

# CD

EGZ. NR

SYGN. PROJ.: PS\_117\_2009

## ANALIZA ODDZIAŁYWANIA AKUSTYCZNEGO

### przedsięwzięcia polegającego na budowie Farmy Wiatrowej Krupy

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

Inwestor:

KRUPY 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, wrzesień 2009

## **Analiza oddziaływania akustycznego przedsięwzięcia polegającego na budowie farmy wiatrowej Krupy**

sporządzona zgodnie z 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.....	3
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 ASPEKCIE POTENCJALNYCH ODDZIAŁYWAŃ AKUSTYCZNYCH.....	9
7.	DOPUSZCZALNE POZIOMY HAŁASU W ŚRODOWISKU .....	10
8.	CHARAKTERYSTYKA KLIMATU AKUSTYCZNEGO PRZED REALIZACJĄ INWESTYCJI .....	12
9.	ODDZIAŁYWANIE AKUSTYCZNE PRAC BUDOWLANYCH NA ETAPIE REALIZACJI INWESTYCJI .....	12
10.	PROGNOZOWANY WPŁYW INWESTYCJI NA KLIMAT AKUSTYCZNY ŚRODOWISKA .....	14
10.1.	Parametry akustyczne elektrowni wiatrowych .....	14
10.2.	Charakterystyka obciążenia ruchem samochodowym dróg dojazdowych .....	18
10.3.	Prognozowany zasięg oddziaływania akustycznego inwestycji – wariant podstawowy (przyjęty do realizacji).....	18
10.4.	Prognozowany zasięg oddziaływania akustycznego inwestycji – wariant alternatywny .....	19
10.5.	Podsumowanie wyników analizy oddziaływania akustycznego .....	20
11.	ANALIZA KONIECZNOŚCI ZASTOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ŚRODOWISKA PRZED HAŁASEM .....	21
12.	ŹRÓDŁO DANYCH CHARAKTERYZUJĄCYCH PROJEKTOWANĄ FARMĘ WIATROWĄ.....	21
13.	OPIS METOD PROGNOZOWANIA.....	21
13.1.	Metodyka badawcza .....	21
13.2.	Charakterystyka modelu obliczeniowego.....	22

14.	CHARAKTERYSTYKA ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI W ZAKRESIE WIBRACJI .....	22
14.1.	Emisja drgań na etapie prowadzenia prac budowlanych .....	23
14.2.	Emisja drgań na etapie funkcjonowania inwestycji.....	23
15.	WPŁYW ODDZIAŁYWANIA AKUSTYCZNEGO OBIEKTU NA ZDROWIE I ŻYCIE LUDNOŚCI.....	24
16.	CHARAKTERYSTYKA POŚREDNIEGO I WTÓRNEGO ODDZIAŁYWANIA AKUSTYCZNEGO .....	24
17.	CHARAKTERYSTYKA SKUMULOWANEGO ODDZIAŁYWANIA AKUSTYCZNEGO.....	25
18.	WSKAZANIA DOTYCZĄCE MONITORINGU AKUSTYCZNEGO ŚRODOWISKA.....	25
19.	STWIERDZONE BRAKI I NIEDOSKONAŁOŚCI TECHNIKI ORAZ LUKI WE WSPÓŁCZESNEJ WIEDZY .....	26
20.	ANALIZA MOŻLIWYCH KONFLIKTÓW SPOŁECZNYCH .....	27
21.	PODSUMOWANIE I WNIOSKI KOŃCOWE .....	27

## 1. WPROWADZENIE

Przedmiotem opracowania jest budowa farmy wiatrowej Krupy wraz z towarzyszącą infrastrukturą elektroenergetyczną. Instalacja znajdzie się na terenie gminy Darłowo w powiecie sławieńskim. Zakres opracowania obejmuje również układ sieci energetycznej średniego napięcia 30kV. Całe przedsięwzięcie będzie realizowane na terenie województwa zachodniopomorskiego.

