jacek SZULCZYK mgr inż. wibroakustyk



## 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest ocena oddziaływania hałasu generowanego przez turbiny wiatrowe na otaczające środowisko, a w szczególności możliwość istnienia zagrożenia klimatu akustycznego rozumianego, jako przekroczenia dopuszczalnych wartości równoważnego poziomu dźwięku. Niniejsza ocena dotyczy oddziaływania od planowanego Przedsięwzięcia polegającego na budowie parku elektrowni wiatrowych w gminie Wyszogród, w skład której wejdzie 13 lub 17 turbin, w zależności od wybranego wariantu realizacji Inwestycji, o mocy nieprzekraczającej 2,0 MW.

Określenie wielkości emisji hałasu, generowanego w trakcie funkcjonowania Przedsięwzięcia oparto na metodzie obliczeniowej i symulacji rozprzestrzeniania się dźwięku w środowisku. Obliczenia przeprowadzono dla najmniej korzystnego przypadku z punktu widzenia akustycznego zagrożenia środowiska, zakładając maksymalną emisję hałasu ze wszystkich zinwentaryzowanych źródeł. Zasięg hałasu emitowanego do środowiska określono na podstawie poziomu mocy akustycznej źródeł hałasu z uwzględnieniem warunków propagacji. Obliczone wartości równoważnego poziomu dźwięku A ( $L_{Aeq,T}$ ), stały się podstawą do oceny poziomu emisji hałasu do środowiska od planowanej Inwestycji. Wyniki przedstawiono również w formie graficznej w postaci izolinii równoważnego poziomu dźwięku A.

### 1.1 Faza realizacji przedsięwzięcia

Faza realizacji Inwestycji związana będzie z krótkotrwałą emisją hałasu podczas okresowego użytkowania maszyn i urządzeń niezbędnych przy pracach związanych z budową parku elektrowni wiatrowych oraz transportu podzespołów turbin w miejsce ich montażu. Należy podkreślić, że emisja hałasu, a tym samym uciążliwość akustyczna, towarzyszące ww. pracom będą miały charakter krótkotrwały i ustąpią niezwłocznie w momencie zakończenia realizacji Inwestycji i oddaniu jej do użytku.

Wiarygodne określenie hałasu związanego z pracami budowlanymi nie jest możliwe bez dokładnej znajomości parametrów wpływających na wielkość emisji. Dotyczą one np. stanu technicznego, ilości oraz czasu pracy używanych maszyn. W przypadku skarg na uciążliwość akustyczną prac budowlanych, niezależnie od etapu realizacji Inwestycji, należy wykonać pomiary kontrolne, na podstawie, których będzie można sformułować propozycje działań ochronnych.



## 1.2 Faza eksploatacji przedsięwzięcia

Eksploatacja Przedsięwzięcia związana będzie z emisją hałasu od źródeł stacjonarnych w postaci turbin wiatrowych, których praca będzie miała charakter ciągły i uzależniona będzie wprost od warunków meteorologicznych, a w szczególności od prędkości wiatru. Analizy i obliczenia akustyczne wykonano w oparciu o dane uzyskane od Inwestora.

Celem niniejszego raportu stało się:

- określenie poziomu emisji hałasu do środowiska w odniesieniu do wartości dopuszczalnych dla pory dnia (6<sup>00</sup>-22<sup>00</sup>) oraz pory nocy (22<sup>00</sup>-6<sup>00</sup>);
- wyznaczenie zasięgu oddziaływania hałasu, szczególnie w odniesieniu do budynków podlegających ochronie przed hałasem i położonych najbliżej planowanych turbin wiatrowych;
- graficzne przedstawienie rozprzestrzeniania się hałasu dla pory dnia oraz nocy w postaci izolinii równoważnego poziomu dźwięku A.





## 2. Wymagania prawne

Dopuszczalne poziomy dźwięku w środowisku zewnętrznym określa *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku Dz. U. Nr 120, poz. 826*. Według rozporządzenia dopuszczalne wartości równoważnego poziomu dźwięku A,  $L_{Aeq T}$ , dla hałasu od obiektów i grup źródeł innych niż drogi i linie kolejowe określa się w przedziałach czasu równych odpowiednio 8-miu najmniej korzystnym godzinom pory dziennej, która przypada pomiędzy 6<sup>00</sup> - 22<sup>00</sup> oraz 1-nej najmniej korzystnej godzinie w porze nocy, pomiędzy 22<sup>00</sup> - 6<sup>00</sup>.

Przytoczone wyżej rozporządzenie definiuje również kategorie terenów wymagających ochrony akustycznej.

Tabela 1. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120, poz. 826)

Lp.	Rodzaj terenu	Pozostałe objekty i działalność będąca źródłem hałasu	
		$L_{Aeq D}$ [dBA] przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia kolejno po sobie następującym	$L_{Aeq N}$ [dBA] przedział czasu odniesienia równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy
1	a) Strefa ochronna "A" uzdrowiska b) Tereny szpitali poza miastem	45	40
2	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej b) Tereny zabudowy związanej ze statym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży <sup>2)</sup> c) Tereny domów opieki społecznej d) Tereny szpitali w miastach	50	40
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe <sup>2)</sup> d) Tereny mieszkaniowo-usługowe	55	45
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców <sup>3)</sup>	55	45

Objaśnienia:

- 1) Wartości określone dla dróg i linii kolejowych stosuje się także dla torowisk tramwajowych poza pasem drogowym i kolei linowych.
- 2) W przypadku niewykorzystywania tych terenów, zgodnie z ich funkcją, w porze nocy, nie obowiązuje na nich dopuszczalny poziom hałasu w porze nocy.
- 3) Strefa śródmiejska miast powyżej 100 tys. mieszkańców to teren zwartej zabudowy mieszkaniowej z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych. W przypadku miast, w których występują dzielnice o liczbie mieszkańców pow. 100 tys., można wyznaczyć w tych dzielnicach strefę śródmiejską, jeżeli charakteryzuje się ona zwartą zabudową mieszkaniową z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych.





Planowany Park elektrowni wiatrowych zajmuje swoją powierzchnią znaczny obszar gminy Wyszogród, w jej północnej części. Turbiny rozmieszczone są pomiędzy miejscowościami Słomin, Kobylniki, Rostkowice oraz Pruszczyn, na których obszarze znajdują się liczne tereny podlegające ochronie przed hałasem. Funkcję tych terenów określono w oparciu o informacje uzyskane z Urzędu Gminy i Miasta Wyszogród (pismo UGiM 7624/4-6/10 z dnia 01.04.2011), Wójta Gminy Naruszewo (pismo nr RSG.6220.3.2.2012 z dnia 16.08.2012), Urzędu Gminy Mała Wieś (pismo nr PP.6724.55.2012 z dnia 17.08.2012) oraz Urzędu Gminy Czerwińsk nad Wisłą (pismo nr RRG.6727.18.2012 z dnia 23.08.2012), pokazane w Załączniku nr 1. Na przedmiotowym terenie dominujące są obszary rozproszonej zabudowy zagrodowej związanej z działalnością rolniczą, występujące w skupiskach wyłącznie w centrach miejscowości. Ponadto na terenie sąsiedniej gminy Naruszewo w obrębie miejscowości Żukowo Poświętne oraz Kolonia Nacpolsk występują także tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej. Dla ww. terenów obowiązują zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska następujące wartości dopuszczalne:

- tereny zabudowy zagrodowej:

$$L_{Aeq D} = 55 \text{ dBA}$$

$$L_{Aeq N} = 45 \text{ dBA}$$

- tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej:

$$L_{Aeq D} = 50 \text{ dBA}$$

$$L_{Aeq N} = 40 \text{ dBA.}$$

Lokalizację wyżej wymienionych terenów podlegających ochronie przed hałasem w sposób graficzny przedstawiono na mapach w Załącznikach 2 ÷ 7. W tabeli 2 zebrano najmniejsze odległości poszczególnych punktów referencyjnych wyznaczonych na najbliższych terenach zabudowy zagrodowej wyznaczonych oraz liczbę turbin w promieniu 500 oraz 1000 m.

