

# CD

EGZ. NR

SYGN. PROJ.: PS\_126\_2009

## ANALIZA ODDZIAŁYWANIA AKUSTYCZNEGO

### przedsięwzięcia polegającego na budowie Farmy Wiatrowej Wiekowice

ProSilence Krzysztof Kręciproch  
Ul. Tęczowa 34/306 ; 45-759 OPOLE  
prosilence@prosilence.pl  
tel. 0 (77) 5501 143. 606-375-287

Inwestor:

WIND INVEST Sp. z o.o.  
Ul. Gotarda 9  
02 – 683 Warszawa

Opracowanie:

Krzysztof Kręciproch

ProSilence  
Ul. Tęczowa 34/306  
45-759 OPOLE

**ProSilence**

NINIEJSZY RAPORT NOSI CHARAKTER DOKUMENTU AUTORSKIEGO NA PRAWACH RĘKOPISU I  
NIE MOŻE BYĆ PUBLIKOWANY ANI CYTOWANY W CAŁOŚCI LUB W CZĘŚCI BEZ ZGODY  
ZLECENIODAWCY I AUTORA

Zastrzeżenie powyższe nie dotyczy udostępniania informacji o środowisku, o którym mowa w art. 9 ustawy z dnia  
3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie  
środowiska i ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2008 r. Nr 199 poz. 1227)

OPOLE, lipiec 2009

## **Analiza oddziaływania akustycznego przedsięwzięcia polegającego na budowie Farmy Wiatrowej Wiekowice**

sporządzona zgodnie art. 66 ustawy z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska i ocenach oddziaływania na środowisko [Dz. U. z 2008 r. Nr 199, poz. 1227], zawierająca w szczególności dane:

### SPIS TREŚCI

1.	WPROWADZENIE .....	3
2.	STRESZCZENIE NIETECHNICZNE.....	4
3.	ZESTAWIENIE WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW FORMALNO-PRAWNYCH, DOKUMENTACJI ARCHIWALNEJ I LITERATURY .....	4
3.1.	Materiały formalno-prawne.....	4
3.2.	Dokumentacje archiwalne i koncepcje programowo-przestrzenne .....	5
3.3.	Literatura .....	5
4.	CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	7
5.	OPIS PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA I ANALIZOWANYCH WARIANTÓW .....	7
6.	LOKALIZACJA PROJEKTOWANEJ FARMY WIATROWEJ W ASPEKTCIE POTENCJALNYCH ODDZIAŁYWAŃ AKUSTYCZNYCH.....	9
7.	DOPUSZCZALNE POZIOMY HAŁASU W ŚRODOWISKU .....	11
8.	CHARAKTERYSTYKA KLIMATU AKUSTYCZNEGO PRZED REALIZACJĄ INWESTYCJI .....	13
9.	ODDZIAŁYWANIE AKUSTYCZNE PRAC BUDOWLANYCH NA ETAPIE REALIZACJI INWESTYCJI .....	13
10.	PROGNOZOWANY WPŁYW INWESTYCJI NA KLIMAT AKUSTYCZNY ŚRODOWISKA .....	15
10.1.	Parametry akustyczne elektrowni wiatrowych .....	15
10.2.	Charakterystyka obciążenia ruchem samochodowym dróg dojazdowych .....	18
10.3.	Charakterystyka stacji elektroenergetycznej 30kV/110kV (GPZ) .....	19
10.4.	Prognozowany zasięg oddziaływania akustycznego inwestycji – wariant 1 (odrzucony).....	19
10.5.	Prognozowany zasięg oddziaływania akustycznego inwestycji – wariant 2 (przyjęty do realizacji) .....	21
10.6.	Prognozowany zasięg oddziaływania akustycznego inwestycji – wariant 3 (odrzucony).....	22
10.7.	Podsumowanie wyników analizy oddziaływania akustycznego .....	23
11.	ANALIZA KONIECZNOŚCI ZASTOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ŚRODOWISKA PRZED HAŁASEM .....	23
12.	ŹRÓDŁO DANYCH CHARAKTERYZUJĄCYCH PROJEKTOWANĄ FARMĘ WIATROWĄ .....	24

13.	OPIS METOD PROGNOZOWANIA.....	24
13.1.	Metodyka badawcza .....	24
13.2.	Charakterystyka modelu obliczeniowego.....	24
14.	CHARAKTERYSTYKA ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI W ZAKRESIE WIBRACJI .....	25
14.1.	Emisja drgań na etapie prowadzenia prac budowlanych.....	26
14.2.	Emisja drgań na etapie funkcjonowania inwestycji.....	26
15.	WPŁYW ODDZIAŁYWANIA AKUSTYCZNEGO OBIEKTU NA ZDROWIE I ŻYCIE LUDNOŚCI.....	27
16.	CHARAKTERYSTYKA POŚREDNIEGO I WTÓRNEGO ODDZIAŁYWANIA AKUSTYCZNEGO .....	27
17.	CHARAKTERYSTYKA SKUMULOWANEGO ODDZIAŁYWANIA AKUSTYCZNEGO.....	28
18.	WSKAZANIA DOTYCZĄCE MONITORINGU AKUSTYCZNEGO ŚRODOWISKA.....	30
19.	STWIERDZONE BRAKI I NIEDOSKONAŁOŚCI TECHNIKI ORAZ LUKI WE WSPÓŁCZESNEJ WIEDZY .....	30
20.	ANALIZA MOŻLIWYCH KONFLIKTÓW SPOŁECZNYCH .....	31
21.	PODSUMOWANIE I WNIOSKI KOŃCOWE .....	31

## 1. WPROWADZENIE

Przedmiotem opracowania jest budowa farmy wiatrowej Wiekowice wraz z towarzyszącą infrastrukturą. Instalacja znajdzie się na terenie gminy Darłowo w powiecie sławieńskim. W skład inwestycji wchodzi również realizacja stacji elektroenergetycznej 30kV/110kV (GPZ), usytuowanej w miejscowości Jeżyczki na terenie gminy Darłowo. Całe przedsięwzięcie będzie realizowane na terenie województwa zachodniopomorskiego.

Zgodnie z § 3 ust. 1. pkt 6 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzenia raportu oddziaływania na środowisko [Dz. U. nr 257, poz. 2573 z późniejszymi zmianami] instalacje wykorzystujące siłę wiatru do produkcji energii o całkowitej wysokości nie niższej niż 30 m mogą potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko (tzw. II grupa przedsięwzięć).

Zgodnie z Aneks II ust. 3 lit. i Dyrektywy Rady 97/11/WE z dnia 3 marca 1997 r. zmieniająca dyrektywę 85/337/EWG w sprawie oceny wpływu wywieranego przez niektóre publiczne i prywatne przedsięwzięcia na środowisko urządzenia wykorzystujące siłę wiatru do produkcji energii elektrycznej (gospodarstwa wiatrowe) podlegają badaniu indywidualnemu, lub za pomocą progów lub kryteriów ustalonych przez Państwo Członkowskie.

Pozostałe elementy inwestycji (stacja elektroenergetyczna 30kV/110kV oraz drogi dojazdowe) zostały również wymienione indywidualnie zarówno w w/w rozporządzeniu jak i Dyrektywie 97/11/WE. Niemniej jednak, jako elementy powiązane technologicznie z projektowaną farmą wiatrową, podlegają analizie oddziaływania na środowisko w takim samym zakresie jak przedsięwzięcie główne.

Niniejsza dokumentacja spełnia wymagania nałożone przez art. 66 ustawy z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko [Dz. U. z 2008r., nr 199, poz. 1227], Dyrektywy Rady 97/11/WE z dnia 3 marca 1997 r. zmieniająca dyrektywę 85/337/EWG w sprawie oceny wpływu wywieranego przez niektóre publiczne i prywatne przedsięwzięcia na środowisko, Dyrektywy 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego oraz Rady z dnia 25 czerwca 2002r w sprawie oceny i kontroli poziomu hałasu w środowisku a także dokumentu pt. Wytoczne w zakresie postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko dla przedsięwzięć współfinansowanych z krajowych lub regionalnych programów operacyjnych, zatwierdzony w dniu 5 maja 2009r. przez Ministra Rozwoju Regionalnego.

W ramach niniejszego opracowania dokonano analizy prognostycznej rozkładu pola akustycznego emitowanego przez projektowaną do budowy farmę wiatrową Wiekowice wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz przeprowadzono analizę oddziaływania skumulowanego, na które będzie się składała emisja hałasu zespołu elektrowni wiatrowych Wiekowice, Dobiesław i Jeżyce.

## 2. STRESZCZENIE NIETECHNICZNE

Projektowana farma wiatrowa Wiekowice wraz z infrastrukturą towarzyszącą zostanie zlokalizowana na terenie gminy Darłowo w powiecie sławieńskim, w północnej części województwa zachodniopomorskiego. Farma ta wchodziła w skład projektowanych farm wiatrowych Darłowo I i Darłowo II, które zostały podzielone na trzy niezależne zespoły wiatrowe: Wiekowice, Dobiesław i Jeżyce. W chwili obecnej projekt budowy farmy wiatrowej Wiekowice wraz ze stacją transformatorową 30kV/110kV w Jeżyczkach stanowi niezależne przedsięwzięcie, którego inwestorem jest firma Wind Invest Sp. z o.o.

**Z przeprowadzonej analizy akustycznej wynika, iż projektowane przedsięwzięcie nie będzie stanowiło zagrożenia dla środowiska, a imitowany do środowiska hałas nie przekroczy dopuszczalnych standardów akustycznych.** Poszczególne elektrownie wiatrowe będą zlokalizowane w znacznej odległości od zabudowy mieszkaniowej, a najbliższe obiekty budowlane, znajdujące się w sąsiedztwie inwestycji będą miały charakter przemysłowo-rolny, a więc nie podlegający ochronie akustycznej.

Akustyczne oddziaływanie pośrednie inwestycji również będzie miało charakter marginalny. Pomimo znacznego obszaru oddziaływania akustycznego inwestycji, poziom hałasu występującego w środowisku będzie relatywnie niski a głównym źródłem hałasu pozostanie ruch komunikacyjny linii kolejowej Koszalin – Słupsk oraz ruch samochodowy lokalnych dróg powiatowych i gminnych.

## 3. ZESTAWIENIE WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW FORMALNO-PRAWNYCH, DOKUMENTACJI ARCHIWALNEJ I LITERATURY

### 3.1. Materiały formalno-prawne

- [1] Konwencja z dnia 25 czerwca 1998 r. o dostępie do informacji, udziale społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz dostępie do sprawiedliwości w sprawach dotyczących środowiska (Konwencja z Aarhus), - ratyfikowana ustawą z dnia 21 czerwca 2001 o ratyfikacji Konwencji o dostępie do informacji, udziale społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz dostępie do sprawiedliwości w sprawach dotyczących środowiska (Dz. U. nr 89, poz. 970)
- [2] Dyrektywa Rady 85/337/EWG z dnia 27 czerwca 1985 r. *w sprawie oceny skutków niektórych publicznych i prywatnych przedsięwzięć dla środowiska*
- [3] Dyrektywa Rady 97/11/WE z dnia 3 marca 1997 r. *zmieniająca dyrektywę 85/337/85 w sprawie oceny skutków niektórych publicznych i prywatnych przedsięwzięć dla środowiska*
- [4] Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego oraz Rady Europy z dnia 25 czerwca 2002r. *w sprawie oceny i kontroli poziomu hałasu w środowisku.*
- [5] Dyrektywa 2000/14/WE Parlamentu Europejskiego oraz Rady z dnia 8 maja 2000 r. *o zbliżeniu przepisów prawnych Państw Członkowskich dotyczących emisji hałasu do otoczenia przez urządzenia używane na zewnątrz pomieszczeń*
- [6] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska* (Dz.U. nr 62, poz. 627 ze zm.)
- [7] Ustawa z dnia 3 października 2008 r. *o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko* (Dz. U. z 2008r. nr 199, poz. 1227, ze zm.)
- [8] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. *w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych*

*uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. poz. 2573 ze zm.)*

- [9] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. nr 120, poz. 826)
- [10] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody (Dz. U. nr 206, poz. 1291)
- [11] PN-E-05100: 1998, Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi. (norma archiwalna)
- [12] PN-N-01339: 2000, Hałas. Metody pomiaru i oceny hałasu linii elektroenergetycznych wysokiego napięcia (norma obowiązująca)
- [13] PN-N-01341: 2000, Hałas środowiskowy. Metody pomiaru i oceny hałasu przemysłowego wraz z poprawką (norma obowiązująca)
- [14] PN-ISO 9613-2: 2002, Akustyka. Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej. Ogólna metoda obliczania. (norma obowiązująca)

### **3.2. Dokumentacje archiwalne i koncepcje programowo-przestrzenne**

- [15] Karta informacyjna przedsięwzięcia polegającego na budowie farm wiatrowej „Wiekowice” o mocy 27,5MW wraz z infrastrukturą towarzyszącą, Wind Invest Sp. z o.o.
- [16] Informacja o planowanym przedsięwzięciu DARŁOWO I: Budowa farmy wiatrowej w miejscowości Dobiesław, Wiekowice, Jeżyczki i Porzecze na terenie gminy Darłowo, Wind Invest Sp. z o.o.
- [17] Informacja o planowanym przedsięwzięciu DARŁOWO II: Budowa farmy wiatrowej w miejscowości Dobiesław, Wiekowice, Jeżyczki i Porzecze na terenie gminy Darłowo, Wind Invest Sp. z o.o.
- [18] Opis techniczny na budowę linii elektroenergetycznych kablowych 30kV dla wyprowadzenia mocy z zespołu elektrowni wiatrowych Darłowo I
- [19] Opis techniczny na budowę linii elektroenergetycznych kablowych 30kV dla wyprowadzenia mocy z zespołu elektrowni wiatrowych Darłowo II
- [20] Projekt budowy stacji 30/110kV FW DARŁOWO I i II
- [21] Uchwała nr XXII/282/05 Rady Gminy Darłowo z dnia 30 czerwca 2005r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Darłowo
- [22] Program Ochrony Środowiska Gminy Darłowo, I.O.Ś. Pro Eko Koszalin, Darłowo, 2004
- [23] Wytyczne w zakresie postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko dla przedsięwzięć współfinansowanych z krajowych lub regionalnych programów operacyjnych, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa, 5 maja 2009 r.

### **3.3. Literatura**

- [24] Praca zbiorowa, *Poradnik przeprowadzania ocen oddziaływania na środowisko*, Ekokonsult, Gdańsk, 1998
- [25] Praca zbiorowa, *Obliczeniowe metody oceny klimatu akustycznego w środowisku*, Instytut Ochrony Środowiska, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1998
- [26] Praca zbiorowa, *Akustyka w urbanistyce, architekturze i budownictwie*, Arkady, Warszawa, 1971

- [27] Pod red. dr M. Szuby, *Linie i stacje elektroenergetyczne w środowisku człowieka*, Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. Warszawa, 2005
- [28] Zbigniew Kowalski, *Ekologiczne aspekty elektrotechniki*, Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 2003
- [29] Władysław Korzeniewski, *Odległości w zabudowie i zagospodarowaniu terenu*, Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa, 2002
- [30] Tadeusz Będowski, *Stacje i urządzenia elektroenergetyczne*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1995
- [31] Tadeusz Będowski, *Stacje elektroenergetyczne*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1980
- [32] Zygmunt Konarzewski, *Napowietrzne linie elektroenergetyczne*, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1971
- [33] Kazimierz Kinsner, *Napowietrzne i kablowe linie elektroenergetyczne*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa-Wrocław, 1973
- [34] Tomasz Żylicz, *Ekonomia środowiska i zasobów naturalnych*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2004
- [35] Zbigniew Lubośny, *Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2006
- [36] Witold M. Lewandowski, *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2007
- [37] Tomasz Boczar, *Energetyka wiatrowa – aktualne możliwości wykorzystania*, Wydawnictwo Pomiary Automatyka Kontrola, Warszawa, 2007

#### 4. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie zostało poświęcone analizie oddziaływania akustycznego na środowisko przedsięwzięcia polegającego na budowie farmy wiatrowej Wiekowice złożonej z 11 turbin wiatrowych o łącznej mocy 20MW wraz z towarzyszącą infrastrukturą. Przedsięwzięcie realizowane jest przez spółkę WIND INVEST Sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie przy ul. Gotarda 9.

W ramach niniejszego opracowania:

1. dokonano przeglądu dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku,
2. dokonano analizy istniejących dokumentów planistycznych oraz opracowań analitycznych
3. dokonano klasyfikacji poszczególnych terenów chronionych zgodnie z charakterem użytkowym i funkcją wynikającą z zapisów miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego,
4. w oparciu o dostarczone dane zbudowano model propagacji hałasu w środowisku, oraz wykonano obliczenia prognostyczne określające stopień uciążliwości akustycznej projektowanej inwestycji,
5. dokonano analizy konieczności zastosowania specjalnych środków ochrony środowiska przed hałasem,
6. omówiono wyniki obliczeń w kontekście obowiązujących norm – dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku,
7. dokonano oceny oddziaływania projektowanej inwestycji na zdrowie i życie ludności,
8. dokonano oceny oddziaływania projektowanej inwestycji w zakresie drgań i wibracji.