Zgodnie z § 3 ust. 1. pkt 6 rozporządzenia 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 oddziaływania na środowisko [Dz. U.nr 257, poz. 2573 ze zm.] 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 Aneksiem II ust. 3 lit. i dyrektywy 85/337/EWG w sprawie oceny wpływu wywieranego przez niektóre publiczne i prywatne przedsięwzięcia na środowisko urządzenia wykorzystujące siłę wiatru do produkcji energii elektrycznej (farmy wiatrowe) podlegają badaniu indywidualnemu, lub za pomocą progów lub kryteriów ustalonych przez Państwo Członkowskie.

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

W ramach niniejszego opracowania dokonano analizy prognostycznej rozkładu pola akustycznego emitowanego przez projektowaną do budowy farmę wiatrową Krupy wraz z elektroenergetyczną infrastrukturą towarzyszącą oraz przeprowadzono analizę oddziaływania skumulowanego, na które będzie się składała emisja hałasu zespołu elektrowni wiatrowych Krupy, Stary Jarosław, Nowy Jarosław oraz projektowanej stacji transformatorowej GPZ 110/30kV w Sińczycy.

## 2. STRESZCZENIE NIETECHNICZNE

Projektowana farma wiatrowa Krupy wraz z infrastrukturą towarzyszącą zostanie zlokalizowana na terenie gminy Darłowo w powiecie sławieńskim, w północnej części województwa zachodniopomorskiego. Inwestorem przedsięwzięcia jest spółka KRUPY 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 drogi wojewódzkiej nr 205 oraz linii kolejowej relacji Darłowo – Sławno, a także 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 2002 r. *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 *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. nr 257, poz. 2573 ze zm.)
- [9] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. *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 farmy wiatrowej „Krupy” o mocy 17,5 MW wraz z infrastrukturą towarzyszącą, Krupy Wind Invest Sp. z o.o. (autor: Krzysztof Mielniczuk)
- [16] Karta informacyjna przedsięwzięcia polegającego na budowie farmy wiatrowej „Nowy Jarosław” o mocy 27,5MW wraz z infrastrukturą towarzyszącą, Nowy Jarosław Wind Invest Sp. z o.o. (autor: Krzysztof Mielniczuk)
- [17] Karta informacyjna przedsięwzięcia polegającego na budowie farmy wiatrowej „Stary Jarosław” o mocy 22,5MW wraz z infrastrukturą towarzyszącą, Stary Jarosław Wind Invest Sp. z o.o. (autor: Krzysztof Mielniczuk)
- [18] Uchwała nr XXII/282/05 Rady Gminy Darłowo z dnia 30 czerwca 2005 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Darłowo (ze zmianami)
- [19] Program Ochrony Środowiska Gminy Darłowo, I.O.Ś. Pro Eko Koszalin, Darłowo, 2004
- [20] 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

- [21] Praca zbiorowa, *Poradnik przeprowadzania ocen oddziaływania na środowisko*, Ekokonsult, Gdańsk, 1998
- [22] Praca zbiorowa, *Obliczeniowe metody oceny klimatu akustycznego w środowisku*, Instytut Ochrony Środowiska, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1998
- [23] Praca zbiorowa, *Akustyka w urbanistyce, architekturze i budownictwie*, Arkady, Warszawa, 1971
- [24] Pod red. dr M. Szuby, *Linie i stacje elektroenergetyczne w środowisku człowieka*, Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. Warszawa, 2005
- [25] Zbigniew Kowalski, *Ekologiczne aspekty elektrotechniki*, Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 2003

- [26] Władysław Korzeniewski, *Odległości w zabudowie i zagospodarowaniu terenu*, Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa, 2002
- [27] Tadeusz Będowski, *Stacje i urządzenia elektroenergetyczne*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1995
- [28] Tadeusz Będowski, *Stacje elektroenergetyczne*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1980
- [29] Zygmunt Konarzewski, *Napowietrzne linie elektroenergetyczne*, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1971
- [30] Kazimierz Kinsner, *Napowietrzne i kablowe linie elektroenergetyczne*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa-Wrocław, 1973
- [31] Tomasz Żylicz, *Ekonomia środowiska i zasobów naturalnych*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2004
- [32] Zbigniew Lubośny, *Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2006
- [33] Witold M. Lewandowski, *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2007
- [34] Tomasz Boczar, *Energetyka wiatrowa – aktualne możliwości wykorzystania*, Wydawnictwo Pomiar Automatyka Kontrola, Warszawa, 2007