Tabela 2. Odległości punktów referencyjnych od najbliższej turbiny wiatrowej.

Punkt referencyjny	Wariant I				Wariant II			
	Odległość od najbliższej turbiny [m]	Najbliższa turbina	Liczba turbin w promieniu 500 m	Liczba turbin w promieniu 1 km	Odległość od najbliższej turbiny [m]	Najbliższa turbina	Liczba turbin w promieniu 500 m	Liczba turbin w promieniu 1 km
P01	394	D90-01	1	3	394	D90-01	1	3
P02	383	D90-01	1	1	383	D90-01	1	1
P03	344	D90-03	1	4	340	D90-03	2	5
P04	367	D90-07	1	2	367	D90-07	1	2
P05	354	D90-09	1	1	354	D90-09	1	1





Punkt referencyjny	Wariant I				Wariant II			
	Odległość od najbliższej turbiny [m]	Najbliższa turbina	Liczba turbin w promieniu 500 m	Liczba turbin w promieniu 1 km	Odległość od najbliższej turbiny [m]	Najbliższa turbina	Liczba turbin w promieniu 500 m	Liczba turbin w promieniu 1 km
P06	363	D90-10	2	2	363	D90-10	2	2
P07	316	D90-10	1	2	316	D90-10	1	2
P08	326	D90-10	1	3	326	D90-10	1	3
P09	382	D90-12	1	3	382	D90-12	1	3
P10	347	D90-13	1	3	347	D90-13	1	3
P11	409	D90-16	1	1	385	D90-17	2	2
P12	439	D90-01	1	4	439	D90-01	1	4
P13	642	D90-01	0	4	642	D90-01	0	4
P14	368	D90-03	1	4	359	D90-03	2	5
P15	587	D90-06	0	4	641	D90-06	0	4
P16	420	D90-10	1	3	420	D90-10	1	3
P17	441	D90-11	1	3	441	D90-11	1	3
P18	408	D90-12	1	3	408	D90-12	1	3
P19	486	D90-12	1	3	486	D90-12	1	3
P20	455	D90-11	1	3	455	D90-11	1	3
P21	536	D90-12	0	3	536	D90-12	0	3
P22	615	D90-05	0	3	615	D90-05	0	3
P23	443	D90-04	1	4	443	D90-04	1	5
P24	361	D90-09	1	1	361	D90-09	1	1
P25	396	D90-13	1	1	396	D90-13	1	1
P26	1157	D90-03	0	0	391	D90-08	1	1
P27	1030	D90-03	0	0	392	D90-08	1	1
P28	1255	D90-13	0	0	459	D90-14	2	2
P29	1540	D90-16	0	0	384	D90-15	1	2
P30	617	D90-16	0	1	303	D90-17	1	2





## 2.1 Materiały źródłowe

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2008 roku w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody (Dz. U. Nr 206, poz. 1991, Załącznik nr 6), Metodyka referencyjna wykonywania okresowych pomiarów hałasu w środowisku, pochodzącego od instalacji lub urządzeń, z wyjątkiem hałasu impulsowego.

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

Instrukcja Instytutu Technik Budowlanych Nr 338, Metoda określania emisji i immisji hałasu przemysłowego w środowisku.

Polska norma PN-EN-01341, Hałas Środowiskowy. Metody pomiaru i oceny hałasu przemysłowego.

Dźwięk i fale, Rufin MAKAREWICZ, Wyd. UAM Poznań 2009

Hałas w środowisku, Rufin MAKAREWICZ, OWN Poznań 1996

Polska Norma PN-ISO 9613-2:2002, Akustyka. Zmniejszanie propagacji dźwięku na otwartej przestrzeni. Ogólna metoda obliczeń







### 3. Charakterystyka inwestycji w aspekcie emisji hałasu

Planowana Inwestycja obejmuje budowę parku elektrowni wiatrowych, obejmującą 13 (wariant I) lub 17 turbin (wariant II), która po fazie realizacji podlegać będzie eksploatacji przez całą dobę. Specyfika pracy turbin wiatrowych wiąże się ze zmienną emisją hałasu, ściśle powiązaną z warunkami meteorologicznymi, a w szczególności z prędkością wiatru. Turbiny wiatrowe rozpoczynają pracę powyżej progowej wartości prędkości wiatru, która wynosi zwykle  $2 \div 3$  m/s, powyżej której wraz ze wzrostem prędkości wiatru wzrasta prędkość obrotowa wirnika i układu generatora prądu turbiny, a wraz z nimi emisja hałasu. Wzrost ten nie jest liniowy i występuje wyłącznie do pewnej prędkości wiatru. Prędkość ta wynosi zwykle  $7 \div 10$  m/s i jej dokładna wartość uzależniona jest od konstrukcji turbiny. Powyżej tej prędkości nie wzrasta już prędkość obrotowa wirnika turbiny, a także stabilizuje się emisja hałasu.

Z uwagi na trudną do prognozowania, dużą zmienność pracy turbiny wiatrowej, a wraz z nią zmienną emisję hałasu, w niniejszym opracowaniu przyjęto najmniej korzystny wariant oceny, w którym założono jednostajną pracę i emisję hałasu występującą powyżej prędkości wiatru, dla której poziom mocy akustycznej jest największy. Innymi słowy, założono, że w całym czasie odniesienia zarówno dla pory dnia jak i nocy panują warunki meteorologiczne, przy których turbina osiąga swoją znamionową moc elektryczną i charakteryzuje się stałą, maksymalną emisją hałasu do środowiska. Taka sytuacja w rzeczywistości jest niezwykle mało prawdopodobna, jednak stanowi najmniej korzystną sytuację akustyczną w nawiązaniu do *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku Dz. U. Nr 120, poz. 826.*, zgodnie z którym wartości dopuszczalne hałasu w środowisku określone są dla najmniej korzystnych ośmiu godzin pory dnia oraz jednej najmniej korzystnej godziny pory nocy.





## 4. Inwentaryzacja i czasy pracy źródeł hałasu

W niniejszym opracowaniu przyjęto najmniej korzystny wariant polegający na ciągłej pracy wszystkich turbin wiatrowych zarówno w porze dnia jak i nocy, przy której następuje maksymalna emisja hałasu do środowiska.