#### 5. OPIS PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA I ANALIZOWANYCH WARIANTÓW

Projektowane przedsięwzięcie polega na budowie farmy wiatrowej Wiekowice wraz z infrastrukturą towarzyszącą. Farma wiatrowa będzie się składała z 8 wiatraków usytuowanych w okolicy miejscowości Dobiesław, Wiekowo oraz Jeżyczki, w gminie Darłowo. Na terenie tym zostaną również zlokalizowane drogi dojazdowe (planuje się w znacznej mierze remont istniejących dróg oraz budowę nowych dróg w miejscach, gdzie nie ma istniejących dróg spełniających odpowiednie wymagania) oraz kablowa infrastruktura elektroenergetyczna i teletechniczna. W ramach inwestycji zostanie również zrealizowana stacja elektroenergetyczna 30kV/110kV, zlokalizowana na terenie miejscowości Jeżyczki w gminie Darłowo.

Na farmie zainstalowane zostaną turbiny General Electric GE 2.5 xl o mocy 2,5MW każda, osadzone na masztach o wysokości 85 - 100m. Łączna moc zespołu wyniesie 20MW w przypadku wariantu wybranego do realizacji.

Teren lokalizacji farmy wiatrowej objęty jest miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego, przyjętym uchwałą nr XXII/282/05 Rady Gminy Darłowo z dnia 30 czerwca 2005 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Darłowo. Zgodnie z zapisami planu dopuszcza się lokalizację farm wiatrowych na przedmiotowym terenie.

W ramach prac projektowych rozpatrywano kilka rozwiązań wariantowych, obejmujących zarówno wariantowanie lokalizacji inwestycji jak również wariantowanie rozwiązań technicznych. Część z rozpatrywanych wariantów lokalizacyjnych została odrzucona ze względu na potencjalne konflikty społeczne z miejscową społecznością,



wynikające np. ze zbyt bliskiego posadowienia elektrowni w stosunku do zabudowy mieszkalnej. Niektóre z rozpatrywanych lokalizacji zostały odrzucone ze względu na potencjalne trudności z uzyskaniem decyzji środowiskowej dla projektu w wypadku lokalizacji części wiatraków na obszarach chronionych (nawet, jeśli taką lokalizację dopuszczają przepisy). Z punktu widzenia rozwiązań technologicznych rozpatrywane były trzy warianty, polegające na możliwości zastosowania różnej ilości turbin wiatrowych oraz turbin wiatrowych różnych producentów:

- wariant I – 11 elektrowni z zastosowaniem turbin firmy General Electric GE 2,5 xl o mocy 2,5 MW każda, co daje łączną moc zespołu elektrowni 27,5 MW,
- wariant II – 8 elektrowni z zastosowaniem turbin General Electric GE 2,5 xl o mocy 2,5 MW każda, co daje łączną moc zespołu elektrowni 20,0 MW (wybrany do realizacji),
- wariant III – 8 elektrowni z zastosowaniem turbin firmy VESTAS V90 2.0 o mocy 2.0 MW każda, co daje łączną moc zespołu elektrowni 16,0 MW.

Każdy z rozpatrywanych wariantów obejmuje dodatkowo realizację stacji transformatorowej 30/110kV, usytuowanej na działce nr 158/2 obręb Jeżyczki.

Lokalizacja poszczególnych elektrowni wiatrowych, tworzących park wiatrowy Wiekowice w wariantie I, została przedstawiona w **TABELI 1**, natomiast lokalizację poszczególnych turbin przedstawiono na **ZAŁĄCZNIKU GRAFICZNYM 1**.

**TABELA 1.** Lokalizacja poszczególnych elektrowni wiatrowych w układzie współrzędnych geograficznych i państwowym układzie współrzędnym 1965 – wariant I

<b>l.p.</b>	<b>Nr działki</b>	<b>Obręb</b>	<b>Współrzędne geograficzne</b>	<b>Współrzędne wg układu UTM33</b>	<b>Wysokość wieży elektrowni</b>
W-1	189/2	Wiekowo	N: 54,2910777 E: 16,3385370	X = 587 124,74 Y = 6 016 734,32	<b>85</b>
W-2	176/2	Wiekowo	N: 54,2930466 E: 16,3449915	X = 587 540,66 Y = 6 016 961,36	<b>85</b>
W-3	601	Wiekowo	N: 54,2947183 E: 16,3510808	X = 587 933,40 Y = 6 017 154,92	<b>85</b>
W-4	138/2	Wiekowo	N: 54,2973319 E: 16,3439811	X = 587 465,82 Y = 6 017 436,88	<b>85</b>
W-5	126/4	Wiekowo	N: 54,2985110 E: 16,3369076	X = 587 003,02 Y = 6 017 559,32	<b>85</b>
W-6	101/4	Wiekowo	N: 54,3025457 E: 16,3364490	X = 586 964,67 Y = 6 018 007,63	<b>85</b>
W-7	97/2	Wiekowo	N: 54,3052674 E: 16,3472804	X = 587 663,66 Y = 6 018 323,84	<b>85</b>
W-8	3/3	Wiekowo	N: 54,3085731 E: 16,3480294	X = 587 705,36 Y = 6 018 692,56	<b>85</b>
W-9	200/4	Jeżyczki	N: 54,3268304 E: 16,3981273	X = 590 924,35 Y = 6 020 787,23	<b>100</b>
W-10	196/2	Jeżyczki	N: 54,3289761 E: 16,4080053	X = 591 561,94 Y = 6 021 038,74	<b>100</b>
W-11	165/2	Jeżyczki	N: 54,3334419 E: 16,4002866	X = 591 050,16 Y = 6 021 525,29	<b>100</b>
GPZ	158/2	Jeżyczki	N: - E: -	X = - Y = -	-

Lokalizacja poszczególnych elektrowni wiatrowych, tworzących park wiatrowy Wiekowice w wariantcie II i wariantcie III, została przedstawiona w **TABELI 2**, natomiast lokalizację poszczególnych turbin przedstawiono na **ZAŁĄCZNIKU GRAFICZNYM 2**.

**TABELA 2.** Lokalizacja poszczególnych elektrowni wiatrowych w układzie współrzędnych geograficznych i państwowym układzie współrzędnym 1965 (wariant II i III)

I.p.	Nr działki	Obręb	Współrzędne geograficzne	Współrzędne wg układu UTM33	Wysokość wieży elektrowni
W-1	189/2	Wiekowo	N: 54,2910777 E: 16,3385370	X = 587 124,74 Y = 6 016 734,32	<b>8585 (GE) lub 80 (Vestas)</b>
W-2	176/2	Wiekowo	N: 54,2930466 E: 16,3449915	X = 587 540,66 Y = 6 016 961,36	<b>85 (GE) lub 80 (Vestas)</b>
W-3	601	Wiekowo	N: 54,2947183 E: 16,3510808	X = 587 933,40 Y = 6 017 154,92	<b>85 (GE) lub 80 (Vestas)</b>
W-4	138/2	Wiekowo	N: 54,2973319 E: 16,3439811	X = 587 465,82 Y = 6 017 436,88	<b>85 (GE) lub 80 (Vestas)</b>
W-5	126/4	Wiekowo	N: 54,2985110 E: 16,3369076	X = 587 003,02 Y = 6 017 559,32	<b>85 (GE) lub 80 (Vestas)</b>
W-6	101/4	Wiekowo	N: 54,3025457 E: 16,3364490	X = 586 964,67 Y = 6 018 007,63	<b>85 (GE) lub 80 (Vestas)</b>
W-7	97/2	Wiekowo	N: 54,3052674 E: 16,3472804	X = 587 663,66 Y = 6 018 323,84	<b>85 (GE) lub 80 (Vestas)</b>
W-8	3/3	Wiekowo	N: 54,3085731 E: 16,3480294	X = 587 705,36 Y = 6 018 692,56	<b>85 (GE) lub 80 (Vestas)</b>
GPZ	158/2	Jeżyczki	N: - E: -	X = - Y = -	-

O wyborze wariantu II zdecydował fakt, iż wariant ten nie niesie ze sobą zagrożeń przyrodniczych, głównie w zakresie oddziaływania na ornitofaunę, jak ma to miejsce dla wariantu I. Ponadto, poza czynnikami ekonomicznymi, również istotny jest fakt, iż wariant II, przy porównywalnej uciążliwości (prace budowlane, hałas związany z eksploatacją, wpływ na krajobraz) będzie produkował rocznie więcej energii elektrycznej niż wariant oparty o turbiny VESTAS V90 2.0.

W trakcie przygotowań projektu rozpatrywano również wariant polegający na zaniechaniu realizacji inwestycji (tzw. wariant zerowy). Z przyczyn ekonomicznych, jak również ze względu na znaczną wartość społeczno – środowiskową realizacji inwestycji, wariant ten został odrzucony.

## 6. LOKALIZACJA PROJEKTOWANEJ FARMY WIATROWEJ W ASPEKCIE POTENCJALNYCH ODDZIAŁYWAŃ AKUSTYCZNYCH

Projektowana farma wiatrowa Wiekowice zostanie zlokalizowana na terenie gminy Darłowo. Projektowany park wiatrowy można podzielić, pod względem lokalizacji, na dwa zespoły:

- a) pierwszy zespół, złożony z wiatraków o numerach od W-1 do W-8, zlokalizowany w rejonie miejscowości Wiekowo i Dobiesław. W przypadku miejscowości Wiekowo najbliższy wiatrak będzie zlokalizowany w odległości 420m od najbliższej zabudowy mieszkaniowej. W przypadku miejscowości Dobiesław najbliższe wiatraki znajdą się w odległości 440m od zabudowy mieszkaniowej,
- b) drugi zespół, rozpatrywany jedynie w przypadku wariantu I, złożony z wiatraków o numerach od W-9 do W-11, zlokalizowany zostanie w rejonie miejscowości Jeżyczki i Przystawy. W przypadku miejscowości Jeżyczki najbliższe wiatraki znajdą się w

odległości ok. 360m od zabudowy mieszkaniowej, natomiast w przypadku miejscowości Przystawy najbliższe turbiny wiatrowe znajdują się w odległości 290m od zabudowy.

Projektowana stacja elektroenergetyczna 30kV/110kV została zlokalizowana na działce nr 158/2 obręb Jeżyczki, w odległości ok. 300m od najbliższej zabudowy mieszkaniowej miejscowości.

Projektowana inwestycja zlokalizowana została na terenie, dla którego obowiązuje miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego, przyjęty uchwałą nr XXII/282/2005 Rady Gminy Darłowo z dnia 30 czerwca 2005r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Darłowo na całym obszarze z wyłączeniem działek: obręb Cisowo: nr ew. 5/2, 523/2, 531/1, 532/5, 542/1, 550, 551, 552, 561/1, 76/3, 101/3, 88/4, 60/2, 68/2, 69/1, 64/4, 47/1, 79/4, obręb Barzowice: nr ew. 143/1, 159/2, 161/2, 168, obręb Kopań: nr ew. 151/1, 153/1, 174/2, obręb Zakrzewo: nr ew. 45/3, 142/5, 40/2, 36/5, 44/1, 142/3, 139/1, 42/2, 138/1.

Zgodnie z § 7 w ramach zagospodarowania gminy ustala się następujące funkcje mieszkalne:

- tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, usług nieuciążliwych na działkach nie mniejszych niż 800m<sup>2</sup> – oznaczone symbolem **MNU-1**,
- tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, usług nieuciążliwych na działkach nie mniejszych niż 1500m<sup>2</sup> – oznaczone symbolem **MNU-2**,
- tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, usług nieuciążliwych na działkach nie mniejszych niż 2500m<sup>2</sup> – oznaczone symbolem **MNU-3**,
- tereny zabudowy mieszkaniowo – rekreacyjnej na działkach nie mniejszych niż 1000m<sup>2</sup> – oznaczone symbolem **MR-1**,
- tereny zabudowy mieszkaniowo – rekreacyjnej na działkach nie mniejszych niż 2000m<sup>2</sup> – oznaczone symbolem **MR-2**,
- tereny zabudowy mieszkaniowo – rekreacyjnej na działkach nie mniejszych niż 3000m<sup>2</sup> – oznaczone symbolem **MR-3**,
- tereny zabudowy mieszkaniowej, usług nieuciążliwych oraz produkcji rolnej o maksymalnej w.i.z. 0,75 – oznaczone symbolem **MU-1**,
- tereny zabudowy mieszkaniowej, usług nieuciążliwych oraz produkcji rolnej o maksymalnej w.i.z. 0,5 – oznaczone symbolem **MU-2**,
- tereny zabudowy mieszkaniowej, usług nieuciążliwych oraz produkcji rolnej – oznaczone symbolem **MUR**.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku [Dz. U. z dnia 5 lipca 2007r. nr 120, poz. 826] tereny te podlegają prawnej ochronie przed hałasem i są kwalifikowane do następujących grup terenów chronionych:

- **MNU1, MNU2, MNU3** – grupa 3d – tereny mieszkaniowo-usługowe
- **MU1, MU2, MUR** – grupa 3d – tereny mieszkaniowo-usługowe oraz grupa 3b – tereny zabudowy zagrodowej
- **MR1, MR2, MR3** – grupa 3c – tereny rekreacyjno - wypoczynkowe

Pozostałe funkcje określone w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego, w tym funkcje usługowe, rolne i usług komunalnych, nie podlegają prawnej ochronie akustycznej.

Na terenie miejscowości Jeżyczki oraz Dobiesław zlokalizowane są obiekty szkolne:

- Szkoła Podstawowa w Jeżyczkach, Jeżyczki 29, 76-150 Darłowo
- Zespół Szkół nr 1 w Dobiesławiu, Dobiesław 3, 76-150 Darłowo

Tereny te podlegają szczególnej ochronie przed hałasem, niemniej jednak ochrona ta dotyczy jedynie pory dziennej, gdy obiekty funkcjonują zgodnie ze swoim przeznaczeniem. W porze nocnej obiekty te nie podlegają ochronie.

Lokalizacja poszczególnych wiatraków wchodzących w skład farmy wiatrowej Wiekowice, na tle miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, została przedstawiona na **ZAŁĄCZNIKU GRAFICZNYM 3**.

## 7. DOPUSZCZALNE POZIOMY HAŁASU W ŚRODOWISKU

Wraz ze zmianą ustawy *Prawo ochrony środowiska* z dnia 18 maja 2005 r (Dz. U. nr 113, poz. 945), w art. 112a ustawy zdefiniowane zostały następujące wskaźniki hałasu:

- wskaźniki hałasu mające zastosowanie do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony środowiska przed hałasem, w szczególności sporządzania map akustycznych oraz programów ochrony środowiska przed hałasem:
  - $L_{DWN}$  – długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony w ciągu wszystkich dób w roku, z uwzględnieniem pory dnia, pory wieczoru oraz pory nocy
  - $L_N$  – długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony w ciągu wszystkich pór nocy w roku
- wskaźniki hałasu mające zastosowanie do ustalania warunków korzystania ze środowiska w odniesieniu do jednej doby:
  - $L_{AeqD}$  – równoważny poziom hałasu dla pory dnia
  - $L_{AeqN}$  – równoważny poziom hałasu dla pory nocy

Z uwagi na fakt, iż niniejsze opracowanie ma za zadanie określenie warunków korzystania ze środowiska przez władającego instalacją, w ocenie oddziaływania akustycznego posłużono się wskaźnikami  $L_{AeqD}$  oraz  $L_{AeqN}$ .

Obowiązujące wartości dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku wynikają z zapisów rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie *dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* (Dz. U. nr 120, poz. 826). Wszystkie wartości dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku zestawiono w **TABELI 3**.

**TABELA 3.** Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez linie elektroenergetyczne oraz starty, lądowania i przeloty statków powietrznych.

Lp.	Przeznaczenie terenu	Dopuszczalny poziom hałasu wyrażony równoważnym poziomem dźwięku A w dB			
		Drogi lub linie kolejowe		Pozostałe obiekty i grupy źródeł hałasu	
		$L_{AeqD}$ przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom	$L_{AeqN}$ przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom	$L_{AeqD}$ przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom	$L_{AeqN}$ przedział czasu odniesienia równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy
1	a. Obszary A ochrony uzdrowiskowej b. Tereny szpitali poza miastem	50	45	45	40
2	a. Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej b. <b>Tereny zabudowy związanej ze stałym lub wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży.</b> c. Tereny domów opieki d. Tereny szpitali w miastach	55	50	<b>50</b>	40
3	a. Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b. <b>Tereny zabudowy zagrodowej</b> c. Tereny rekreacyjno – wypoczynkowe d. Tereny mieszkaniowo - usługowe	60	50	<b>55</b>	<b>45</b>
4	a. Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców	65	55	55	45

za: Dz. U. 07. 120. 826

Wartości przedstawione w tabeli dotyczą zarówno hałasu emitowanego przez zespoły siłowe elektrowni (poszczególne turbiny wiatrowe), jak i farmę wiatrową jako całość, a także przez urządzenia stacji elektroenergetycznej 30kV/110kV Jeżyczki. Odrębnym unormowaniom podlegają dopuszczalne poziomy hałasu pochodzącego od linii elektroenergetycznych, niemniej jednak linie takie nie wchodzą w zakres inwestycji, a ich oddziaływania analizowane jest w ramach odrębnego opracowania.