Zgodnie z założeniami projektowymi w parku elektrowni wiatrowych planuje się instalację 13 (wariant I) lub 17 turbin (wariant II), przy czym rozpatrywane są urządzenia o maksymalnej wysokości gondoli do 105 m ponad poziomem terenu. Na obecnym etapie planowania Inwestycji nie wskazuje się szczegółowego modelu turbin wiatrowych, które zostaną zainstalowane w przypadku realizacji Inwestycji. Dlatego też, analizę oddziaływania przedmiotowej farmy wiatrowej na środowisko wykonano w oparciu o najmniej korzystny wariant zakładający:

- największą dopuszczalną wysokość turbiny wynoszącą 105 m
- maksymalny poziom mocy akustycznej wynoszącą 105,0 dB A.

Docelowy wybór turbiny jak i wariantu realizacji Inwestycji (13 lub 17 turbin) nastąpi z uwzględnieniem także aspektów akustycznych, w tym oddziaływania na środowisko poprzez emisję hałasu.

Lokalizację turbin wiatrowych uwzględnioną w analizach akustycznych na terenie planowanego parku w gminie Wyszogród przedstawiono graficznie na symulacjach rozprzestrzeniania się hałasu w załącznikach 2 ÷ 7.





## 5. Metodyka obliczeniowa

Analiza stanu akustycznego środowiska, a w szczególności symulacja rozprzestrzeniania się dźwięku w środowisku zewnętrznym, prezentowana w niniejszym opracowaniu wykonana została z wykorzystaniem oprogramowania CadnaA ver, 4,0,136 firmy DataKustik GmbH. Prognozowanie emisji hałasu wykonane zostało w oparciu o metody obliczeniowe zalecane w Dyrektywie 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r:

- dla hałasu przemysłowego - polska norma zgodna z europejską PN-ISO 9613-2:2002 „Akustyka, Zmniejszanie propagacji dźwięku na otwartej przestrzeni, Ogólna metoda obliczeń”

wraz z dokumentami, do których ww. metody się odwołują.

Podstawą prezentowanych analiz stał się model obliczeniowy obejmujący przygotowany cyfrowy model terenu Inwestycji wraz z lokalizacją stacjonarnych źródeł hałasu oraz lokalizacją i klasyfikacją terenów podlegających ochronie akustycznej. Cyfrowy model terenu wykonany został w oparciu o mapy projektowe dostarczone przez Inwestora, zgodne z mapami zasadniczymi i topograficznymi. Model ten uwzględnia właściwości akustyczne (pochłaniające) terenu, a także lokalizację i kubaturę większych obiektów budowlanych. Stacjonarne źródła hałasu uwzględnione zostały w modelu obliczeniowym jako źródła punktowe wraz z parametrami akustycznymi, które stanowią dane wejściowe wykorzystanych, zgodnie z zaleceniem Dyrektywy 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady, metod obliczeniowych.

Zgodnie z klasyfikacją narzuconą przez Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku Dz. U. Nr 120 poz. 826 hałas związany z eksploatacją Inwestycji, której dotyczy niniejsze opracowanie, należy zakwalifikować jako hałas od obiektów i grup źródeł innych niż drogi i linie kolejowe. W związku z tym, wartości równoważnego poziomu dźwięku  $A L_{Aeq,T}$ , określone zostały w przedziałach czasu równych odpowiednio 8-miu najmniej korzystnym godzinom pory dziennej, która przypada pomiędzy 6<sup>00</sup>-22<sup>00</sup> oraz 1-nej najmniej korzystnej godzinie w porze nocy, pomiędzy 22<sup>00</sup>-6<sup>00</sup>. Wymienione przedziały czasu (8h dla pory dnia oraz 1h dla pory nocy) w dalszej części opracowania nazywane będą również czasami odniesienia.





## 6. Parametry wejściowe symulacji

### Źródła punktowe

W opracowaniu przyjęto ciągłą pracę wszystkich źródeł w czasie odniesienia przy maksymalnym poziomie mocy akustycznej turbin wiatrowych (oznaczonych na mapach D90-01 ÷ D90-07, D90-09 ÷ D90-13 i D90-16 dla wariantu I oraz D90-01 ÷ D90-17 dla wariantu II) wynoszącym 105,0 dBA. Przyjęto również lokalizację każdego ze źródeł na wysokości odpowiednio 105 m ponad poziomem terenu, zgodną z rzeczywistą maksymalną rozpatrywaną lokalizacją środka wirnika turbiny.

W niniejszym opracowaniu uwzględniono warunki propagacji hałasu w środowisku związane z pochłanianiem dźwięku przez grunt, który w otwartych przestrzeniach, gdzie lokalizuje się farmy wiatrowe, stanowią przede wszystkim obszary upraw rolnych, pastwiska i łąki. Tereny takie przez większą część roku charakteryzują się dużą absorpcją bliską wartości 1 wynikającą z pokrycia szatą roślinną. Niemniej jednak w niniejszym opracowaniu przyjęto do analiz wartość mniejszą wynoszącą 0,7, tak aby uwzględnić również mniej korzystne warunki, występujące gdy pola pozbawione są roślinności.

Zgodnie z zaleceniami normy ISO-9613-2 w analizach uwzględniono szczegółową metodykę obliczania tłumienia w zależności od częstotliwości, a także uwzględniono najmniej korzystne warunki meteorologiczne (10°C oraz 70% wilgotności względnej) przy których występuje najmniejsze tłumienie dźwięku przez atmosferę.





## 7. Ocena emisji hałasu do środowiska

Celem raportu stało się określenie zagrożenia klimatu akustycznego powodowanego przez turbiny wiatrowe (stacjonarne źródła hałasu) planowane do instalacji w postaci parku elektrowni wiatrowych w gminie Wyszogród.

Otrzymane w wyniku symulacji wartości równoważnego poziomu dźwięku A wyznaczone dla punktów referencyjnych zlokalizowanych na terenach podlegających ochronie przed hałasem odniesiono do poziomów dopuszczalnych dla pory dnia oraz nocy zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku Dz. U. Nr 120, poz. 826.*

Na terenach podlegających ochronie przed hałasem znajdujących się w najbliższym otoczeniu turbin wiatrowych wyznaczono 25 punktów referencyjnych (P01 ÷ P25) zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2008 roku w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody (Dz. U. Nr 206, poz. 1991, Załącznik nr 6), Metodyka referencyjna wykonywania okresowych pomiarów hałasu w środowisku, pochodzącego od instalacji lub urządzeń, z wyjątkiem hałasu impulsowego.* Punkty referencyjne zlokalizowane na terenach zabudowy wyznaczono na wysokości 4 m przy elewacji budynków mieszkalnych w sposób wykluczający odbicia fali akustycznej od elewacji. Pozostałe punkty referencyjne zlokalizowano na granicy terenu na wysokości również 4 m ponad poziomem terenu.

Zasięg hałasu, przedstawiony w postaci izolinii równoważnego poziomu dźwięku wyznaczono na wysokości 4 m ponad poziomem terenu.





## 7.1 Wariant I - 13 turbin wiatrowych

Zgodnie z założeniami wariantu I planowana przedmiotowa farma wiatrowa zrealizowana zostanie w oparciu o 13 turbin oznaczonych na mapach symbolami D90-01 ÷ D90-07, D90-09 ÷ D90-13 i D90-16. W tabeli 3 przedstawiono dane wejściowe obliczeń.