Zabudowę mieszkaniową miejscowości Wiekowo, Dobiesław i Jeżyczki, znajdujące się na terenie gminy Darłowo, należy zakwalifikować do grupy 3b tj. tereny zabudowy zagrodowej, grupy 3c tj. tereny rekreacyjno wypoczynkowe i grupy 3d tj. tereny mieszkaniowo - usługowe.. Dopuszczalny poziom hałasu dla tych terenów wynosi:

- $L_{AeqD}$  – przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia – **55dB(A)**
- $L_{AeqN}$  – przedział czasu odniesienia równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy – **45dB(A)**

Tereny podlegające specjalnej ochronie akustycznej, tj. teren Szkoły Podstawowej w Jeżyczkach oraz teren Zespołu Szkół w Dobiesławiu, należy zakwalifikować do grupy 2b, tj. terenów zabudowy związanej z wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży, przy czym pobyt ten ma miejsce jedynie w porze dziennej. Dopuszczalny poziom hałasu dla tych terenów wynosi:

- $L_{aeqD}$  – przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia – **50dB(A)**

## 8. CHARAKTERYSTYKA KLIMATU AKUSTYCZNEGO PRZED REALIZACJĄ INWESTYCJI

Tereny przewidziane pod lokalizację farmy wiatrowej są aktualnie wykorzystywane rolniczo. Warunki akustyczne na tym terenie kształtuje hałas komunikacyjny związany z ruchem pojazdów na drogach znajdujących się w pobliżu planowanej lokalizacji farmy wiatrowej (drogi lokalne o statusie dróg powiatowych i gminnych) oraz sezonowo hałas maszyn rolniczych podczas prac polowych.

Do najistotniejszego źródła hałasu występującego w rejonie lokalizacji farmy, należy zaliczyć ruch komunikacyjny odbywający się linią kolejową relacji Koszalin - Słupsk. Linią tą porusza się regularnie 17 składów osobowych oraz ok. 40 składów towarowych, co daje łączną ilość przejazdów na poziomie 114. Jest to wartość relatywnie niska, nie powodująca nadmiernej uciążliwości dla środowiska, ale jednocześnie, przy braku innych istotnych źródeł hałasu w okolicy, kształtująca klimat akustyczny regionu.

## 9. ODDZIAŁYWANIE AKUSTYCZNE PRAC BUDOWLANYCH NA ETAPIE REALIZACJI INWESTYCJI

Analizę emisji hałasu w środowisku na etapie realizacji inwestycji oparto o wyniki pomiarów zawartych w bazie danych „Database for prediction of noise on construction and open sites”, opracowanej przez Helpworth Acoustics na zlecenie DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs).

Dane zawarte w bazie pochodzą z pomiarów prowadzonych w terenie przy placach budów gdzie trwały różnego typu operacje budowlane. Wyniki pomiarów scharakteryzowane są ekwiwalentnymi poziomami hałasu zmierzonymi w odległości 10m od źródła hałasu korygowanymi krzywą „A”.

Faza budowy przedsięwzięcia będzie składała się z następujących etapów:

- prace przygotowawcze
- budowa dróg dojazdowych
- budowa i montaż turbin wiatrowych
- budowa GPZ

Prace przygotowawcze będą polegały na mikroniwelacji terenu, wytyczeniu dróg dojazdowych i placów montażowych, prac ziemnych (np. wykopy pod fundamenty). Każda z planowanych elektrowni wiatrowych postawiona będzie na działce o powierzchni ok. 3000m<sup>2</sup>. W ramach planowanego przedsięwzięcia projektowana jest budowa dróg dojazdowych do wież elektrowni. Nawierzchnia dróg zbudowana będzie z kruszywa (kruszywo łamane 0-31,5 mm) stabilizowanego mechanicznie, warstwy gruntu stabilizowanego cementem  $R_m = 2,5\text{Mpa}$ , podsypki piaskowej i gruntu rodzimego. Równoległe z budową dróg prowadzona będzie budowa stacji elektroenergetycznej 30/110kV (GPZ) w Jeżyczkach i układanie kabli. Energia elektryczna będzie przesyłana z turbin do GPZ za pomocą kabli podziemnych SN 30kV. Zostaną one ułożone w ziemi zgodnie z obowiązującymi normami. W tym samym wykopie położony zostanie światłowód. Kable podziemne zostaną położone wzdłuż nowo budowanych lub przebudowywanych dróg dojazdowych.

W następnej kolejności budowane będą fundamenty wież elektrowni wiatrowych. Wieże zakotwione będą w gruncie fundamentami o kołowym rzucie poziomym. Przewiduje się wykonanie fundamentów żelbetowych monolitycznych złożonych z następujących elementów:

- dolna część przylegająca do gruntu w postaci walca o średnicy ok. 26m,
- część środkowa w postaci stożka ściętego o średnicy podstawy ok. 26m i średnicy podstawy górnej ok. 4m,
- część górna w postaci walca o średnicy 4m.

Całkowita wysokość fundamentu wyniesie ok. 3,05 m. Wierzchnia warstwa kotwy zostanie przysypana gruntem i zadarniona. Ostatnim etapem budowy będzie montaż elektrowni wiatrowych z gotowych, dowiezionych elementów.

W oparciu o wstępne materiały koncepcyjne stwierdza się, iż na etapie realizacji inwestycji może zaistnieć konieczność wykorzystania następującego rodzaju sprzętu budowlanego:

- na etapie przygotowania terenu pod fundament wraz z jego budową: ok. 60-65 pojazdów ciężarowych (gruszek) z betonem oraz kilka pojazdów specjalistycznych (koparki, spycharki gąsienicowe). Hałas w odległości 10 m od tego typu urządzeń kształtuje się na poziomie 70-85dB(A),
- na etapie dowozu elementów wież i elektrowni wiatrowych: ok. 14 ciężkich pojazdów transportowych o nośności 100 Mg i długości ok. 35 m . Hałas w odległości 10 m od tego typu urządzeń kształtuje się na poziomie 80dB(A),
- na etapie montażu wież i elektrowni wiatrowych: ok. 15 ciężkich pojazdów transportowych służących do transportu oraz montażu i demontażu dźwigów. Hałas w odległości 10 m od tego typu urządzeń kształtuje się na poziomie 80dB(A).

Odrębnym źródłem hałasu, jakie może pojawić się na etapie budowy farmy wiatrowej, jest mobilny węzeł betoniarski, obsługujący etap budowy fundamentów. W przypadku wykorzystania z takiego rozwiązania zbędnym będzie transport betonu transportem samochodowym. Poziom hałasu podczas pracy węzła, w odległości 50 m od miejsca jego zainstalowania, może sięgać 60-65dB(A).

Pomimo, że etap budowy charakteryzuje się relatywnie wysoką emisją hałasu do środowiska, należy pamiętać, iż czas jego trwania w stosunku do czasu eksploatacji farmy wiatrowej ma charakter epizodyczny, a po zakończeniu prac budowlanych stan klimatu akustycznego wraca do stanu pierwotnego. Stwierdza się zatem, iż etap budowy nie będzie czynnikiem mogącym zagrażać środowisku akustycznemu. W przypadku prac prowadzonych poza terenami zurbanizowanymi hałas ten nie będzie powodował żadnej uciążliwości dla środowiska, tym bardziej, że każda z projektowanych elektrowni oddalona jest od zabudowy mieszkaniowej.

W czasie prowadzenia prac budowlanych zaleca się przestrzeganie zasad, które mogą znacznie ograniczyć ewentualne uciążliwości akustyczne, tj.:

- prace budowlane powinny być wykonywane jedynie w porze dziennej,
- w przypadku wystąpienia ewentualnych konfliktów społecznych na tym etapie, czas prac budowlanych należy uzgadniać z zainteresowanymi stronami,
- ewentualna lokalizacja węzła betoniarskiego powinna być oddalona od terenów mieszkalnych co najmniej o 300 m.

## 10. PROGNOZOWANY WPŁYW INWESTYCJI NA KLIMAT AKUSTYCZNY ŚRODOWISKA

Z funkcjonowaniem projektowanej farmy wiatrowej będzie się wiązała emisja hałasu do środowiska. W przypadku niniejszej inwestycji można wyróżnić trzy podstawowe źródła tej emisji:

- praca elektrowni wiatrowych,
- praca stacji elektroenergetycznej 30kV/110kV (GPZ) w Jeżyczkach,
- ruch samochodowy związany z funkcjonowaniem farmy wiatrowej.

### 10.1. Parametry akustyczne elektrowni wiatrowych

Projektowana farma wiatrowa Wiekowice zostanie wyposażona w elektrownie wiatrowe firmy General Electric GE 2.5 xl. Podstawowe parametry tych urządzeń zestawiono w TABELI 4. Konstrukcje te stanowią jedno z najnowocześniejszych rozwiązań i są stosowane na całym świecie wchodząc w skład największych parków wiatrowych.

Tabela 4. Parametry techniczne elektrowni wiatrowej GE 2.5 xl<sup>1</sup>

Nominalna moc wyjściowa	2500 kW
Napięcie nominalne	690V
Średnica łopat	100m
Powierzchnia omiotania	7 854m <sup>2</sup>
Wysokość wieży	85 m, 100 m
Liczba łopat	3
Przekładania	Wielostopniowa przekładnia planetarna
Wysokość piasty	75-100m
Startowa prędkość wiatru	3,5 m/s
Nominalna prędkość wiatru	12,5 m/s
Wyłączeniowa prędkość wiatru	25 m/s

Źródłem emisji hałasu do środowiska podczas pracy elektrowni wiatrowej są dwa elementy:

- hałas wywołany pracą rotora,
- hałas aerodynamiczny, związany z przepływem mas powietrza na krawędzi, śmigieł wiatraka.

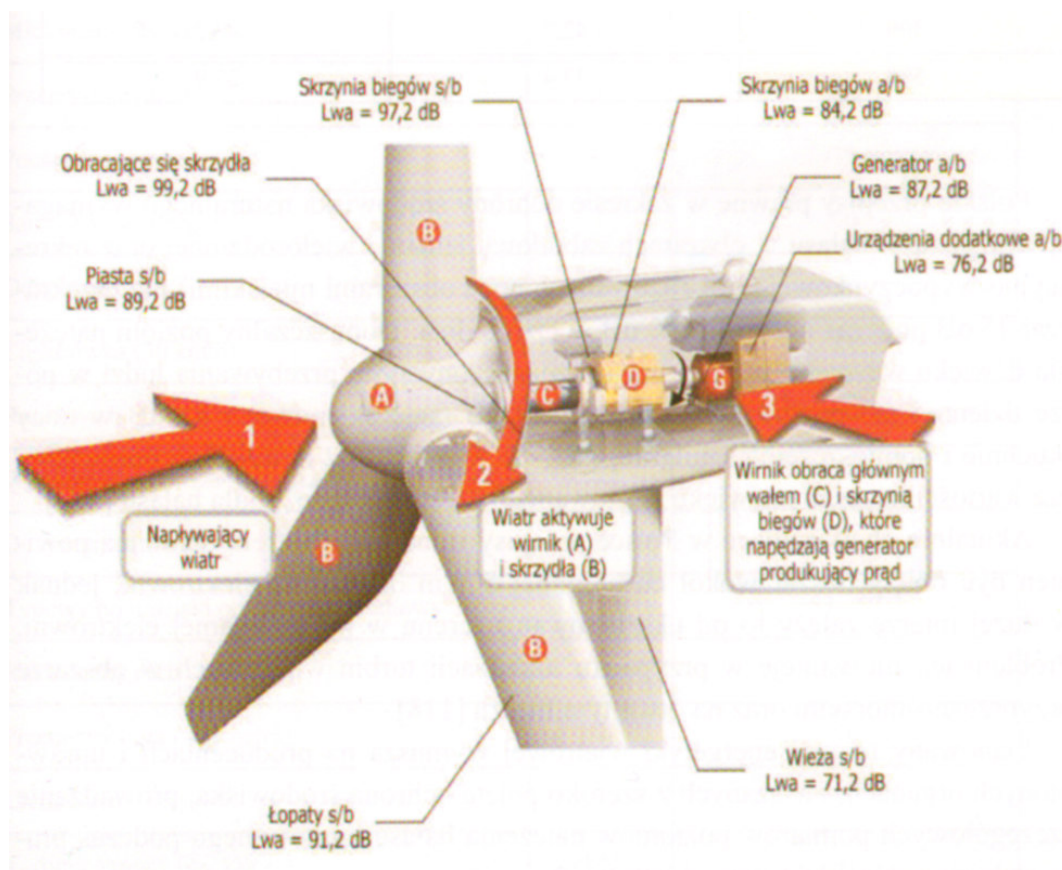
Głównym źródłem hałasu emitowanego przez instalację wiatrową są łopaty wirnika, które wykonując ruch obrotowy muszą pokonywać aerodynamiczny opór powietrza. Geneza jego powstawania wiąże się z drganiami krawędzi śmigieł wiatraka w związku z przepływem mas powietrza. Analizując przestrzenny rozkład poziomego emitowanego hałasu należy stwierdzić, iż jego największa emisja ma miejsce na końcowych fragmentach śmigieł, gdzie prędkość obrotowa jest największa. Hałas ten charakteryzuje się wyrównaną charakterystyką

<sup>1</sup> Na podstawie specyfikacji technicznej turbin GE 2.5 xl (Technical Documentation Wind Turbine Generator System GE 2.5xl. Technical Data – GE Energy)



widmową, gdzie nie można wyodrębnić dominujących składowych tonalnych, pomimo, że czasem hałas ten określany jest mianem „buczenia”.

Do powstawania uciążliwego szumu przyczynia się również układ przetwarzający energię (wirnik, przekładnia, generator), jednakże powstający w ten sposób hałas charakteryzuje się mniejszym natężeniem niż hałas aerodynamiczny. W nowoczesnych rozwiązaniach stosuje się turbiny nisko szumowe, jednak ich koszt jest dużo większy niż rozwiązań tradycyjnych. Na **RYSUNKU 1** przedstawiono zmierzone wartości natężenia dźwięków dla poszczególnych elementów turbiny wiatrowej o mocy 2MW oraz dwie ścieżki emisji hałasu tzn. „przenoszenie przez powietrze” (ang. Air-born, a/b) i przenoszenie poprzez konstrukcję (ang. Structure-born, s/b)<sup>2</sup>.



**Rys. 1.** Hałas generowany przez poszczególne elementy turbiny o mocy 2MW (na podstawie [37])

Poziom mocy akustycznej elektrowni, ze względu na znaczący udział hałasu aerodynamicznego, jest ściśle związany z prędkością wiatru, przy której elektrownia pracuje. Zgodnie z badaniami wykonanymi przez producenta elektrowni, firmę General Electric, zgodnie z normą IEC 614000-11:2002<sup>3</sup>, poziom mocy akustycznej elektrowni GE 2.5 xl w zależności od prędkości wiatru, przedstawia się jak w **TABELI 5**.

<sup>2</sup> za: Tomasz Boczar, *Energetyka wiatrowa – aktualne możliwości wykorzystania*, Wydawnictwo Pomiar Automatyka Kontrola, Warszawa, 2007, str. 211.

<sup>3</sup> Na podstawie specyfikacji technicznej turbin GE 2.5 xl (Technical Documentation Wind Turbine Generator System GE 2.5xl. Noise Emission Characteristic – GE Energy)

**TABELA 5.** Poziom mocy akustycznej elektrowni GE 2.5 xl w funkcji prędkości wiatru

Prędkość wiatru [m/s]	Poziom mocy akustycznej GE 2.5 xl [dB(A)]
3	< 96
4	< 96
5	< 96
6	< 96
7	99,4
8	102,4
9	105
10	≤ 105
11	≤ 105

Dla nominalnych warunków pracy elektrowni, tj. dla prędkości wiatru ok. 12,5 m/s, moc akustyczna elektrowni osiąga wartość 105dB(A). Jak wynika z badań producenta elektrowni, widmo emitowanego hałasu charakteryzuje się udziałem głównie składowych w zakresie średnich częstotliwości akustycznych. Charakterystykę widma emitowanego hałasu, w odniesieniu do mocy akustycznej, w pasmach oktaowych przedstawia **TABELA 6**<sup>4</sup>.

**TABELA 6.** Charakterystyka widma elektrowni GE 2.5 xl w pasmach oktaowych

Częstotliwość środkowa oktawy [Hz]	Poziom mocy akustycznej GE 2.5 xl [dB(A)]
63,0	72,3
125,0	95,0
250,0	100,3
500,0	98,3
1000,0	93,7
2000,0	97,0
4000,0	95,5
8000,0	72,1
<b>CAŁKOWITA</b>	<b>105,0</b>

Na potrzeby analizy akustycznej przyjęto pewne uproszczenia, które powodują, że wyznaczone zasięgi występowania izolinii równego poziomu hałasu w środowisku są nieco zawyżone. Podejście takie jest uzasadnione tym, iż przedstawiony prognozowany zasięg oddziaływania akustycznego reprezentuje sytuację najbardziej niekorzystną z punktu widzenia oddziaływania akustycznego.