Tabela 3. Parametry źródeł punktowych - turbin wiatrowych stanowiące dane wejściowe analiz akustycznych dla wariantu I

Nazwa	Poziom mocy akustycznej $L_{WA}$ [dB A]		Wysokość względna [m]	Współrzędne	
	Dzień	Noc		X	Y
D90-01	105,0	105,0	105	4514256	5745358
D90-02	105,0	105,0	105	4513597	5747006
D90-03	105,0	105,0	105	4514228	5746687
D90-04	105,0	105,0	105	4514528	5746270
D90-05	105,0	105,0	105	4514716	5746019
D90-06	105,0	105,0	105	4514993	5745715
D90-07	105,0	105,0	105	4515595	5745346
D90-09	105,0	105,0	105	4517383	5746727
D90-10	105,0	105,0	105	4517593	5747530
D90-11	105,0	105,0	105	4516772	5748103
D90-12	105,0	105,0	105	4516769	5748473
D90-13	105,0	105,0	105	4515830	5748528
D90-16	105,0	105,0	105	4516979	5750795

Otrzymane w wyniku symulacji dla wariantu I realizacji Inwestycji wartości równoważnego poziomu dźwięku A wyznaczone dla punktów referencyjnych zlokalizowanych na terenach podlegających ochronie przed hałasem zebrane zostały w tabeli 4.

Tabela 4. Wyznaczone dla wariantu I wartości równoważnego poziomu dźwięku A dla pory dnia i nocy w obranych punktach referencyjnych

Punkt referencyjny	Funkcja terenu	Wartości dopuszczalne		Wyznaczone wartości		Przekroczenia [dB]	
		$L_{Aeq, D}$ [dBA]	$L_{Aeq, N}$ [dBA]	$L_{Aeq, D}$ [dBA]	$L_{Aeq, N}$ [dBA]	dzień	noc
P01	ZZ	55	45	43.9	43.9	-	-
P02	ZZ	55	45	43.8	43.8	-	-
P03	ZZ	55	45	45.3	45.3	-	0.3
P04	ZZ	55	45	43.8	43.8	-	-
P05	ZZ	55	45	43.6	43.6	-	-





Punkt referencyjny	Funkcja terenu	Wartości dopuszczalne		Wyznaczone wartości		Przekroczenia [dB]	
		L <sub>Aeq, D</sub> [dBA]	L <sub>Aeq, N</sub> [dBA]	L <sub>Aeq, D</sub> [dBA]	L <sub>Aeq, N</sub> [dBA]	dzień	noc
P06	ZZ	55	45	44.9	44.9	-	-
P07	ZZ	55	45	45.5	45.5	-	0.5
P08	ZZ	55	45	45.1	45.1	-	0.1
P09	ZZ	55	45	44.9	44.9	-	-
P10	ZZ	55	45	45.1	45.1	-	0.1
P11	ZZ	55	45	41.7	41.7	-	-
P12	ZZ	55	45	43.6	43.6	-	-
P13	ZZ	55	45	43.7	43.7	-	-
P14	ZZ	55	45	44.6	44.6	-	-
P15	ZZ	55	45	42.8	42.8	-	-
P16	ZZ	55	45	43.7	43.7	-	-
P17	ZZ	55	45	43.1	43.1	-	-
P18	ZZ	55	45	44.8	44.8	-	-
P19	ZZ	55	45	44.6	44.6	-	-
P20	ZZ	55	45	44.0	44.0	-	-
P21	ZZ	55	45	41.8	41.8	-	-
P22	ZZ	55	45	43.1	43.1	-	-
P23	ZZ	55	45	44.9	44.9	-	-
P24	ZZ	55	45	43.2	43.2	-	-
P25	ZZ	55	45	42.9	42.9	-	-
P26	ZZ	55	45	37.3	37.3	-	-
P27	ZZ	55	45	38.7	38.7	-	-
P28	ZZ	55	45	32.5	32.5	-	-
P29	ZZ	55	45	30.8	30.8	-	-
P30	ZMJ	50	40	38.0	38.0	-	-

Funkcja terenu:

ZZ

- tereny zabudowy zagrodowej,

ZMJ

- tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej.

Na podstawie przeprowadzonych analiz symulacji propagacji dźwięku w środowisku dla wariantu I realizacji Inwestycji w postaci 13 turbin wiatrowych o maksymalnym poziomie mocy akustycznej 105,0 dB A stwierdzono przekroczenia wartości dopuszczalnych hałasu w czterech punktach referencyjnych znajdujących się na terenach zabudowy zagrodowej w miejscowościach Kobylniki oraz Rostkowice. Przekroczenia te o wartości nieprzekraczającej 0,5 dB występują wyłącznie w porze nocnej w najmniej korzystnych warunkach meteorologicznych dla których wykonana została analiza, tj. dla prędkości wiatru wynoszącej 7 m/s i więcej. Zasięg hałasu w porze dnia oraz nocy przedstawiono graficznie w załącznikach 2 oraz 3.





## 7.2 Wariant II - 17 turbin wiatrowych

Zgodnie z założeniami wariantu II planowana przedmiotowa farma wiatrowa zrealizowana zostanie w oparciu o 17 turbin oznaczonych na mapach symbolami D90-01 ÷ D90-17. W wariantcie tym przewiduje się ponadto nieco inną lokalizację turbin D90-03, D90-06 oraz D90-16 w stosunku do wariantu I, przy czym lokalizacja ta różni się o maksymalnie 60 m (dla turbiny D90-06). W tabeli 5 przedstawiono dane wejściowe obliczeń.

Tabela 5. Parametry źródeł punktowych - turbin wiatrowych stanowiące dane wejściowe analiz akustycznych dla wariantu II

Nazwa	Poziom mocy akustycznej $L_{WA}$ [dB A]		Wysokość względna [m]	Współrzędne	
	Dzień	Noc		X	Y
D90-01	105,0	105,0	105	4514256	5745358
D90-02	105,0	105,0	105	4513597	5747006
D90-03	105,0	105,0	105	4514244	5746674
D90-04	105,0	105,0	105	4514528	5746270
D90-05	105,0	105,0	105	4514716	5746019
D90-06	105,0	105,0	105	4514964	5745665
D90-07	105,0	105,0	105	4515595	5745346
D90-08	105,0	105,0	105	4514798	5747226
D90-09	105,0	105,0	105	4517383	5746727
D90-10	105,0	105,0	105	4517593	5747530
D90-11	105,0	105,0	105	4516772	5748103
D90-12	105,0	105,0	105	4516769	5748473
D90-13	105,0	105,0	105	4515830	5748528
D90-14	105,0	105,0	105	4515307	5749565
D90-15	105,0	105,0	105	4515299	5749995
D90-16	105,0	105,0	105	4516988	5750792
D90-17	105,0	105,0	105	4517031	5751106

Otrzymane w wyniku symulacji dla wariantu II realizacji Inwestycji wartości równoważnego poziomu dźwięku A wyznaczone dla punktów referencyjnych zlokalizowanych na terenach podlegających ochronie przed hałasem zebrane zostały w tabeli 6.