<sup>4</sup> Na podstawie specyfikacji technicznej turbin GE 2.5 xl (Technical Documentation Wind Turbine Generator System GE 2.5xl. Noise Emission Characteristic – GE Energy)

W obliczeniach przyjęto min. iż każda z elektrowni pracuje w sposób ciągły ze swoją nominalną mocą, co w praktyce nie występuje. Założenie takie wymaga występowania wiatrów o prędkości co najmniej 12,5 m/s przez cały okres odniesienia.

Jako rozwiązanie alternatywne rozpatrywano montaż turbin wiatrowych firmy VESTAS typu V90 2.0MW. Podstawowe parametry tych urządzeń przedstawiono w TABELI 7.

Tabela 7. Parametry techniczne elektrowni wiatrowej VESTAS V90 2MW<sup>5</sup>

Nominalna moc wyjściowa	2000 kW
Napięcie nominalne	690V
Średnica łopat	90 m
Powierzchnia omiatania	6 362 m <sup>2</sup>
Wysokość wieży	95 m
Liczba łopat	3
Przekładania	Wielostopniowa przekładnia planetarna
Startowa prędkość wiatru	2,5 m/s
Nominalna prędkość wiatru	13 m/s
Wyłączeniowa prędkość wiatru	25 m/s
Moc akustyczna turbiny	105,6dB(A)

Dla obliczenia zasięgu oddziaływania akustycznego turbin firmy VESTAS, przyjęto te same uproszczenia, jak dla wariantu podstawowego inwestycji. Należy jeszcze raz podkreślić, iż wynikające z przyjętych uproszczeń rozkłady poziome hałasu mają charakter zawyżony, przedstawiający najbardziej niekorzystny pod względem akustycznym scenariusz pracy elektrowni.

## 10.2. Charakterystyka obciążenia ruchem samochodowym dróg dojazdowych

Głównym zadaniem projektowanej do budowy infrastruktury drogowej jest umożliwienie dojazdu do punktów lokalizacji elektrowni wiatrowych na etapie prowadzenia prac budowlanych. Projektowane elektrownie są urządzeniami bezobsługowymi – ich sterowanie odbywa się przy pomocy sterowników mikroprocesorowych i komunikacji przy użyciu łączy teletechnicznych. W czasie funkcjonowania farmy wiatrowej wybudowane drogi nie będą praktycznie wykorzystywane. Sporadycznie planowany jest jedynie dojazd do poszczególnych elektrowni wiatrowych samochodami osobowymi lub dostawczymi w celu przeprowadzenia niezbędnych kontroli technicznych.

Ze względu na marginalny wpływ ruchu samochodowego związanego z funkcjonowaniem farmy wiatrowej na kształt klimatu akustycznego, pominięto w niniejszym opracowaniu wpływ tego źródła na środowisko.

<sup>5</sup> Na podstawie specyfikacji technicznej turbin VESTAS V90 2.0 (ProductBrochure V901\_8\_2\_0\_UK, www.vestas.com)

### 10.3. Charakterystyka stacji elektroenergetycznej 30kV/110kV (GPZ)

Z budową farmy wiatrowej wiąże się również realizacja elektroenergetycznej stacji transformatorowej 30kV/110kV, której zadaniem będzie wprowadzenie do publicznej sieci energetycznej energii wyprodukowanej przez elektrownie wiatrowe. Energia ta będzie dostarczana do stacji transformatorowej liniami kablowymi SN 30kV. Stacja transformatorowa (GPZ) będzie zawierał rozdzielnię napowietrzną wraz z aparaturą pomiarową oraz prefabrykowany budynek stacyjny. Rozdzielnia napowietrzna składać się będzie z pola liniowego 110kV do przyłączenia linii elektroenergetycznej 110kV, dwóch pól 110kV transformatorów mocy 30kV/110kV ze stanowiskami transformatorów o mocy 50 MVA każdy wraz z rezerwą pod trzecie pole, a także dwóch stanowisk transformatorów potrzeb własnych 30kV/0,4kV, a także ze stanowisk kompensacji mocy biernej i baterii kondensatorów kompensujących.

Hałas emitowany przez stacje transformatorowe łączy się głównie ze zjawiskiem ulotu występującym na elementach przewodzących, oraz ze zjawiskami przebiccia, występującymi na elementach izolacyjnych. Główną przyczyną pojawienia się takich zjawisk są zabrudzenia występujące na tych elementach, oraz zmiana ich własności fizycznych w związku z panującymi warunkami meteorologicznymi. Największa emisja hałasu ma miejsce w czasie trwania niesprzyjających zjawisk pogodowych, szczególnie mżawki, kiedy na przewodach roboczych skrapla się woda zawarta w powietrzu.

W przypadku typowych transformatorów 30kV/110kV poziom mocy akustycznej w czasie ich pracy zawiera się w przedziale od 75dB(A) do 87dB(A). W przypadku niniejszej inwestycji stacja transformatorowa będzie wyposażona w dwa takie urządzenia, stąd też łączna wypadkowa moc akustyczna stacji transformatorowej wyniesie, w czasie najbardziej niekorzystnych warunków atmosferycznych, 90dB(A). Na potrzeby niniejszej analizy przyjęto pewne uproszczenia, które w konsekwencji powodują, że przedstawiony prognozowany zasięg oddziaływania akustycznego jest zawyżony w stosunku do warunków rzeczywistych. Przyjęto min. ciągłą pracę transformatorów w najbardziej niekorzystnych warunkach meteorologicznych, tj. przy występowaniu mżawki przez cały okres odniesienia.

### 10.4. Prognozowany zasięg oddziaływania akustycznego inwestycji – wariant 1 (odrzucony)

Zestawienie wszystkich turbin wiatrowych farmy wiatrowej Wiekowice w wariantcie 1, wraz z podstawowymi parametrami akustycznymi, przedstawiono w **TABELI 8**.

**TABELA 7.** Parametry turbin GE 2.5 xl wprowadzonych do modelu akustycznego dla wariantu 1

l.p.	oznaczenie	lokalizacja (nr ew. działki)	wysokość turbiny	moc akustyczna turbiny
1	W1	189/2	100m	105dB(A)
2	W2	176/2	100m	105dB(A)
3	W3	601	100m	105dB(A)
4	W4	138/2	100m	105dB(A)
5	W5	126/4	100m	105dB(A)
6	W6	101/4	100m	105dB(A)
7	W7	97/2	100m	105dB(A)

8	W8	3/3	100m	105dB(A)
9	W9	200/4	85m	105dB(A)
10	W10	196/2	85m	105dB(A)
11	W11	165/2	85m	105dB(A)
12	GPZ	165/2	---	90dB(A)

Jak wynika z przeprowadzonych obliczeń, poziom hałasu emitowanego do środowiska przez projektowaną farmę wiatrową wraz z infrastrukturą towarzyszącą nie spowoduje w żadnym miejscu naruszenia standardów akustycznych, określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120, poz. 826). Rozkład pola akustycznego wokół projektowanej farmy wiatrowej Wiekowice, opartej na 11 turbinach firmy General Electric przedstawiono na ZAŁĄCZNIKU GRAFICZNYM 4. Hałas o poziomie powyżej 50dB(A) będzie występował jedynie w bezpośrednim sąsiedztwie elektrowni. W odległości ok. 230 m od elektrowni poziom hałasu będzie niższy od 45dB(A), tj. wartości normatywnej dla terenów mieszkalnych w porze nocnej. Należy jednak podkreślić, iż przedstawiony rozkład poziomu hałasu w środowisku dotyczy najbardziej niekorzystnych warunków, tj. występującego w sposób ciągły wiatru o prędkości 12,5 m/s. W rzeczywistości poziom hałasu w środowisku, związany z funkcjonowaniem farmy wiatrowej, będzie niższy.

Dodatkowo obliczenia wykonano w sześciu punktach obliczeniowych, zlokalizowanych na granicy zabudowy mieszkaniowej miejscowości Wiekowice, Dobiesław, Jeżyczki i Przystawy. Wyniki tych obliczeń przedstawiono w TABELI 8.

**Tabela 8.** Wyniki obliczeń poziomu hałasu występującego na granicy terenów zabudowanych dla turbin GE 2,5 xl – wariant 1

Oznaczenie punktu pomiarowego	Prognozowany poziom hałasu w punkcie obliczeniowym	Dopuszczalny poziom hałasu w porze nocnej	Przekroczenie poziomu dopuszczalnego
P1	37,5dB(A)	45dB(A)	---
P2	39,9dB(A)	45dB(A)	---
P3	37,7dB(A)	45dB(A)	---
P4	37,5dB(A)	45dB(A)	---
P5	37,6dB(A)	45dB(A)	---
P6	41,8dB(A)	45dB(A)	---

Jak wynika z przeprowadzonych obliczeń, poziom hałasu w żadnym z punktów zlokalizowanych na granicy zabudowy mieszkaniowej nie przekroczy wartości normatywnej dla pory nocnej (kluczowej w przypadku jednostajnej pracy elektrowni).

### 10.5. Prognozowany zasięg oddziaływania akustycznego inwestycji – wariant 2 (przyjęty do realizacji)

Zestawienie wszystkich turbin wiatrowych farmy wiatrowej Wiekowice w wariantcie 2, wraz z podstawowymi parametrami akustycznymi, przedstawiono w **TABELI 9**.

**TABELA 9.** Parametry turbin GE 2.5 xl wprowadzonych do modelu akustycznego dla wariantu 2

l.p.	oznaczenie	lokalizacja (nr ew. działki)	wysokość turbiny	moc akustyczna turbiny
1	W1	189/2	100m	105dB(A)
2	W2	176/2	100m	105dB(A)
3	W3	601	100m	105dB(A)
4	W4	138/2	100m	105dB(A)
5	W5	126/4	100m	105dB(A)
6	W6	101/4	100m	105dB(A)
7	W7	97/2	100m	105dB(A)
8	W8	3/3	100m	105dB(A)
9	GPZ	165/2	---	90dB(A)

Przeprowadzone obliczenia wykazały, iż poziom hałasu emitowanego do środowiska przez projektowaną farmę wiatrową wraz z infrastrukturą towarzyszącą nie spowoduje w żadnym miejscu naruszenia standardów akustycznych, określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120, poz. 826). Rozkład pola akustycznego wokół projektowanej farmy wiatrowej Dobiesław, opartej na 8 turbinach firmy General Electric przedstawiono na **ZAŁĄCZNIKU GRAFICZNYM 5**. Hałas o poziomie powyżej 50dB(A) będzie występował jedynie w bezpośrednim sąsiedztwie elektrowni, podobnie jak w przypadku wariantu I. Podobnie jak poprzednio, i tutaj zastosowano uproszczenia zakładające ciągłą pracę elektrowni w najbardziej niekorzystnych warunkach wietrzności. W rzeczywistości poziom hałasu w środowisku, związany z funkcjonowaniem farmy wiatrowej, będzie niższy.

Ponadto obliczenia wykonano w sześciu punktach obliczeniowych, zlokalizowanych na granicy zabudowy mieszkaniowej miejscowości Wiekowice, Dobiesław, Jeżyczki i Przystawy. Wyniki tych obliczeń przedstawiono w **TABELI 10**.

**Tabela 10.** Wyniki obliczeń poziomu hałasu występującego na granicy terenów zabudowanych dla turbin GE 2,5 xl – wariant 2

Oznaczenie punktu pomiarowego	Prognozowany poziom hałasu w punkcie obliczeniowym	Dopuszczalny poziom hałasu w porze nocnej	Przekroczenie poziomu dopuszczalnego
P1	37,4dB(A)	45dB(A)	---
P2	39,8dB(A)	45dB(A)	---
P3	37,6dB(A)	45dB(A)	---
P4	27,3dB(A)	45dB(A)	---

P5	21,5dB(A)	45dB(A)	---
P6	16,5dB(A)	45dB(A)	---

Jak wynika z przeprowadzonych obliczeń, poziom hałasu w żadnym z punktów zlokalizowanych na granicy zabudowy mieszkaniowej nie przekroczy wartości normatywnej dla pory nocnej (kluczowej w przypadku jednostajnej pracy elektrowni).

### 10.6. Prognozowany zasięg oddziaływania akustycznego inwestycji – wariant 3 (odrzucony)

Zestawienie wszystkich turbin wiatrowych farmy wiatrowej Wiekowice w wariantcie 2, wraz z podstawowymi parametrami akustycznymi, przedstawiono w TABELI 11.

**TABELA 11.** Parametry turbin VESTAS V90 2.0MW wprowadzonych do modelu akustycznego dla wariantu 3

l.p.	oznaczenie	lokalizacja (nr ew. działki)	wysokość turbiny	moc akustyczna turbiny
1	W1	189/2	95m	105,6dB(A)
2	W2	176/2	95m	105,6dB(A)
3	W3	601	95m	105,6dB(A)
4	W4	138/2	95m	105,6dB(A)
5	W5	126/4	95m	105,6dB(A)
6	W6	101/4	95m	105,6dB(A)
7	W7	97/2	95m	105,6dB(A)
8	W8	3/3	95m	105,6dB(A)
9	GPZ	165/2	---	90dB(A)

Rozkład pola akustycznego wokół projektowanej farmy wiatrowej Wiekowice, opartej na turbinach firmy VESTAS V90 2,0 przedstawiono na ZAŁĄCZNIKU GRAFICZNYM 6. Podobnie jak w przypadku poprzednim, dopuszczalny poziom hałasu, określony rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120, poz. 826) nie zostanie przekroczony.

Podobnie jak poprzednio wykonano dodatkowe obliczenia w sześciu punktach obliczeniowych, zlokalizowanych na granicy zabudowy mieszkaniowej miejscowości Wiekowice, Dobiesław, Jeżyczki i Przystawy. Wyniki obliczeń przedstawiono w TABELI 12.

**Tabela 12.** Wyniki obliczeń poziomu hałasu występującego na granicy terenów zabudowanych dla turbin VESTAS V90 2.0 – wariant 3

Oznaczenie punktu pomiarowego	Prognozowany poziom hałasu w punkcie obliczeniowym	Dopuszczalny poziom hałasu w porze nocnej	Przekroczenie poziomu dopuszczalnego
P1	38,0dB(A)	45dB(A)	---
P2	40,4dB(A)	45dB(A)	---
P3	38,2dB(A)	45dB(A)	---

P4	27,3dB(A)	45dB(A)	---
P5	21,9dB(A)	45dB(A)	---
P6	16,8dB(A)	45dB(A)	---

Jak wynika z przeprowadzonych obliczeń, poziom hałasu w żadnym z punktów zlokalizowanych na granicy zabudowy mieszkaniowej nie przekroczy wartości normatywnej dla pory nocnej (kluczowej w przypadku jednostajnej pracy elektrowni).

#### 10.7. Podsumowanie wyników analizy oddziaływania akustycznego

Przeprowadzone obliczenia wykazały, iż niezależnie od przyjętego lokalizacyjnego (11 turbin wiatrowych w wariancie I lub 8 turbin wiatrowych w wariancie II i III), oraz rozwiązania technicznego (realizacja farmy wiatrowej w oparciu o turbiny firmy General Electric lub firmy VESTAS), projektowana farma nie będzie niekorzystnie wpływać na klimat akustyczny środowiska. Będzie ona stanowiła źródło hałasu o znacznej powierzchni, niemniej jednak jej funkcjonowanie nie spowoduje naruszenia standardów jakości klimatu akustycznego, określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120, poz. 826). Wybór ostatecznego rozwiązania technicznego (wybór producenta turbin) nie jest zatem zależny od parametrów akustycznych tych turbin, natomiast jako najistotniejsze czynniki należy brać pod uwagę zdolność wytwórczą turbin i ich cenę. Natomiast w przypadku wyboru wariantu lokalizacyjnego istotniejsze od uwarunkowań akustycznych są uwarunkowania przyrodnicze, w tym wpływ na ornitofaunę, co powoduje, że wariant I należy uznać za najbardziej niekorzystny dla środowiska.

**Rekomenduje się wariant 2 przedsięwzięcia, tj. zespół wiatrowy złożony z 8 turbin firmy General Electric GE 2.5 xl, jako możliwy do realizacji pod względem uwarunkowań akustycznych środowiska.**

#### 11. ANALIZA KONIECZNOŚCI ZASTOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ŚRODOWISKA PRZED HAŁASEM

Jak wynika z przeprowadzonych obliczeń prognostycznych, funkcjonująca farma wiatrowa wraz z infrastrukturą towarzyszącą (w tym z drogami dojazdowymi i stacją elektroenergetyczną 30kV/110kV) nie będzie źródłem hałasu, którego poziom w środowisku mógłby naruszyć dopuszczalne standardy, określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120, poz. 826). W związku z powyższym nie ma konieczności zastosowania specjalnych urządzeń ochrony środowiska.