Tabela 6. Wyznaczone dla wariantu II wartości równoważnego poziomu dźwięku A dla pory dnia i nocy w obranych punktach referencyjnych

Punkt referencyjny	Funkcja terenu	Wartości dopuszczalne		Wyznaczone wartości		Przekroczenia [dB]	
		L <sub>Aeq, D</sub> [dBA]	L <sub>Aeq, N</sub> [dBA]	L <sub>Aeq, D</sub> [dBA]	L <sub>Aeq, N</sub> [dBA]	dzień	noc
P01	ZZ	55	45	44.1	44.1	-	-
P02	ZZ	55	45	43.8	43.8	-	-
P03	ZZ	55	45	46.7	46.7	-	1.7
P04	ZZ	55	45	43.8	43.8	-	-
P05	ZZ	55	45	43.7	43.7	-	-
P06	ZZ	55	45	45.0	45.0	-	-
P07	ZZ	55	45	45.5	45.5	-	0.5
P08	ZZ	55	45	45.2	45.2	-	0.2
P09	ZZ	55	45	45.1	45.1	-	0.1
P10	ZZ	55	45	45.3	45.3	-	0.3
P11	ZZ	55	45	45.0	45.0	-	-
P12	ZZ	55	45	44.2	44.2	-	-
P13	ZZ	55	45	43.8	43.8	-	-
P14	ZZ	55	45	45.9	45.9	-	0.9
P15	ZZ	55	45	42.6	42.6	-	-
P16	ZZ	55	45	43.7	43.7	-	-
P17	ZZ	55	45	43.2	43.2	-	-
P18	ZZ	55	45	44.9	44.9	-	-
P19	ZZ	55	45	44.8	44.8	-	-
P20	ZZ	55	45	44.2	44.2	-	-
P21	ZZ	55	45	42.3	42.3	-	-
P22	ZZ	55	45	43.3	43.3	-	-
P23	ZZ	55	45	45.1	45.1	-	0.1
P24	ZZ	55	45	43.2	43.2	-	-
P25	ZZ	55	45	43.4	43.4	-	-
P26	ZZ	55	45	43.3	43.3	-	-
P27	ZZ	55	45	43.7	43.7	-	-
P28	ZZ	55	45	43.8	43.8	-	-
P29	ZZ	55	45	43.3	43.3	-	-
P30	ZMJ	50	40	45.2	45.2	-	5.2

Funkcja terenu:

ZZ

- tereny zabudowy zagrodowej,

ZMJ

- tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej.

Na podstawie przeprowadzonych analiz symulacji propagacji dźwięku w środowisku dla wariantu II realizacji Inwestycji w postaci 17 turbin wiatrowych o maksymalnym poziomie mocy akustycznej 105,0 dB A stwierdzono przekroczenia





wartości dopuszczalnych hałasu w ośmiu punktach referencyjnych znajdujących się na terenach zabudowy zagrodowej w miejscowościach Kobylniki oraz Rostkowice a także na terenach zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej w miejscowości Żukowo Poświętne. Przekroczenia te występują wyłącznie w porze nocnej w najmniej korzystnych warunkach meteorologicznych dla których wykonana została analiza, tj. dla prędkości wiatru wynoszącej 7 m/s i więcej. Maksymalna wartość przekroczeń wystąpi w punkcie referencyjnym P30 zlokalizowanym w okolicy turbiny D90-17 i wyniesie 5,2 dB. Zasięg hałasu w porze dnia oraz nocy przedstawiono graficznie w załącznikach 4 oraz 5.





## 7.3 Porównanie wariantów

Otrzymane w wyniku symulacji wartości i liczba przekroczeń dopuszczalnego poziomu dźwięku dla poszczególnych rozpatrywanych wariantów zebrane zostały w tabeli 7.

Tabela 7. Liczba i wielkość przekroczeń równoważnego poziomu dźwięku wyznaczone dla poszczególnych analizowanych wariantów realizacji Inwestycji.

Wariant	Opis wariantu	Liczba przekroczeń		Maksymalna wartość przekroczenia [dB]	
		dzień	noc	dzień	noc
I	13 turbin wiatrowych	brak	4	-	0,5
II	17 turbin wiatrowych	brak	8	-	5,2

Otrzymane wyniki wykonanych symulacji rozprzestrzeniania się dźwięku w środowisku dla założonych dwóch wariantów realizacji Przedsięwzięcia, różniących się liczbą turbin, a także nieznacznie ich lokalizacją, wskazują, że najkorzystniejszym wariantem wskazanym do realizacji, z uwagi na najmniejsze negatywne oddziaływanie na klimat akustyczny terenów wokół przedmiotowej farmy wiatrowej, jest wariant I. W wariantcie tym zakłada się realizację farmy wiatrowej w oparciu o 13 turbin o maksymalnym poziomie mocy akustycznej wynoszącym 105,0 dB A. W wyniku analiz stwierdza się, że dla realizacji wariantu I przekroczenia wartości dopuszczalnych będą miały miejsce wyłącznie dla czterech punktów referencyjnych, zlokalizowanych na terenach zabudowy zagrodowej w miejscowościach Kobylniki oraz Rostkowice. Ponadto stwierdza się, że przekroczenia o maksymalnej wartości 0,5 dB będą miały miejsce wyłącznie w porze nocy w najmniej korzystnych warunkach meteorologicznych, tj. przy prędkości wiatru większej od 6 m/s. W wariantcie II liczba przekroczeń jest większa, a także wyższe są ich wartości. Największą różnicę w stosunku do wariantu I realizacji Inwestycji zaobserwować można w miejscowości Żukowo Poświętne na terenach zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, dla której przyjęto punkt referencyjny o oznaczeniu P30. Różnice te wynikają bezpośrednio z faktu, iż w wariantcie II rozważana jest lokalizacja dodatkowej (nieprzewidywanej w wariantcie I) turbiny D90-17 w kierunku południowym od ww. terenów.





## 8. Środki ochrony przed hałasem

W związku z wystąpieniem przekroczeń wartości dopuszczalnych na terenach leżących wokół farmy wiatrowej dla obu rozpatrywanych wariantów realizacji Inwestycji konieczne staje się zaplanowanie i wdrożenie środków ochrony przed hałasem mających na celu dotrzymanie standardów jakości klimatu akustycznego, a więc zmniejszenie oddziaływania akustycznego poniżej wartości dopuszczalnych.

Do najprostszych, a zarazem najbardziej skutecznych rozwiązań zmniejszających emisję hałasu turbin wiatrowych należą systemy redukcji hałasu (NRS od ang. Noise Reduction System). Systemy te w sposób aktywny kontrolują pracę turbiny wiatrowej w zależności od aktualnych warunków meteorologicznych, w tym przede wszystkim prędkości oraz kierunku wiatru, i poprzez zmianę kąta natarcia łopat turbiny wpływają na zmniejszenie jej mocy elektrycznej oraz emisję hałasu. Oprogramowanie kontrolujące pracę danej turbiny pozwala na dowolną konfigurację momentu aktywacji trybu NRS w dowolnej porze doby oraz roku. Możliwe jest więc aktywowanie trybu redukującego emisję hałasu przez daną turbinę wyłącznie w porze nocy przy prędkości wiatru przekraczającej zadaną wartość. Zastosowanie trybu NRS w przypadku przedmiotowej farmy wiatrowej umożliwi zatem dochowanie standardów klimatu akustycznego przy jednoczesnej maksymalizacji produkowanej energii.