## 12. ŹRÓDŁO DANYCH CHARAKTERYZUJĄCYCH PROJEKTOWANĄ FARMĘ WIATROWĄ

Podstawowym źródłem danych, charakteryzujących projektowaną farmę wiatrową Wiekowice jest karta informacyjna przedsięwzięcia opracowana przez Wind Invest Sp. z o.o. pod kierownictwem mgr inż. Krzysztofa Mielniczuka..

Klasyfikacja terenów chronionych przed hałasem została przeprowadzona na podstawie obowiązujących dokumentów strategicznych (Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego) oraz planistycznych (Miejscowe Plany Zagospodarowania Przestrzennego) miejscowości, na terenie których zostaną zlokalizowane poszczególne elementy farmy wiatrowej, jak również na podstawie wizji lokalnej i dokumentacji fotograficznej (w tym ortofotomapy).

Analiza oddziaływania akustycznego została przeprowadzona w oparciu o dane literaturowe, wyszczególnione w rozdziale 3 niniejszego opracowania, dane techniczne producenta elektrowni wiatrowych, tj. firmę General Electric oraz firmę VESTAS, obowiązujące metodyki prognozy jak również wiedzę i doświadczenie autora niniejszego opracowania w zakresie analizy inwestycji podobnego typu.

Skala opracowania odpowiada skali map topograficznych pozyskanych z Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Linie hipsometryczne, odzwierciedlające ukształtowanie terenu, poprowadzono co 10 m.

## 13. OPIS METOD PROGNOZOWANIA

### 13.1. Metodyka badawcza

Prognozowany rozkład poziomu hałasu związanego z funkcjonowaniem projektowanej farmy wiatrowej Wiekowice wraz z infrastrukturą towarzyszącą wyznaczono zgodnie z wymaganiami normy PN-ISO 9613-2:2002 *Akustyka – Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej. Ogólna metoda obliczania*. Należy podkreślić, iż norma PN-ISO 9613-2:2002 została powołana w Dyrektywie 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego oraz Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. w sprawie oceny i kontroli poziomu hałasu w środowisku, jako norma o którą należy opierać obliczeniowe metody oceny i prognozowania oddziaływania akustycznego zakładów przemysłowych i innych źródeł hałasu na klimat akustyczny środowiska.

Obliczenia rozkładu poziomu hałasu w środowisku przeprowadzono na wysokości 4 m nad poziomem terenu. Wymaganie takie zostało sformułowane w załączniku 1 do Dyrektywy 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. *odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku*.

### 13.2. Charakterystyka modelu obliczeniowego

Obliczenia rozkładu pola akustycznego zostały wykonane z zastosowaniem programu komputerowego SoundPlan Essential [licencja nr HL4925 dla ProSilence Krzysztof Kręciproch, Opole]. Program ten realizuje obliczenia rozkładu poziomu hałasu w środowisku zgodnie z normami powołanymi w Dyrektywie 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i

Rady z dnia 25 czerwca 2002r. odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku, tj. PN-ISO 9613-2:2002.

Metodologia prac związanych z budową modelu obliczeniowego obejmowała:

- przygotowanie cyfrowego modelu terenu na podstawie informacji hipsometrycznych zawartych na dostarczonych przez zamawiającego mapach topograficznych; odwzorowanie ukształtowania terenu przeprowadzono na podstawie linii hipsometrycznych o dokładności co 10m;
- przygotowanie danych dotyczących pokrycia terenu (a w konsekwencji danych dotyczących parametrów pochłaniania dźwięku przez grunt) na podstawie informacji zawartych na mapach topograficznych;
- przygotowanie danych dotyczących klasyfikacji terenów chronionych, na podstawie wizji lokalnej oraz informacji zawartych na ortofotomapach oraz obowiązujących dokumentach planistycznych;
- przygotowanie danych dotyczących lokalizacji poszczególnych elektrowni wiatrowych oraz pozostałych elementów infrastruktury towarzyszącej przedsięwzięciu;
- przygotowanie danych charakteryzujących parametry akustyczne elektrowni wiatrowych oraz stacji transformatorowych;
- wykonanie obliczeń rozkładu poziom hałasu w środowisku.

Wszystkie obliczenia przeprowadzono w oparciu o państwowy układ współrzędnych 1965, tj. zgodnie z układem współrzędnych dostarczonych map topograficznych. Charakterystyka akustyczna źródeł hałasu została opisana poprzez charakterystykę widmową mocy akustycznej w oktaowych pasmach dźwięku.

Szczegółowość wprowadzonych danych odpowiada szczegółowości map topograficznych udostępnionych przez Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej, tj. dla całego rejonu lokalizacji farmy wiatrowej mapie w skali 1 : 50 000, a dla lokalizacji poszczególnych turbin i stacji GPZ – mapom projektowym w skali 1 : 1 000. Analiza zagospodarowania terenu została przeprowadzona w oparciu o rysunek miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, udostępniony na stronie internetowej gminy Darłowo.

#### **14. CHARAKTERYSTYKA ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI W ZAKRESIE WIBRACJI**

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 prawodawstwie polskim brak jest jednak przepisów regulujących kwestię wpływu drgań mechanicznych na środowisko oraz wartości normatywnych określających dopuszczalne wielkości przenoszonych drgań do środowiska.

Jak wspomniano wcześniej, zjawiska wibracji występują najczęściej w związku z pracą zakładów przemysłu ciężkiego lub budowlanego oraz przy pracach budowlanych wykorzystujących ciężki sprzęt budowlany, a także w sąsiedztwie tras komunikacyjnych charakteryzujących się wysokim natężeniem ruchu przy dużym udziale samochodów ciężarowych. W przypadku projektowanej inwestycji polegającej na budowie farmy wiatrowej, wibracje będą generowane głównie na etapie prowadzenia prac budowlanych.

#### 14.1. Emisja drgań na etapie prowadzenia prac budowlanych

W fazie prac budowlanych, istotnym może stać się wpływ drgań na ludzi i budynki wywołane przez pracujące maszyny budowlane, takie jak spycharki i koparki. Są to drgania podobne do wzbudzanych przez ruch pojazdów ciężarowych (lub większe). Drgania wzbudzone przez te urządzenia mogą być szkodliwe dla konstrukcji budynków i być uciążliwe dla ludzi przebywających w budynkach. Ich występowanie jest jednak krótkotrwałe i dotyczy obszaru maksymalnie do 50 m od strefy pracy. W przypadku niniejszego przedsięwzięcia drgania takie będą występowały jedynie w okresie prowadzenia prac związanych z budową fundamentów wież elektrowni. Etap realizacji elektrowni zakłada bowiem wykorzystanie od kilku do kilkunastu spycharek i koparek oraz ok. 60 samochodów transportowych, służących do przewozu betonu.

Odrębnym źródłem drgań mogą być elementy węzła betoniarskiego, jaki może być wykorzystywany w czasie prac budowlanych. Urządzenia takie wyposażone są w zespoły wibracyjne o mocach dochodzących do 5 kW. Niemniej jednak konstrukcja urządzeń dąży do maksymalnego odseparowania tych elementów od elementów konstrukcyjnych instalacji, stąd też zasięg ich oddziaływania jest niewielki, często niewykrywalny już w odległości 10 m od urządzenia.

#### 14.2. Emisja drgań na etapie funkcjonowania inwestycji

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, a w szczególności konstrukcja GE 2.5 xl, są wyposażone w specjalistyczne układy kompensujące ograniczające do minimum wpływ wibracji na środowisko. Ponadto lokalizacja elektrowni w znacznej odległości od terenów zabudowanych spowoduje, że drgania generowane przez pracujące elektrownie będą w praktyce nieodczuwalne i w żaden sposób nie będą zagrażały ludziom i budynkom.

Z przeprowadzonych dotychczas badań<sup>6</sup> wynika, że wartość skuteczna przyśpieszenia drgań na obudowie wieży turbiny wiatrowej kształtuje się na poziomie od 12,136cm/s<sup>2</sup> do 23,363cm/s<sup>2</sup>. Jednocześnie badania drgań wykonane na fundamencie wieży turbiny wiatrowej wykazały występowanie drgań na poziomie od 5,377cm/s<sup>2</sup> do 10,815cm/s<sup>2</sup>.

Z danych literaturowych wynika, iż wpływ wibracji na ludzi i budynki jest ściśle związana z ich amplitudą. Zakłada się, że:

- drgania o amplitudzie do 3,6cm/s<sup>2</sup>, to drgania nie mające żadnego wpływu na stan budynków,
- drgania o amplitudzie do 5,0cm/s<sup>2</sup>, to drgania niespostrzegalne i nieszkodliwe dla ludzi.

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

<sup>6</sup> Tomasz Boczar, *Energetyka wiatrowa – Aktualne możliwości wykorzystania*, Wydawnictwo Pomiar, Automatyka, Kontrola, Warszawa, 2007, aneks Z-2.

i na zdrowie ludzi. Propagacja drgań w gruncie jest znacznie utrudniona a ich amplituda ulega znacznemu zmniejszeniu wraz z odległością. Również istotnym elementem wpływającym na znaczne ograniczenie amplitudy drgań jest przejście między fazowe, pomiędzy fundamentem konstrukcji wieży a gruntem rodzimym. W sąsiedztwie budynków drgania wywołane pracą turbin wiatrowych będą w praktyce niemierzalne współczesną aparaturą pomiarową.

## 15. WPLYW ODDZIAŁYWANIA AKUSTYCZNEGO OBIEKTU NA ZDROWIE I ŻYCIE LUDNOŚCI

Emisja hałasu do środowiska może niekorzystnie wpływać również na zdrowie ludności, tj. osób narażonych bezpośrednio na oddziaływanie akustyczne, nie będących mieszkańcami terenów chronionych czy też pracownikami obiektów znajdujących się bezpośrednio w sąsiedztwie źródeł hałasu. Zgodnie z badaniami przeprowadzonymi przez Federal Interagency Committee on Urban Noise w 1992 roku emitowany hałas odbierany jest przez ludność jako uciążliwy, niezależnie od miejsca ich przebywania. W **TABELI 13** zaprezentowano podsumowanie wyników przeprowadzonych badań.

**TABELA 13.** Stopień uciążliwości hałasu sygnalizowany przez ludność

Notowany poziom hałasu	Szacowany poziom uciążliwości	Stopień uciążliwości
75dB(A) i więcej	37%	Bardzo poważny
70dB(A)	25%	Poważny
65dB(A)	15%	Znaczący
60dB(A)	9%	Średni
55dB(A) i mniej	4%	Mały

W przypadku projektowanej farmy wiatrowej Wiekowice poziom emitowanego hałasu w bezpośrednim sąsiedztwie poszczególnych elektrowni wiatrowych będzie się kształtował pomiędzy 55dB(A) a 50dB(A). Pozwala to ocenić uciążliwość akustyczną przedsięwzięcia jako małą.

## 16. CHARAKTERYSTYKA POŚREDNIEGO I WTÓRNEGO ODDZIAŁYWANIA AKUSTYCZNEGO

Poprzez pośrednie oddziaływanie akustyczne projektowanej farmy wiatrowej można rozumieć oddziaływanie ruchu samochodowego związanego z funkcjonowaniem farmy, oddziaływanie akustyczne stacji transformatorowej i linii energetycznej, doprowadzającej wyprodukowaną energię do punktu włączenia do sieci energetyki zawodowej. Jak wskazano wcześniej farma jest instalacją bezobsługową, sterowaną przy pomocy łączy teletechnicznych. Ruch samochodowy związany z funkcjonowaniem farmy będzie miał znaczenie marginalne, gdyż przewiduje się, że będzie on dotyczył jedynie okresowych kontroli elektrowni i będzie realizowany przez pracowników dojeżdżających do punktów lokalizacji elektrowni samochodami osobowymi lub niewielkimi samochodami dostawczymi.

Budowa infrastruktury drogowej spowoduje jednak, że będzie ona częściej wykorzystywana przez miejscową społeczność jako drogi dojazdowe, w szczególności do

terenów rolnych. Działanie takie będzie miało jednak pozytywny wpływ na środowisko akustyczne, szczególnie w kontekście odpowiedniego przygotowania tych dróg do transportu.

Praca stacji transformatorowej, w tym przypadku stacji 30kV/110kV Jeżyczki, będzie powodowała emisję hałasu do środowiska, którego źródłem będą pracujące transformatory. Oddziaływanie to zostało uwzględnione w analizie skumulowanego oddziaływania akustycznego. Należy podkreślić, iż stacje transformatorowe najczęściej lokalizowane są poza terenem mieszkalnym, w znacznej odległości od zabudowy, co eliminuje ich uciążliwość akustyczną.

## 17. CHARAKTERYSTYKA SKUMULOWANEGO ODDZIAŁYWANIA AKUSTYCZNEGO

Poprzez oddziaływanie skumulowane należy rozumieć oddziaływanie projektowanej inwestycji wraz z innymi, funkcjonującymi już lub projektowanymi obiektami, znajdującymi się w pobliżu projektowanego przedsięwzięcia. W tym wypadku do pozostałych źródeł hałasu, jakie znajdują się w rejonie lokalizacji farmy wiatrowej Wiekowice i stacji transformatorowej 30/110kV w Jeżyczkach, będą pozostałe zespoły wiatrowe: Dobiesław i Jeżyce wraz ze stacją transformatorową 30kV/110kV, oraz zespoły wiatrowe Jeżyce - Jeżyczki i Porzecze – Domasławice oraz Dobiesław.

Charakterystyka poszczególnych zespołów wiatrowych została przedstawiona w **TABELI 14**, natomiast dane dotyczące poszczególnych projektów zostały udostępnione przez inwestorów (dla farm wiatrowych Wiekowice i Jeżyce) lub podlegają udostępnieniu na podstawie art. 8 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska i ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2008 r. Nr 199, poz. 1227, ze zm.).

**TABELA 14.** Zestawienie projektowanych zespołów wiatrowych w rejonie przedsięwzięcia

Nazwa instalacji	Inwestor lub zarządzający instalacją	Status instalacji	Liczba turbin	Typ turbin	Moc akustyczna turbin
---	---	projektowana / funkcjonująca	szt	---	dB(A)
Farma Wiatrowa Jeżyce	Jeżyczki Wind Invest Sp. z o.o.	Projektowana	10	GE 2.5 xl	105,0 wyciszone: 101,5
Farma Wiatrowa Wiekowice	Wind Invest Sp. z o.o.	Projektowana	8	GE 2.5 xl	105,0
Farma Wiatrowa Dobiesław	Dobiesław Wind Invest Sp. Z o.o.	Projektowana	10	GE 2.5 xl	GE 2.5 xl: 105,0
Farma Wiatrowa Jeżyce – Jeżyczki	Ekovest Polska Sp. z o.o.	Projektowana	16	Vestas V90 2.0MW	wyciszone: 100,9
Farma Wiatrowa Porzecze - Domasławice	Wiatropol International Sp. z o.o.	Projektowana	16	Vestas V80 2.0MW	105,5
Farma Wiatrowa Dobiesław	Wiatropol International Sp. z o.o.	Projektowana	5	Vestas V80 2.0MW	105,5

Jak opisano to wcześniej, zespoły wiatrowe Jeżyce, Wiekowice i Dobiesław wchodziły w skład farm Darłowo I oraz Darłowo II, jednak ze względów formalno – prawnych wszystkie trzy instalacje zarządzane są przez trzy niezależne podmioty, przez co

nie mogą się wspólnie ubiegać o wydanie jednej decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Punktem spinającym te instalacje jest stacja transformatorowa (wchodząca w zakres opracowania farmy wiatrowej Wiekowice). Z uwagi na powyższe wskazanym jest przeprowadzenie analizy oddziaływania akustycznego wszystkich trzech zespołów wiatrowych.

Rozkład skumulowanego poziomu oddziaływania akustycznego zespołów wiatrowych Jeżyce, Wiekowice i Dobiesław został przedstawiony na **ZAŁĄCZNIKU GRAFICZNYM 7**. Jak wynika z przeprowadzonych obliczeń farmy te, traktowane łącznie, również nie będą stanowiły zagrożenia dla klimatu akustycznego środowiska.

Ponadto, jak określono na wstępie rozdziału, oddziaływanie skumulowane powinno uwzględniać również pozostałe projektowane źródła hałasu, w tym przypadku farmy wiatrowe projektowane do realizacji przez Ekovest Polska Sp. z o.o. oraz Wiatropol International Sp. z o.o. Pierwszy z podmiotów projektuje realizację farmy wiatrowej Jeżyce – Jeżyczki, złożonej z 16 turbin firmy VESTES typu V90 2.0 MW, pracujących z obniżoną mocą akustyczną do 100,9dB(A). Drugi z podmiotów projektuje budowę dwóch zespołów wiatrowych: jednego w lokalizacji Porzeczce – Domasławice, składającego się z 16 turbin, oraz drugiego w rejonie Dobiesław, składającego się z 5 turbin. W obu lokalizacjach projektowane są turbiny firmy VESTAS typu V80 2.0 MW o mocy akustycznej 105,5dB(A).

Rozkład skumulowanego poziomu oddziaływania akustycznego wszystkich projektowanych w tym rejonie zespołów wiatrowych został przedstawiony na **ZAŁĄCZNIKU GRAFICZNYM 8**. Jak wynika z analizy rozkładu przestrzennego pola akustycznego, poziom hałasu w przypadku dwóch terenów o funkcji mieszkaniowej z usługami może przekroczyć 45dB(A). Niemniej jednak nie można tu mówić o przekroczeniu wartości dopuszczalnych, gdyż te dotyczą instalacji zarządzanych przez jednego zarządzającego (zgodnie z art. 115a POŚ o przekroczeniu wartości dopuszczalnych poziomu hałasu mówi się w przypadku stwierdzenia przekroczenia tych wartości w wyniku działania zakładu – w tym przypadku farmy wiatrowej zarządzanej przez niezależny podmiot). Dodatkowo metodyka pomiarowa, określona w załączniku nr 6 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz ilości pobieranej wody [Dz. U. z 2008r. nr 206, poz. 1291] wskazuje, iż pomiary prowadzi się od urządzeń i instalacji zarządzanych przez jeden podmiot, traktując pracę pozostałych instalacji jako tło akustyczne.

Niezależnie od powyższego, z uwagi na przyjęte w modelu akustycznym uproszczenia oraz błąd metody prognozowania, w dalszej części dokumentu zaproponowano przeprowadzenie w obu punktach badań pomiarowych weryfikujących wyniki obliczeń prognostycznych. Należy dodatkowo zaznaczyć, iż pomimo, że na przedmiotowym terenie projektowanych jest kilka zespołów wiatrowych, to ich równoczesna realizacja może być technicznie utrudniona i ekonomicznie nieuzasadniona. Stąd też wyniki analizy oddziaływania skumulowanego należy traktować poglądowo i nie mogą one stanowić podstawy do formułowania wniosków o potencjalnym zagrożeniu dla środowiska akustycznego.

**18. WSKAZANIA DOTYCZĄCE MONITORINGU AKUSTYCZNEGO ŚRODOWISKA**

Na etapie zgłaszania obiektu do użytkowania inwestor jest zobowiązany do przeprowadzenia jednorazowych badań poziomu hałasu w środowisku zgodnie z:

- art. 76 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. nr 62, poz. 627 ze zm.),
- art. 57 ustawy z dnia 7 lipca 1994 *Prawo budowlane* (Dz. U. nr 89, poz. 414 ze zm.).

Badania powinny być przeprowadzone zgodnie z metodyką referencyjną prowadzenia pomiarów hałasu zawartą w załączniku 6 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2008r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz ilości pobieranej wody (Dz. U. nr 206, poz. 1291) lub też z aktualnie obowiązującą w tym zakresie metodyką referencyjną. Zaleca się, aby pomiary przeprowadzić w dwóch seriach pomiarowych, obejmujących pomiary całodobowe wraz z rejestracją warunków pogodowych, tj. jako pierwszą serię pomiarową tuż przed rozpoczęciem prac terenowych, a w szczególności budowlanych, oraz jako drugą serię pomiarową na etapie oddawania obiektu do użytkowania. Obie serie pomiarowe powinny dotyczyć tych samych punktów pomiarowych i powinny być wykonane przy podobnych warunkach meteorologicznych. Proponowana lokalizacja punktów pomiarowych została przedstawiona w **TABELI 15**.

**TABELA 15.** Proponowana lokalizacja punktów pomiaru poziomu hałasu w środowisku

<b>l.p.</b>	<b>Lokalizacja punktu pomiarowego</b>	<b>Współrzędne punktu pomiarowego w państwowym układzie 1965</b>
1	Wiekowo	X = 3 458 910 Y = 6 078 440
2	Dobiesław	X = 3 458 650 Y = 6 080 170
3	Jeżyczki	X = 3 461 190 Y = 6 082 980
4	Przystawy	X = 3 462 170 Y = 6 081 930

**19. STWIERDZONE BRAKI I NIEDOSKONAŁOŚCI TECHNIKI ORAZ LUKI WE WSPÓŁCZESNEJ WIEDZY**

Metodyka analizy oddziaływania akustycznego została jasno i precyzyjnie zdefiniowana. Badania w tym zakresie mają już długą historię, pomimo, że nadal trwają prace naukowe nad uszczegółowieniem metod prognozowania..

Podstawowym problemem analizy akustycznej w tym przypadku jest dokładność modelu obliczeniowego. Zastosowany model charakteryzuje się tzw. błędem metody, wynikającym z założonych uproszczeń. Szacuje się, iż błąd ten może wynosić ok. 1dB(A). Ponadto w modelu obliczeniowym ujawniają się również błędy wynikające z przyjętych uproszczeń modelu, tj. uproszczenia w odwzorowaniu rzeźby terenu, uproszczenia wynikające z przyjętej chropowatości gruntu, niedokładność metody wyznaczania mocy

akustycznej źródeł hałasu. Niemniej jednak łączny błąd obliczeń nie powinien przekroczyć 3dB(A).

Istotne luki we współczesnej wiedzy dotyczą w największym stopniu zagadnień związanych z powstawaniem i propagacją drgań i wibracji. Metody prognozowania oparte są obecnie na zasadach porównania z badaniami przeprowadzonymi w podobnych warunkach, co powoduje, że błąd szacowania może być duży. Odrębnym problemem jest uboga literatura w tym zakresie, a w szczególności niewielka ilość upublicznionych wyników badań. W Polsce badania takie prowadził m.in. Instytut Elektroenergetyki Politechniki Opolskiej .

## **20. ANALIZA MOŻLIWYCH KONFLIKTÓW SPOŁECZNYCH**

Potencjalne konflikty społeczne związane z budową farmy wiatrowej Wiekowice można podzielić ze względu na ich źródło w następujące grupy:

- związane z poczuciem zagrożenia ludności,
- związane z niechęcią właścicieli działek sąsiednich,
- związane z niechęcią do zmian w najbliższym otoczeniu.

Potencjalne oddziaływanie przedsięwzięcia na lokalną ludność jest pochodną oddziaływania na poszczególne komponenty środowiska naturalnego. Każde z negatywnych oddziaływań na glebę, wody, powietrze atmosferyczne czy klimat akustyczny jest przenoszone automatycznie na człowieka jako użytkownika tych dóbr.

Na terenie kraju realizacja farm wiatrowych spotyka się z dwoma odmiennymi stanowiskami. Z jednej strony inwestycje takie, jako proekologiczne, znajdują szerokie poparcie społeczeństwa, z drugiej strony jednak spotyka się często niechęć lokalnych społeczności, wynikającą głównie z braku wiedzy w zakresie oddziaływania inwestycji. Ludzie ci najczęściej obawiają się, że realizacja inwestycji spowoduje zagrożenie dla ich zdrowia i życia. W takim przypadku wskazane jest przeprowadzenie odpowiedniej kampanii edukacyjno – informacyjnej, której celem będzie przedstawienie opinii publicznej rzeczywistego zakresu oddziaływania inwestycji.

Odrębnym problemem jest konflikt pojawiający się z właścicielami działek sąsiednich, głównie o podłożu finansowym. Negocjacje w tym przypadku muszą mieć charakter indywidualny.

## **21. PODSUMOWANIE I WNIOSKI KOŃCOWE**

Realizacja inwestycji nie spowoduje naruszenia standardów jakości klimatu akustycznego środowiska. Farma wiatrowa, pomimo znacznego obszarowo zasięgu oddziaływania akustycznego, nie będzie imitowała do środowiska hałasu o poziomach ponadnormatywnych.

Na podstawie przeprowadzonych analiz i badań rekomenduje się projektowane przedsięwzięcie do realizacji w wariantcie II, obejmującym budowę 8 turbin wiatrowych firmy GE 2.5 xl, o łącznej mocy 20MW.



W decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia proponuje się ustalenie następujących warunków korzystania ze środowiska:

- na terenach zabudowy mieszkaniowej miejscowości Wiekowo, Dobiesław, Jeżyczki oraz Przystawy należy zapewnić dotrzymanie obowiązujących standardów akustycznych jakości środowiska, wynikających z rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. w sprawie *dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* (Dz. U. nr 120, poz. 826), tj. dla terenów zabudowy zagrodowej, rekreacyjno - wypoczynkowych oraz mieszkaniowo - usługowych :
  - poziom  $L_{AeqD}$  dla pory dziennej **55dB(A)**
  - poziom  $L_{AeqN}$  dla pory nocnej **45dB(A)**
- należy zobowiązać inwestora do przeprowadzenia pomiarów poziomu hałasu w środowisku na etapie oddawania inwestycji do użytkowania,
- badania, o którym mowa wyżej, należy przeprowadzić zgodnie z metodyką referencyjną prowadzenia pomiarów hałasu zawartą w załączniku 8 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2004r. w sprawie *wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji* (Dz. U. nr 283, poz. 2842) lub z aktualnie obowiązującą w tym zakresie metodyką referencyjną, jako badania całodobowe z jednoczesną rejestracją panujących warunków meteorologicznych.

## ZESTAWIENIE ZAŁĄCZNIKÓW

<b>ZAŁĄCZNIK GRAFICZNY 1</b>	Lokalizacja inwestycji na tle mapy topograficznej – WARIANT I
<b>ZAŁĄCZNIK GRAFICZNY 2</b>	Lokalizacja inwestycji na tle mapy topograficznej – WARIANT II i WARIANT III
<b>ZAŁĄCZNIK GRAFICZNY 3</b>	Lokalizacja inwestycji na tle miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego
<b>ZAŁĄCZNIK GRAFICZNY 4</b>	Prognozowany rozkład poziomu hałasu w środowisku dla 11 turbin wiatrowych General Electric GE 2.5 xl – WARIANT I (odrzucony)
<b>ZAŁĄCZNIK GRAFICZNY 5</b>	Prognozowany rozkład poziomu hałasu w środowisku dla 8 turbin wiatrowych General Electric GE 2.5 xl – WARIANT II (przyjęty do realizacji)
<b>ZAŁĄCZNIK GRAFICZNY 6</b>	Prognozowany rozkład poziomu hałasu w środowisku dla 8 turbin wiatrowych Vestas V90 2.0MW – WARIANT III (odrzucony)
<b>ZAŁĄCZNIK GRAFICZNY 7</b>	Rozkład poziomu hałasu skumulowanego – jednoczesne oddziaływanie farm wiatrowych Wiekowice, Dobiesław i Jeżyce wraz ze stacją transformatorową 30kV/110kV w Jeżyczkach
<b>ZAŁĄCZNIK GRAFICZNY 8</b>	Rozkład poziomu hałasu skumulowanego – oddziaływanie wszystkich zespołów wiatrowych projektowanych do realizacji na przedmiotowym terenie



**LEGENDA:**



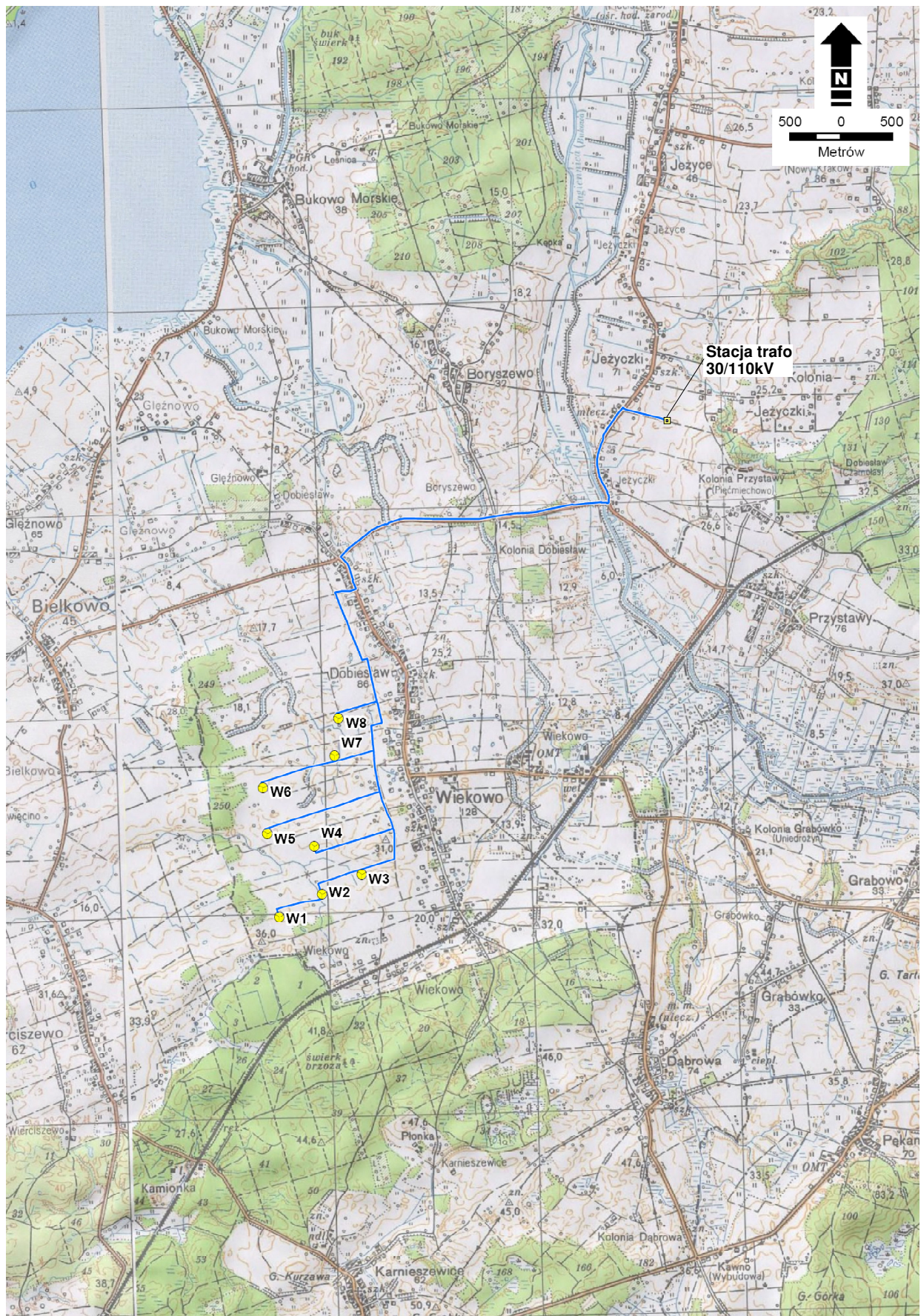
lokalizacja turbiny wiatrowej wraz z oznaczeniem



sieć energetyczna 30kV

opracowanie: w oparciu o materiały dostarczone przez inwestora

<p><b>ProSilence</b> ProSilence Krzysztof Kręciproch ul. Teczowa 43/306 OPOLE</p>	Zamierzenie budowlane: <b>Budowa farmy wiatrowej WIEKOWICE</b>	Załącznik nr: <b>1</b>
	Tytuł opracowania: <b>Analiza oddziaływania akustycznego przedsięwzięcia polegającego na budowie farmy wiatrowej Wiekowice wraz z infrastrukturą towarzyszącą</b>	
Skala mapy: ---	Rysunek: <b>Lokalizacja farmy wiatrowej wraz z infrastrukturą techniczną - WARIANT I</b>	
Funkcja: specjalista ds. ochrony środowiska	Tytuł, imię i nazwisko: inżynier Krzysztof Kręciproch	Branża: akustyka środowiska