Dla rozpatrywanych w opracowaniu wariantów realizacji Inwestycji przeprowadzono dodatkowe analizy akustyczne z uwzględnieniem redukcji poziomu mocy akustycznej (np. poprzez zastosowanie trybu NRS) w porze nocy dla poszczególnych turbin.





## 8.1 Wariant I - 13 turbin wiatrowych

W oparciu o wykonane analizy, określono, że aby dotrzymać standardów klimatu akustycznego, poziom mocy akustycznej 3 spośród 13 planowanych w wariantie I turbin wiatrowych nie może przekroczyć 103,0 dB A w porze nocy przy prędkości wiatru 7 m/s i większej. Oznacza to, że wyjściowy poziom mocy akustycznej tych trzech turbin, w porze nocy w powyższych warunkach musi zostać zredukowany o 2 dB, co może zostać osiągnięte poprzez zastosowanie trybu NRS dla ww. turbin, bądź instalację urządzeń o mniejszym maksymalnym poziomie mocy akustycznej aniżeli przyjęty w opracowaniu poziom 105,0. Dane wejściowe wykonanych analiz dla wariantu I z uwzględnieniem środków ochronnych w postaci redukcji poziomu mocy akustycznej dla turbin D90-3, D90-10 oraz D90-13 zaprezentowano w tabeli 8.

Tabela 8. Parametry źródeł punktowych - turbin wiatrowych stanowiące dane wejściowe analiz akustycznych dla wariantu I z uwzględnieniem redukcji poziomu mocy akustycznej

Nazwa	Poziom mocy akustycznej $L_{WA}$ [dB A]		Wysokość względna [m]	Współrzędne	
	Dzień	Noc		X	Y
D90-01	105,0	105,0	105	4514256	5745358
D90-02	105,0	105,0	105	4513597	5747006
D90-03	105,0	<b>103,0</b>	105	4514228	5746687
D90-04	105,0	105,0	105	4514528	5746270
D90-05	105,0	105,0	105	4514716	5746019
D90-06	105,0	105,0	105	4514993	5745715
D90-07	105,0	105,0	105	4515595	5745346
D90-09	105,0	105,0	105	4517383	5746727
D90-10	105,0	<b>103,0</b>	105	4517593	5747530
D90-11	105,0	105,0	105	4516772	5748103
D90-12	105,0	105,0	105	4516769	5748473
D90-13	105,0	<b>103,0</b>	105	4515830	5748528
D90-16	105,0	105,0	105	4516979	5750795

Otrzymane w wyniku analiz wartości równoważnego poziomu dźwięku A wyznaczone dla punktów referencyjnych zlokalizowanych na terenach podlegających ochronie przed hałasem dla wariantu I realizacji Inwestycji z aktywnym systemem redukcji hałasu zebrane zostały w tabeli 9. Zasięg hałasu w porze nocy przedstawiono graficznie w załączniku 6.





Tabela 9. Wyznaczone równoważne poziomy dźwięku A dla pory dnia i nocy w obranych punktach referencyjnych dla wariantu I z uwzględnieniem redukcji hałasu w porze nocy dla turbin D90-03, D90-10 oraz D90-13.

Punkt referencyjny	Funkcja terenu	Wartości dopuszczalne		Wyznaczone wartości		Przekroczenia [dB]	
		L <sub>Aeq, D</sub> [dBA]	L <sub>Aeq, N</sub> [dBA]	L <sub>Aeq, D</sub> [dBA]	L <sub>Aeq, N</sub> [dBA]	dzień	noc
P01	ZZ	55	45	43.9	43.9	-	-
P02	ZZ	55	45	43.8	43.7	-	-
P03	ZZ	55	45	45.3	44.1	-	-
P04	ZZ	55	45	43.8	43.7	-	-
P05	ZZ	55	45	43.6	43.4	-	-
P06	ZZ	55	45	44.9	43.9	-	-
P07	ZZ	55	45	45.5	44.3	-	-
P08	ZZ	55	45	45.1	43.8	-	-
P09	ZZ	55	45	44.9	44.5	-	-
P10	ZZ	55	45	45.1	43.9	-	-
P11	ZZ	55	45	41.7	41.7	-	-
P12	ZZ	55	45	43.6	43.6	-	-
P13	ZZ	55	45	43.7	43.5	-	-
P14	ZZ	55	45	44.6	43.4	-	-
P15	ZZ	55	45	42.8	42.7	-	-
P16	ZZ	55	45	43.7	42.6	-	-
P17	ZZ	55	45	43.1	42.8	-	-
P18	ZZ	55	45	44.8	44.4	-	-
P19	ZZ	55	45	44.6	44.0	-	-
P20	ZZ	55	45	44.0	43.6	-	-
P21	ZZ	55	45	41.8	41.6	-	-
P22	ZZ	55	45	43.1	43.0	-	-
P23	ZZ	55	45	44.9	44.6	-	-
P24	ZZ	55	45	43.2	43.1	-	-
P25	ZZ	55	45	42.9	41.4	-	-
P26	ZZ	55	45	37.3	36.9	-	-
P27	ZZ	55	45	38.7	38.2	-	-
P28	ZZ	55	45	32.5	31.2	-	-
P29	ZZ	55	45	30.8	30.1	-	-
P30	ZMJ	50	40	38.0	38.0	-	-

Funkcja terenu:

ZZ

- tereny zabudowy zagrodowej,

ZMJ

- tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej.





## 8.2 Wariant II - 17 turbin wiatrowych

W oparciu o wykonane analizy, określono, że aby dotrzymać standardów klimatu akustycznego, poziom mocy akustycznej 5 spośród 17 planowanych w wariantie II turbin wiatrowych wymaga redukcji w porze nocy przy prędkości wiatru 7 m/s i większej. Przy czym dla 3 turbin, oznaczonych D90-08, D90-10 oraz D90-13 poziom mocy akustycznej w określonych powyżej warunkach nie może przekroczyć 103,0 dB A (redukcja o 2 dB), w przypadku turbiny D90-03 wymagana jest większa redukcja poziomu mocy akustycznej wynosząca 4 dB, natomiast w przypadku turbiny D90-17 o 10 dB. Analogicznie jak w wariantie I taka redukcja poziomu mocy akustycznej może zostać osiągnięta poprzez zastosowanie trybu NRS dla ww. turbin, bądź instalację urządzeń o mniejszym maksymalnym poziomie mocy akustycznej aniżeli przyjęty w opracowaniu poziom 105,0. Dane wejściowe wykonanych analiz dla wariantu II z uwzględnieniem środków ochronnych w postaci redukcji poziomu mocy akustycznej dla turbin D90-3, D90-08, D90-10, D90-13 oraz D90-17 zaprezentowano w tabeli 10.