**LEGENDA:**



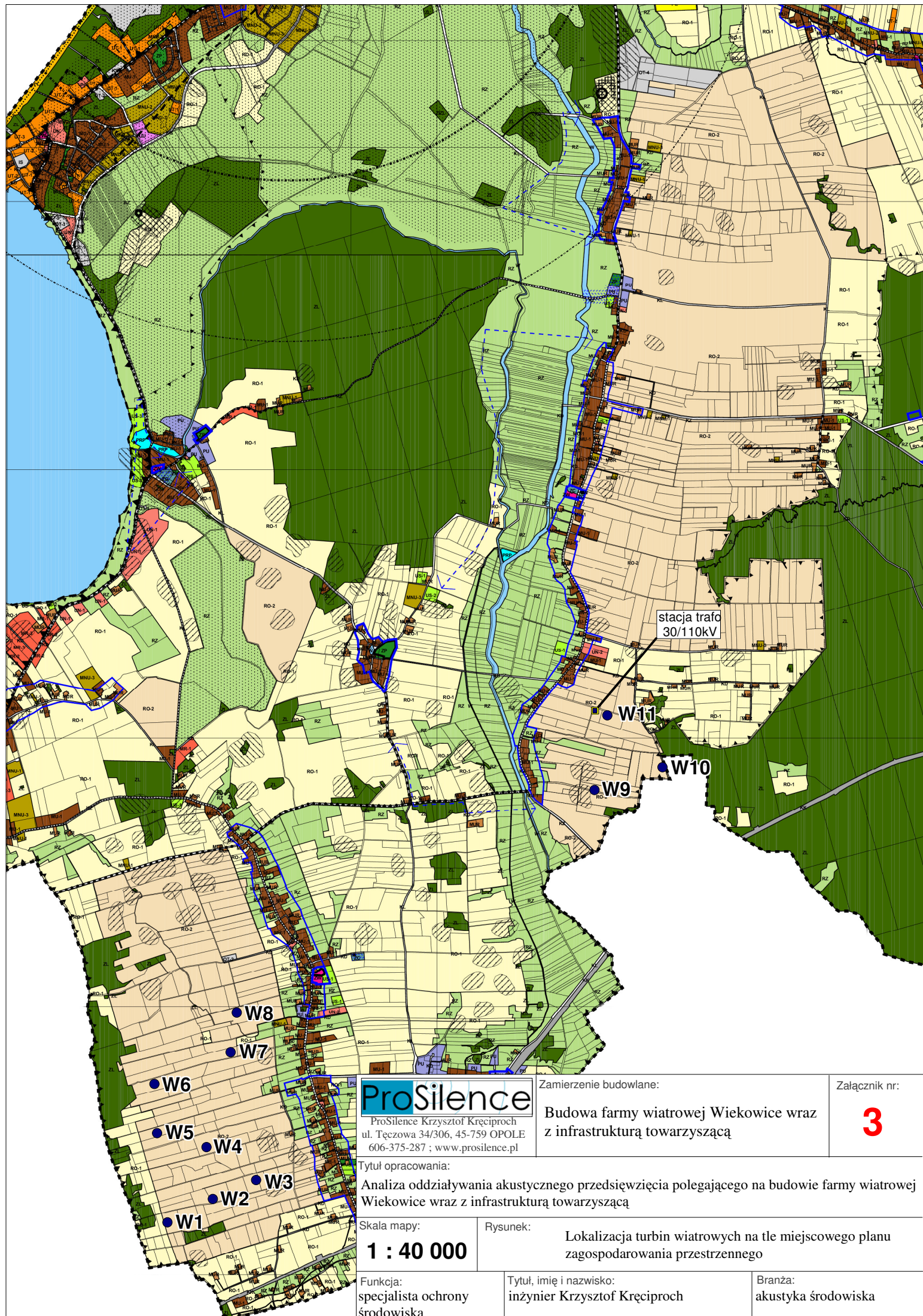
lokalizacja turbiny wiatrowej wraz z oznaczeniem



sieć energetyczna 30kV

opracowanie: w oparciu o materiały dostarczone przez inwestora

<p><b>ProSilence</b> ProSilence Krzysztof Kręcioproch ul. Teczowa 43/306 OPOLE</p>	Zamierzenie budowlane: <b>Budowa farmy wiatrowej WIEKOWICE</b>	Załącznik nr: <b>2</b>
	Tytuł opracowania: <b>Analiza oddziaływania akustycznego przedsięwzięcia polegającego na budowie farmy wiatrowej Wiekowice wraz z infrastrukturą towarzyszącą</b>	
Skala mapy: ---	Rysunek: Lokalizacja farmy wiatrowej wraz z infrastrukturą techniczną - WARIANT II oraz WARIANT III	
Funkcja: specjalista ds. ochrony środowiska	Tytuł, imię i nazwisko: inżynier Krzysztof Kręcioproch	Branża: akustyka środowiska



**ProSilence**  
 ProSilence Krzysztof Kręciproch  
 ul. Tęczowa 34/306, 45-759 OPOLE  
 606-375-287 ; www.prosilence.pl

Zamierzenie budowlane:  
**Budowa farmy wiatrowej Wiekowice wraz z infrastrukturą towarzyszącą**

Załącznik nr:  
**3**

Tytuł opracowania:  
**Analiza oddziaływania akustycznego przedsięwzięcia polegającego na budowie farmy wiatrowej Wiekowice wraz z infrastrukturą towarzyszącą**

Skala mapy:  
**1 : 40 000**

Rysunek:  
**Lokalizacja turbin wiatrowych na tle miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego**

Funkcja:  
 specjalista ochrony środowiska

Tytuł, imię i nazwisko:  
 inżynier Krzysztof Kręciproch

Branża:  
 akustyka środowiska



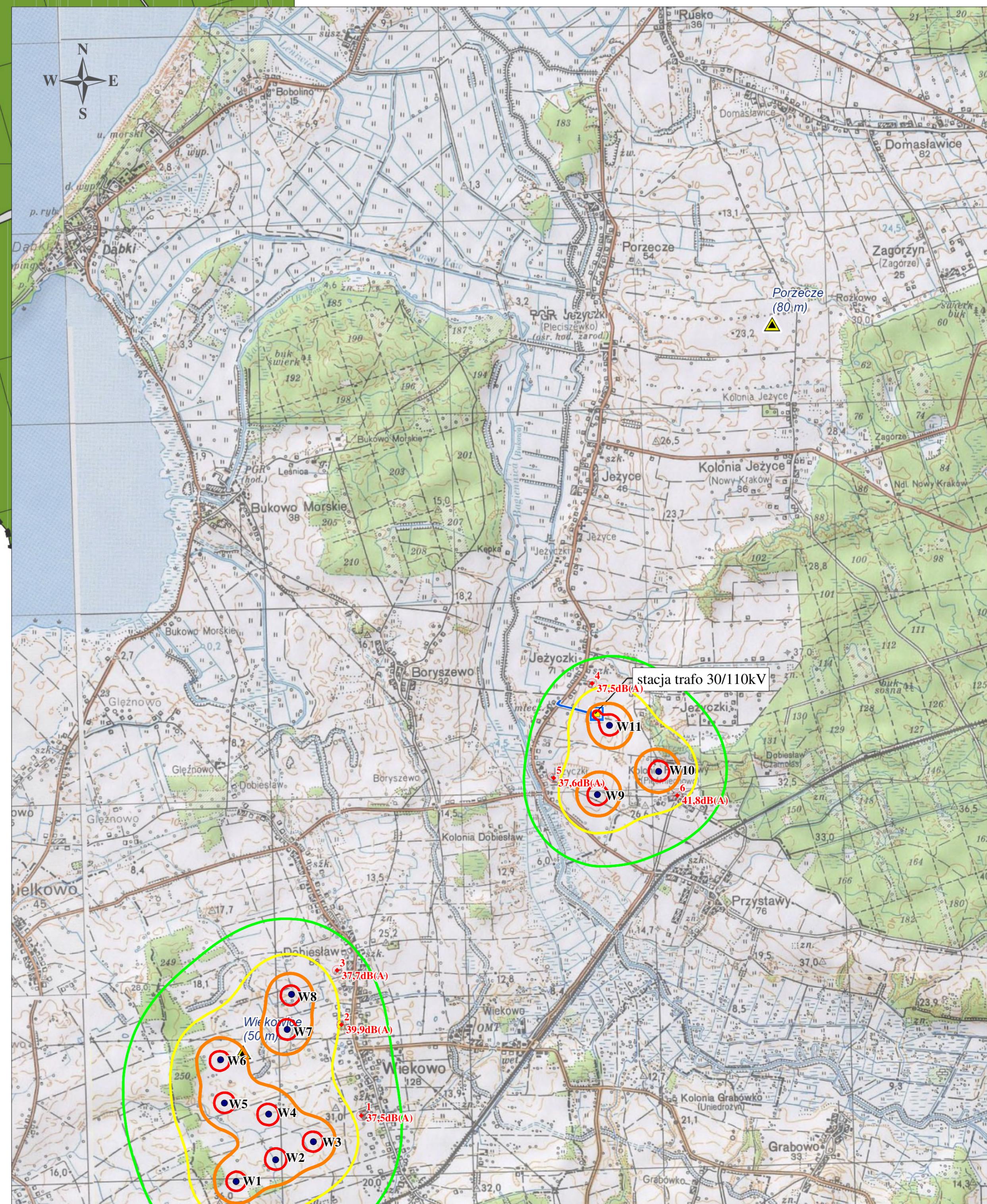
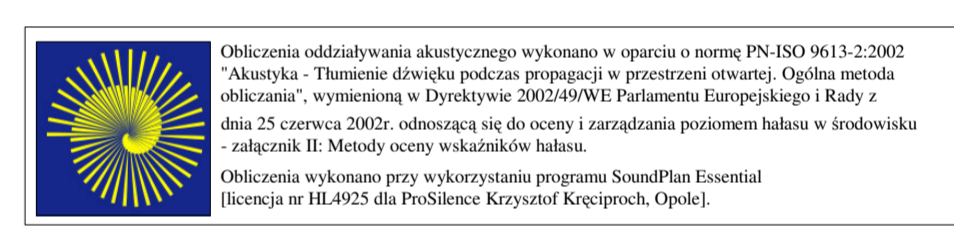
SKALA 1 : 15 000

<b>ProSilence</b> ProSilence Krzysztof Kręciproch ul. Tęczowa 34/306, 45-759 OPOLE 606-375-287 ; www.prosilence.pl	Zamierzenie budowlane:	Załącznik nr:
	Budowa farmy wiatrowej Wiekowice wraz z infrastrukturą towarzyszącą	
Tytuł opracowania: Analiza oddziaływania akustycznego przedsięwzięcia polegającego na budowie farmy wiatrowej Wiekowice wraz z infrastrukturą towarzyszącą		
Skala mapy: 1 : 15 000 1 : 30 000	Rysunek: Rozkład poziomu hałasu w środowisku WARIANT 1: 11 turbin GE 2.5 xl	
Funkcja: specjalista ochrony środowiska	Tytuł, imię i nazwisko: inżynier Krzysztof Kręciproch	Branża: akustyka środowiska

## WARIANT 1: 11 turbin GE 2.5 xl

### LEGENDA:

- lokalizacja turbiny wiatrowej wraz z oznaczeniem
  - W1 ———— oznaczenie turbiny
  - ———— lokalizacja turbiny
- lokalizacja punktów obliczeniowych wraz z oznaczeniem
  - 1 ———— oznaczenie punktu obliczeniowego
  - ———— lokalizacja punktu obliczeniowego
  - 37,5dB(A) ———— obliczona wartość poziomu dźwięku
- izolinie równego poziomu hałasu przenikającego do środowiska
  - izolinia 35dB(A) - pomocnicza
  - izolinia 40dB(A) - pomocnicza
  - izolinia 45dB(A) - normatywna dla pory dziennej
  - izolinia 50dB(A) - pomocnicza



SKALA 1 : 30 000



SKALA 1 : 15 000

<b>ProSilence</b> ProSilence Krzysztof Kręciproch ul. Tęczowa 34/306, 45-759 OPOLE 606-375-287 ; www.prosilence.pl	Zamierzenie budowlane:	Załącznik nr:
	Budowa farmy wiatrowej Wiekowice wraz z infrastrukturą towarzyszącą	
Tytuł opracowania: Analiza oddziaływania akustycznego przedsięwzięcia polegającego na budowie farmy wiatrowej Wiekowice wraz z infrastrukturą towarzyszącą		
Skala mapy: <b>1 : 15 000</b> <b>1 : 30 000</b>	Rysunek: Rozkład poziomu hałasu w środowisku <b>WARIANT 2: 8 turbin GE 2.5 xl</b>	
Funkcja: specjalista ochrony środowiska	Tytuł, imię i nazwisko: inżynier Krzysztof Kręciproch	Branża: akustyka środowiska

## WARIANT 2: 8 turbin GE 2.5 xl

### LEGENDA:

- lokalizacja turbiny wiatrowej wraz z oznaczeniem
  - W1 ————— oznaczenie turbiny
  - W1 ————— lokalizacja turbiny
- lokalizacja punktów obliczeniowych wraz z oznaczeniem
  - 1 ————— oznaczenie punktu obliczeniowego
  - 1 ————— lokalizacja punktu obliczeniowego
  - 37,5dB(A) ————— obliczona wartość poziomu dźwięku
- izolynie równego poziomu hałasu przenikającego do środowiska
  - izolinia 35dB(A) - pomocnicza
  - izolinia 40dB(A) - pomocnicza
  - izolinia 45dB(A) - normatywna dla pory dziennej
  - izolinia 50dB(A) - pomocnicza

Obliczenia oddziaływania akustycznego wykonano w oparciu o normę PN-ISO 9613-2:2002 "Akustyka - Źródło dźwięku podlega propagacji w przestrzeni otwartej. Odczyt metody obliczeniowej" wyznaczona w Dzienniku Urzędowym Urzędu Marszałkowskiego Województwa Śląskiego z dnia 25 czerwca 2002, odnosząc się do oceny i zarządzenia poziomów hałasu w środowisku załącznik B. Metody oceny "maksymalnego hałasu".  
 Obliczenia wykonano przy wykorzystaniu programu SoundPlan Essential (licencja nr 01.4925 dla ProSilence Krzysztof Kręciproch, Opole).



SKALA 1 : 30 000




SKALA 1 : 15 000

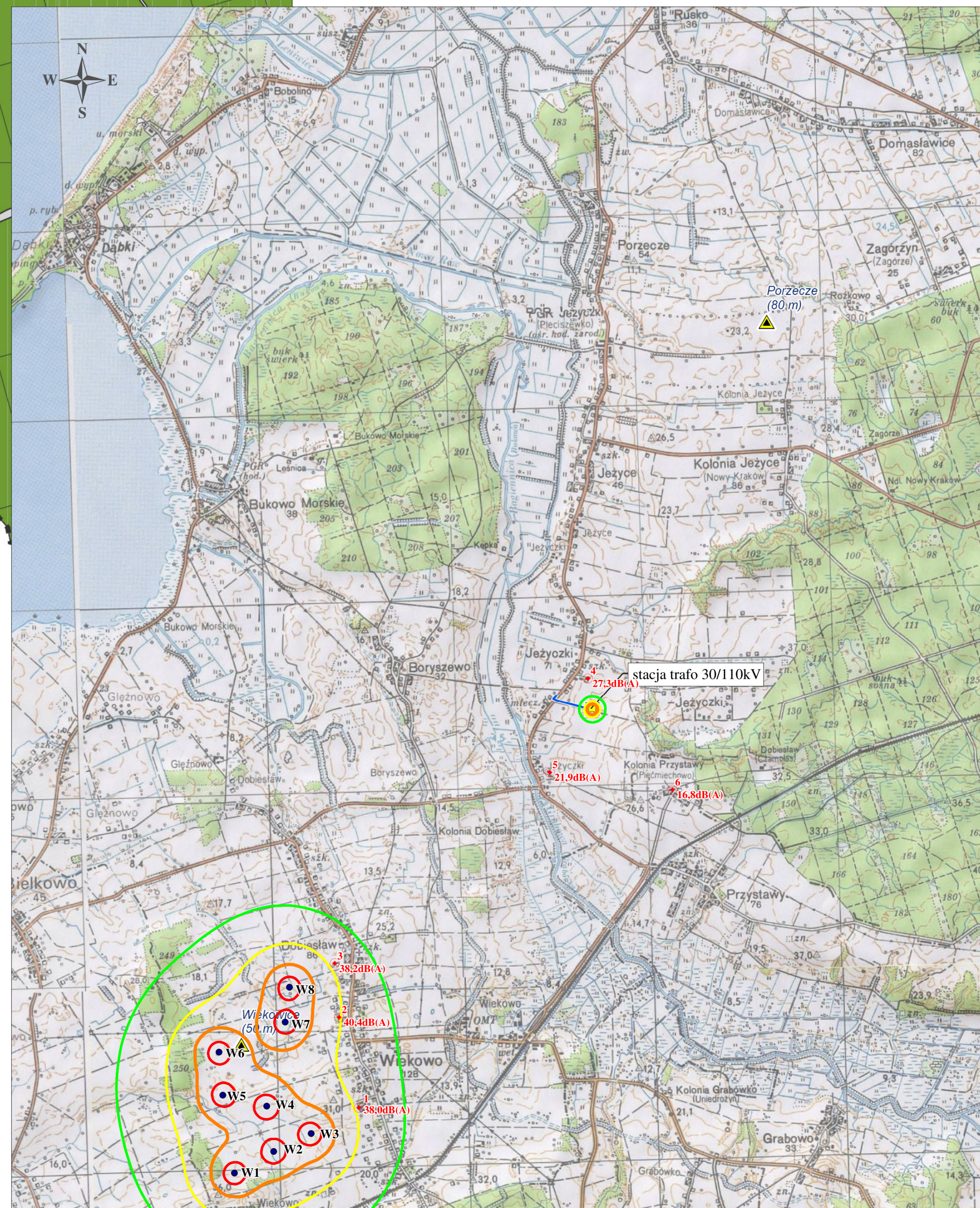
<b>ProSilence</b> ProSilence Krzysztof Kręciproch ul. Tęczowa 34/306, 45-759 OPOLE 606-375-287 ; www.prosilence.pl	Zamierzenie budowlane:	Załącznik nr:
	Budowa farmy wiatrowej Wiekowice wraz z infrastrukturą towarzyszącą	
Tytuł opracowania: Analiza oddziaływania akustycznego przedsięwzięcia polegającego na budowie farmy wiatrowej Wiekowice wraz z infrastrukturą towarzyszącą		
Skala mapy:	Rysunek:	
1 : 15 000	Rozkład poziomu hałasu w środowisku	
1 : 30 000	WARIANT 2: 8 turbin VESTAS V90 2.0MW	
Funkcja: specjalista ochrony środowiska	Tytuł, imię i nazwisko: inżynier Krzysztof Kręciproch	Branża: akustyka środowiska

## WARIANT 2: 8 turbin V90 2.0MW

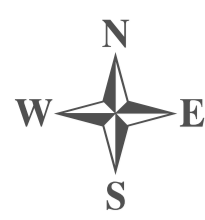
### LEGENDA:

- lokalizacja turbiny wiatrowej wraz z oznaczeniem
  - W1 ————— oznaczenie turbiny
  - ————— lokalizacja turbiny
- lokalizacja punktów obliczeniowych wraz z oznaczeniem
  - 1 ————— oznaczenie punktu obliczeniowego
  - ————— lokalizacja punktu obliczeniowego
  - 37,5dB(A) ————— obliczona wartość poziomu dźwięku
- izolinie równego poziomu hałasu przenikającego do środowiska
  - izolinia 35dB(A) - pomocnicza
  - izolinia 40dB(A) - pomocnicza
  - izolinia 45dB(A) - normatywna dla pory dziennej
  - izolinia 50dB(A) - pomocnicza

 Obliczenia oddziaływania akustycznego wykonano w oparciu o normę PN-ISO 9613-2:2002 "Akustyka - Źródło dźwięku podlega propagacji w przestrzeni otwartej. Optymalna metoda obliczenia" wyznaczona w Dzienniku Urzędowym Urzędu Marszałkowskiego Województwa Śląskiego z dnia 25 czerwca 2002, odnosząc się do oceny i zarządzenia poziomów hałasu w środowisku załącznik B. Metody oceny "maksymalnego hałasu". Obliczenia wykonano przy wykorzystaniu programu SoundPlan Essential. Licencja nr 18.4925 dla ProSilence Krzysztof Kręciproch, Opole.