Tabela 10. Parametry źródeł punktowych - turbin wiatrowych stanowiące dane wejściowe analiz akustycznych dla wariantu II z uwzględnieniem redukcji poziomu mocy akustycznej

Nazwa	Poziom mocy akustycznej L <sub>WA</sub> [dB A]		Wysokość względna [m]	Współrzędne	
	Dzień	Noc		X	Y
D90-01	105,0	105,0	105	4514256	5745358
D90-02	105,0	105,0	105	4513597	5747006
D90-03	105,0	<b>101,0</b>	105	4514244	5746674
D90-04	105,0	105,0	105	4514528	5746270
D90-05	105,0	105,0	105	4514716	5746019
D90-06	105,0	105,0	105	4514964	5745665
D90-07	105,0	105,0	105	4515595	5745346
D90-08	105,0	<b>103,0</b>	105	4514798	5747226
D90-09	105,0	105,0	105	4517383	5746727
D90-10	105,0	<b>103,0</b>	105	4517593	5747530
D90-11	105,0	105,0	105	4516772	5748103
D90-12	105,0	105,0	105	4516769	5748473
D90-13	105,0	<b>103,0</b>	105	4515830	5748528
D90-14	105,0	105,0	105	4515307	5749565
D90-15	105,0	105,0	105	4515299	5749995
D90-16	105,0	105,0	105	4516988	5750792
D90-17	105,0	<b>95,0</b>	105	4517031	5751106



Otrzymane w wyniku analiz wartości równoważnego poziomu dźwięku A wyznaczone dla punktów referencyjnych zlokalizowanych na terenach podlegających ochronie przed hałasem dla wariantu II realizacji Inwestycji z aktywnym systemem redukcji hałasu zebrane zostały w tabeli 11. Zasięg hałasu w porze nocy przedstawiono graficznie w załączniku 7.

Tabela 11. Wyznaczone równoważne poziomy dźwięku A dla pory dnia i nocy w obranych punktach referencyjnych dla wariantu II z uwzględnieniem redukcji hałasu w porze nocy dla turbin D90-03, D90-08, D90-10, D90-13 oraz D90-17.

Punkt referencyjny	Funkcja terenu	Wartości dopuszczalne		Wyznaczone wartości		Przekroczenia [dB]	
		L <sub>Aeq, D</sub> [dBA]	L <sub>Aeq, N</sub> [dBA]	L <sub>Aeq, D</sub> [dBA]	L <sub>Aeq, N</sub> [dBA]	dzień	noc
P01	ZZ	55	45	44.1	44.0	-	-
P02	ZZ	55	45	43.8	43.7	-	-
P03	ZZ	55	45	46.7	44.7	-	-
P04	ZZ	55	45	43.8	43.7	-	-
P05	ZZ	55	45	43.7	43.5	-	-
P06	ZZ	55	45	45.0	43.9	-	-
P07	ZZ	55	45	45.5	44.3	-	-
P08	ZZ	55	45	45.2	43.8	-	-
P09	ZZ	55	45	45.1	44.7	-	-
P10	ZZ	55	45	45.3	44.1	-	-
P11	ZZ	55	45	45.0	42.2	-	-
P12	ZZ	55	45	44.2	44.1	-	-
P13	ZZ	55	45	43.8	43.4	-	-
P14	ZZ	55	45	45.9	43.8	-	-
P15	ZZ	55	45	42.6	42.4	-	-
P16	ZZ	55	45	43.7	42.6	-	-
P17	ZZ	55	45	43.2	42.8	-	-
P18	ZZ	55	45	44.9	44.4	-	-
P19	ZZ	55	45	44.8	44.2	-	-
P20	ZZ	55	45	44.2	43.8	-	-
P21	ZZ	55	45	42.3	42.0	-	-
P22	ZZ	55	45	43.3	43.0	-	-
P23	ZZ	55	45	45.1	44.5	-	-
P24	ZZ	55	45	43.2	43.1	-	-
P25	ZZ	55	45	43.4	41.9	-	-
P26	ZZ	55	45	43.3	41.8	-	-
P27	ZZ	55	45	43.7	42.1	-	-
P28	ZZ	55	45	43.8	43.7	-	-
P29	ZZ	55	45	43.3	43.2	-	-
P30	ZMJ	50	40	45.2	39.6	-	-

Funkcja terenu:

ZZ

- tereny zabudowy zagrodowej,

ZMJ

- tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej.







## 9. Efekt Skumulowany

Na podstawie pisma Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Warszawie (znak pisma: WSI.403.130.2012.KF z dnia 23 lipca 2012) określono najbliższe (w sąsiednich gminach) inwestycje w postaci farm wiatrowych działające lub planowane, co do których wszczęto postępowanie administracyjne. Zebrane informacje przedstawiono w tabeli 12.

Tabela 12. Informacje o istniejących i planowanych farmach wiatrowych w najbliższym otoczeniu terenu Inwestycji

Gmina	Sygnatura	nazwa przedsięwzięcia	Odległość od Inwestycji	Wystąpienie efektu skumulowanego
Powiat Płocki				
Bulkowo	RDOŚ-14-WOOS-II-MB-6614-1766/2010	Budowa elektrowni wiatrowej, wyposażonej w 1 turbinę wiatrową o mocy 1,5 MW. na działce o nr ew. 104/ 1 zlokalizowanej w miejscowości Blichowo. gm. Bulkowo, powiat płocki, województwo mazowieckie.	-15 km	Nie występuje
Bulkowo	RDOŚ-14-WOOS-II-MK-6614-1825/2010	Budowa parku wiatrowego o mocy 59,4 MW składającego się z 33 turbin wiatrowych o mocy 1,8 MW każda (referencyjny typ turbiny VESTAS V90 1,8 MW oraz o maksymalnej wysokości 145 m npt. wraz z przyłęczem)	5 km <sup>1)</sup>	Nie występuje
Staroźreby	RDOŚ-14-WOOS-II-EW-6614-2027/2010	Budowa parku wiatrowego o mocy 45 MW składającego się z 25 turbin wiatrowych o mocy 1.8 MW każda na terenie gminy Staroźreby.	12 km <sup>2)</sup>	Nie występuje
Bodzanów	WOOS-II.4240.1131.2011.EW	Budowa trzech turbin wiatrowych o mocy 600 MW każda wysokości wieży do 65 m i szerokości łopaty do 44m na działkach ew. 22 i 24/ I w m. Małaszewo.	16 km	Nie występuje
Wyszogród	WOOS--II.4240.1578.2011.UW	Budowa elektrowni wiatrowej o mocy 500 kW na działce nr 267 w miejscowości Kobylniki wraz z infrastrukturą towarzyszącą.	W centrum planowanej farmy wiatrowej	Z uwagi na brak parametrów technicznych oraz dokładnej lokalizacji turbiny nie można wiarygodnie określić efektu skumulowanego; niemniej jednak z uwagi na niewielką





Gmina	Sygnatura	nazwa przedsięwzięcia	Odległość od Inwestycji	Wystąpienie efektu skumulowanego
				moc turbiny można przypuszczać, że efekt skumulowany nie wystąpi.
Bodzanów/Bulkowo	WOŚ- II.4242.466.2011.M S	Budowa parku wiatrowego o mocy 56 MW składającego się z 28 turbin wiatrowych o mocy 2 MW każda o maksymalnej wysokości 150 m n.p.t. wraz z przyłączem na terenie gminy Bulkowo i gminy Bodzanów w powiecie płońskim, województwo mazowieckie.	5 km <sup>1)</sup>	Nie występuje
<b>Powiat płoński</b>				
Czerwińsk nad Wisłą	WOŚ- II.4240.689.2011.IA	Budowa linii energetycznej SN wraz z kablami sterowania i telekomunikacyjnymi, 5 stacji kontenerowych pomiarowych i wybudowanie niezbędnych urządzeń elektroenergetycznych. dróg wewnętrznych z placami manewrowymi oraz 5 elektrowni wiatrowych na działkach nr 79 i 61 (zjazd z drogi) oraz 47/4 i 61 (zjazd z drogi) położonych w obrębie m. Wola, 1/1 i 38 (zjazd z drogi) położonych w obrębie m. Garwolewo, gmina Czerwińsk nad Wisłą.	3 km	Z uwagi na brak parametrów i dokładnej lokalizacji turbin nie można określić efektu skumulowanego
Czerwińsk nad Wisłą	WOŚ- II.4242.445.2011.E W	Budowa 5 elektrowni wiatrowych wraz z drogami wewnętrznymi, placami manewrowymi oraz infrastrukturą towarzyszącą (liniami energetycznymi SN, kablami sterowania i telekomunikacyjnymi, pięcioma stacjami kontenerowymi pomiarowymi i niezbędnymi urządzeniami elektroenergetycznymi) na działkach nr 47/4 i 61 (zjazd z drogi) położonych w obrębie Wola: 8,13 i 32 (zjazd z drogi); 106/2 i 191 (zjazd z drogi) położonych w miejscowości Garwolewo: 114, 116, 113, 230 oraz 112 (oddziaływanie rotera) i 223 (zjazd z drogi) położonych w obrębie miejscowości Raszewo Włociańskie, gmina Czerwińsk nad Wisłą.	3 km	Z uwagi na brak parametrów i dokładnej lokalizacji turbin nie można określić efektu skumulowanego





1) podano odległość najbliższej turbiny w stosunku do skrajnych punktów referencyjnych przyjętych w niniejszym opracowaniu zlokalizowanych od strony danej gminy.

2) z uwagi na brak informacji o dokładnej lokalizacji terenów planowanych farm wiatrowych, w tabeli podano odległość punktów referencyjnych do granicy gm. Staroźreby.

Zgodnie z informacjami zebranymi w powyższej tabeli najbliższa istniejąca turbina wiatrowa znajduje się w centrum planowanej farmy wiatrowej w miejscowości Kobylniki. Niemniej jednak z uwagi na małą moc (500 kW) należy przypuszczać, że nie wystąpi skumulowane negatywne oddziaływanie na środowisko. Z uwagi na brak znajomości parametrów i lokalizacji turbiny nie można wykonać weryfikujących analiz akustycznych. Podobnie w przypadku pozostałych turbin w sąsiednich gminach Czerwińsk nad Wisłą, Bodzanów oraz Bolkowo.



## 10. Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych analiz symulacji propagacji dźwięku w środowisku można stwierdzić, że hałas wynikający z eksploatacji planowanej Inwestycji w postaci 13 (wariant I) lub 17 (wariant II) turbin wiatrowych o maksymalnej wartości poziomu mocy akustycznej równej 105,0 dBA wraz z ograniczeniem poziomu w porze nocy zgodnie z tabelami 8 i 10 nie będzie stanowić zagrożenia klimatu akustycznego w stosunku do terenów podlegających ochronie przed hałasem znajdujących się w najbliższym otoczeniu Inwestycji.



## 11. Infradźwięki

Infradźwięki, jako fale akustyczne o częstotliwości w zakresie od 1 Hz do 16 Hz w przedmiotowych analizach zostały ujęte jako oddziaływanie nie istotne pod względem wpływu na uciążliwość i zdrowie ludzi. Z jednej strony jest to spowodowane faktem obecnego stanu wiedzy nt badań hałasu infradźwiękowego [np. DELTA Danish Electronics, Light & Acoustics, Aalborg Univ., *Low Frequency Noise from Large Wind Turbines*, April 2008], który przedstawia stanowisko braku negatywnego wpływu eksploatacji turbin wiatrowych na zdrowie ludzi oraz braku możliwości technicznych analiz hałasu infradźwiękowego w środowisku. Ograniczenia techniczne obejmują nie występowanie na rynku krajowym i światowym komercyjnych programów symulacyjnych, przy pomocy których istnieje możliwość wykonania analiz symulacyjnych w zakresie infradźwięków. Jest to spowodowane brakiem zdefiniowanych wymagań prawnych w zakresie prowadzenia analiz symulacyjnych hałasu infradźwiękowego oraz samych wartości dopuszczalnych dla infradźwięków w środowisku.





## 12. Analiza porealizacyjna

Zaleca się wykonanie analizy porealizacyjnej tj. wykonanie pomiarów poziomu hałasu po uruchomieniu farmy w rejonie najbliższej zabudowy mieszkaniowej, (punkty wskazane w tabeli 2). W przypadku stwierdzenia przekroczeń wartości dopuszczalnych, ustalonych w Dz. U. Nr 120, poz. 826, konieczne będzie wprowadzenie ograniczeń poziomu mocy akustycznej poszczególnych turbin, do uzyskania normowych poziomów dźwięku przy zabudowie mieszkaniowej. Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody - Załącznik nr 6 Dz. U. Nr 206, poz. 1291.

Ze względu na specyfikę pracy elektrowni wiatrowych pomiary emisji hałasu należy prowadzić przy granicznych prędkościach wiatru, tj. 5 m/s, przy ich odczycie na wysokości 4 metrów nad powierzchnią gruntu, z jednoczesną weryfikacją prędkości wiatru na wysokości 10 metrów nad poziomem terenu.

Powyższe warunki pracy turbin, związane faktem wzrostu poziomu mocy akustycznej turbin wraz z wyższą prędkością wiatru są tożsame z poziomom mocy akustycznej źródeł przyjmowanych do obliczeń teoretycznych. Jednocześnie są one zbliżone do maksymalnych poziomów mocy akustycznej. Równocześnie zaleca się wykonanie takich pomiarów w okresie jesiennym (w tym okresie najczęściej występują dogodne warunki wietrzne oraz brak jest np. liści na drzewach, które zakłócają pomiary przy pomiarach przy większych prędkościach wiatru). Pomiary należy prowadzić minimum w dwóch seriach pomiarowych, obejmujących pomiary całodobowe wraz z rejestracją warunków pogodowych.



## 13. Załączniki

- Załącznik 1** Pismo Urzędu Gminy i Miasta Wyszogród określające funkcję terenów podlegających ochronie przed hałasem na terenie planowanej farmy wiatrowej
- Załącznik 2** Symulacja rozprzestrzeniania się dźwięku dla pory dnia - wariant I
- Załącznik 3** Symulacja rozprzestrzeniania się dźwięku dla pory nocy - wariant I
- Załącznik 4** Symulacja rozprzestrzeniania się dźwięku dla pory dnia - wariant II
- Załącznik 5** Symulacja rozprzestrzeniania się dźwięku dla pory nocy - wariant II
- Załącznik 6** Symulacja rozprzestrzeniania się dźwięku dla pory nocy - wariant I z uwzględnieniem zabezpieczeń przed hałasem
- Załącznik 7** Symulacja rozprzestrzeniania się dźwięku dla pory nocy - wariant II z uwzględnieniem zabezpieczeń przed hałasem