SKALA 1 : 30 000



Tytuł opracowania:  
Analiza oddziaływania akustycznego przedsięwzięcia polegającego na budowie farmy wiatrowej Wiekowice wraz z infrastrukturą towarzyszącą

Skala mapy:  
**1 : 15 000**  
**1 : 30 000**

Funkcja:  
specjalista ochrony środowiska

Rysunek:  
Rozkład poziomu hałasu w środowisku  
Oddziaływanie skumulowane farm wiatrowych Jeżyce, Dobiesław, Wiekowice

Tytuł, imię i nazwisko:  
inżynier Krzysztof Kręciproch

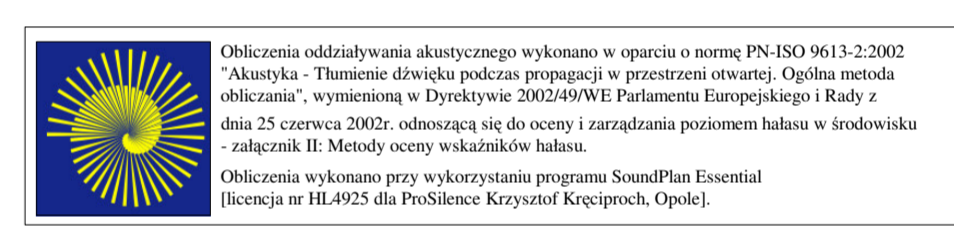
Branża:  
akustyka środowiska

### Oddziaływanie skumulowane: Jeżyce Dobiesław, Wiekowice

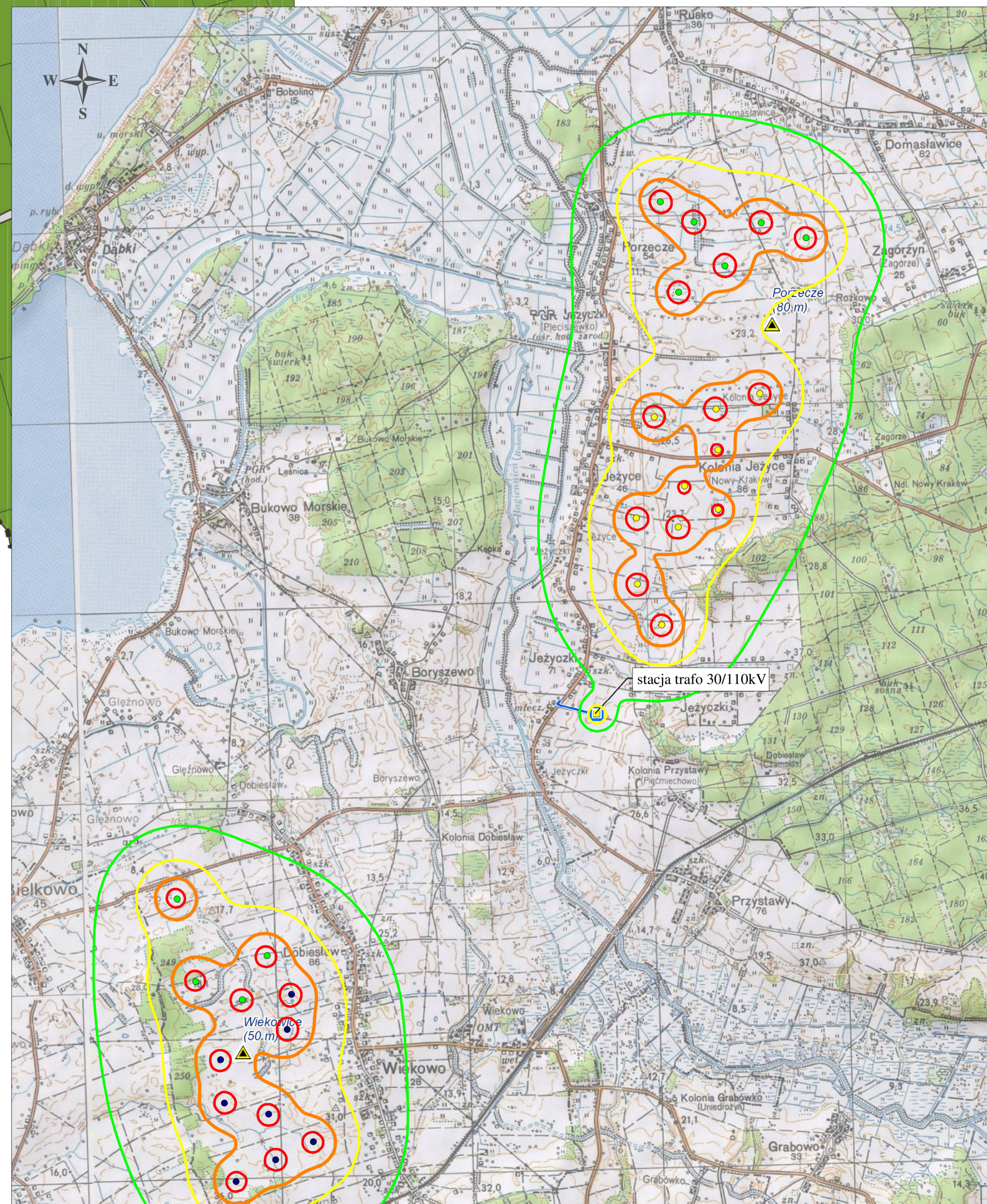
#### LEGENDA:

- lokalizacja turbiny wiatrowej wraz z oznaczeniem
  - farma wiatrowa Jeżyce Jeżyczki Wind Invest Sp. z o.o.
  - farma wiatrowa Dobiesław Dobiesław Wind Invest Sp. z o.o.
  - farma wiatrowa Wiekowice Wind Invest Sp. z o.o.

- izolynie równego poziomu hałasu przenikającego do środowiska
  - izolinia równego poziomu dźwięku 35dB(A)
  - izolinia równego poziomu dźwięku 40dB(A)
  - izolinia równego poziomu dźwięku 45dB(A)
  - izolinia równego poziomu dźwięku 50dB(A)



**SKALA 1 : 15 000**



**SKALA 1 : 30 000**





### Oddziaływanie skumulowane: wszystkie farmy wiatrowe projektowane do lokalizacji w rejonie przedsięwzięcia

#### LEGENDA:

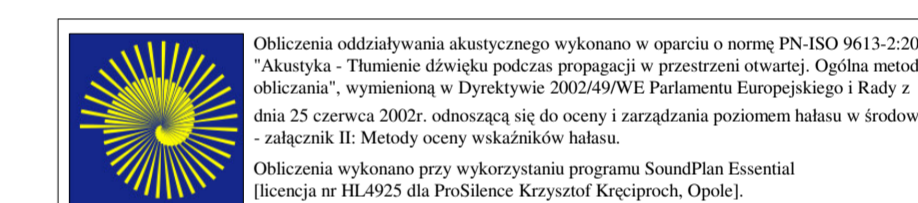
lokalizacja turbiny wiatrowej wraz z oznaczeniem

- farma wiatrowa Jeżyce  
Jeżyczi Wind Invest Sp. z o.o.
- farma wiatrowa Dobiesław  
Dobiesław Wind Invest Sp. z o.o.
- farma wiatrowa Wiekowice  
Wind Invest Sp. z o.o.
- farma wiatrowa Porzece - Domasławice oraz Dobiesław  
Wiatropol International Sp. z o.o.
- farma wiatrowa Jeżyce - Jeżyczi  
Ekovest Polska Sp. z o.o.

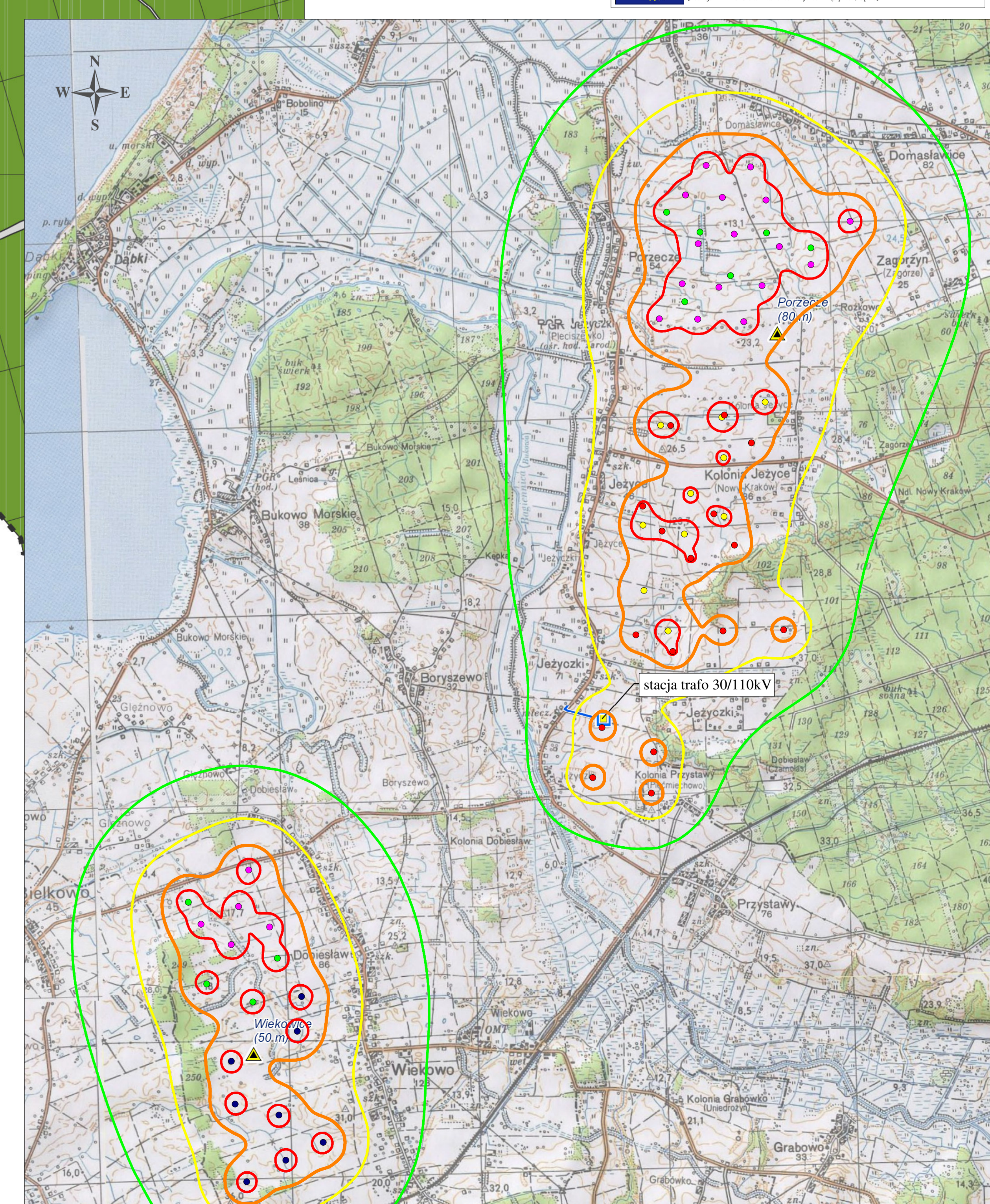
izolinie równego poziomu hałasu przenikającego do środowiska

- izolinia równego poziomu dźwięku 35dB(A)
- izolinia równego poziomu dźwięku 40dB(A)
- izolinia równego poziomu dźwięku 45dB(A)
- izolinia równego poziomu dźwięku 50dB(A)

- teren o funkcji mieszkaniowo - usługowej, gdzie poziom hałasu po zrealizowaniu wszystkich projektów wiatrowych może być wyższy niż 45dB(A)
- UWAGA: przeprowadzone analiza nie stanowi podstawy do formułowania wniosków o ponadnormatywnym oddziaływaniu którejkolwiek z projektowanych farm wiatrowych



SKALA 1 : 15 000



SKALA 1 : 30 000

**ZAŁĄCZNIK TEKSTOWY 1**  
**Źródła emisji hałasu - Farma Wiatrowa Wiekowice**

Source name	Level				Reference	Frequency spectrum								Corrections		
	wariant 1 dB(A)	wariant 2 dB(A)	wariant 3 dB(A)	Lmax dB(A)		31Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz	100Hz	125Hz	160Hz	Cwall dB(A)	CI dB(A)	CT dB(A)
W-1	105,0	105,0	105,6	0,0	Unit	-32,7	-10,0	-4,7	-6,7	-11,3	-8,0	-9,5	-32,9	0,0	0,0	0,0
W-2	105,0	105,0	105,6	0,0	Unit	-32,7	-10,0	-4,7	-6,7	-11,3	-8,0	-9,5	-32,9	0,0	0,0	0,0
W-3	105,0	105,0	105,6	0,0	Unit	-32,7	-10,0	-4,7	-6,7	-11,3	-8,0	-9,5	-32,9	0,0	0,0	0,0
W-4	105,0	105,0	105,6	0,0	Unit	-32,7	-10,0	-4,7	-6,7	-11,3	-8,0	-9,5	-32,9	0,0	0,0	0,0
W-5	105,0	105,0	105,6	0,0	Unit	-32,7	-10,0	-4,7	-6,7	-11,3	-8,0	-9,5	-32,9	0,0	0,0	0,0
W-6	105,0	105,0	105,6	0,0	Unit	-32,7	-10,0	-4,7	-6,7	-11,3	-8,0	-9,5	-32,9	0,0	0,0	0,0
W-7	105,0	105,0	105,6	0,0	Unit	-32,7	-10,0	-4,7	-6,7	-11,3	-8,0	-9,5	-32,9	0,0	0,0	0,0
W-8	105,0	105,0	105,6	0,0	Unit	-32,7	-10,0	-4,7	-6,7	-11,3	-8,0	-9,5	-32,9	0,0	0,0	0,0
GPZ	90,0	90,0	90,0	0,0	Unit									0,0	0,0	0,0
W-9	105,0	0,0	0,0	0,0	Unit	-32,7	-10,0	-4,7	-6,7	-11,3	-8,0	-9,5	-32,9	0,0	0,0	0,0
W-10	105,0	0,0	0,0	0,0	Unit	-32,7	-10,0	-4,7	-6,7	-11,3	-8,0	-9,5	-32,9	0,0	0,0	0,0
W-11	105,0	0,0	0,0	0,0	Unit	-32,7	-10,0	-4,7	-6,7	-11,3	-8,0	-9,5	-32,9	0,0	0,0	0,0

**ZAŁĄCZNIK TEKSTOWY 2**  
**Wyniki obliczeń w punktach - Farma Wiatrowa Wiekowice**

No.	Receiver name	Building side	Floor	Limit			Level			Conflict		
				wariant 1	wariant 2 dB(A)	wariant 3	wariant 1	wariant 2 dB(A)	wariant 3	wariant 1	wariant 2 dB(A)	wariant 3
1	p1		EG	45	45	-	37,5	37,4	38,0	-	-	-
2	p2		EG	45	45	-	39,9	39,8	40,4	-	-	-
3	p3		EG	45	45	-	37,7	37,6	38,2	-	-	-
4	p4		EG	45	45	-	37,5	27,3	27,3	-	-	-
5	p5		EG	45	45	-	37,6	21,5	21,9	-	-	-
6	p6		EG	45	45	-	41,8	16,5	16,8	-	-	-