#### 4. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie zostało poświęcone analizie oddziaływania akustycznego na środowisko przedsięwzięcia polegającego na budowie farmy wiatrowej Krupy złożonej z 7 turbin wiatrowych o łącznej mocy 17,5MW wraz z towarzyszącą infrastrukturą elektroenergetyczną. Przedsięwzięcie realizowane jest przez spółkę KRUPY 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 Krupy wraz z elektroenergetyczną infrastrukturą towarzyszącą. Farma wiatrowa będzie się składała z 7 wiatraków usytuowanych w okolicy miejscowości Krupy, Sińczycza, Borzyszkowo i Kowalewice, w gminie Darłowo. Na terenie tym zostaną również zlokalizowane drogi dojazdowe (planuje się w znacznej mierze przebudowę istniejących dróg oraz budowę nowych dróg w miejscach, gdzie nie ma istniejących dróg spełniających odpowiednie wymagania) oraz kablowa infrastruktura elektroenergetyczna i teletechniczna.

Na farmie zainstalowane zostaną turbiny General Electric GE 2.5 xl o mocy 2,5 MW każda, osadzone na masztach o wysokości 100 m. Łączna moc zespołu wyniesie 17,5 MW.

Lokalizacja poszczególnych elektrowni wiatrowych, tworzących park wiatrowy Krupy, została przedstawiona w **TABELI 1**.

**TABELA 1.** Lokalizacja poszczególnych elektrowni wiatrowych w układzie współrzędnych geograficznych i państwowym układzie współrzędnym UTM33.

l.p.	Nr działki	Obręb	Współrzędne geograficzne	Współrzędne wg układu UTM33	Wysokość wieży elektrowni
K-1	382/1	Krupy	N: 54,4133700 E: 16,4888636	X = 596621,39 Y = 6030536,01	<b>100m</b>
K-2	99/1	Sińczycza	N: 54,4089523 E: 16,4987668	X = 597274,49 Y = 6030058,15	<b>100m</b>
K-3	388/1	Krupy	N: 54,4143390 E: 16,4961838	X = 597094,12 Y = 6030653,88	<b>100m</b>
K-4	402/1	Krupy	N: 54,4170985 E: 16,5064296	X = 597752,40 Y = 6030975,07	<b>100m</b>
K-5	55/4	Kowalewice	N: 54,4397505 E: 16,5410547	X = 599943,91 Y = 6033543,83	<b>100m</b>
K-6	169/1	Kowalewice	N: 54,4343563 E: 16,5632763	X = 601398,28 Y = 6032975,46	<b>100m</b>
K-7	175/1	Kowalewice	N: 54,4299305 E: 16,5635634	X = 601427,84 Y = 6032483,48	<b>100m</b>

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

W trakcie prac projektowych rozpatrywano również alternatywne warianty lokalizacyjne poszczególnych turbin, jednak ze względu na uwarunkowania prawne, odnoszące się do własności terenu i ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, oraz uwarunkowania społeczne i ekonomiczne zostały one odrzucone. Uwarunkowania społeczne dotyczyły w szczególności oporu lokalnej ludności przed lokalizacją turbin wiatrowych w pobliżu ich siedzib, oraz obawa przed nadmierną uciążliwością akustyczną takich lokalizacji, natomiast uwarunkowania ekonomiczne dotyczyły wydajności farmy wiatrowej, a co za tym idzie jednostkowych kosztów produkcji energii elektrycznej.

O wyborze przedstawionego wariantu zdecydował, poza czynnikami ekonomicznymi, również fakt, iż wariant ten, przy porównywalnej uciążliwości (prace budowlane, hałas związany z eksploatacją, wpływ na krajobraz) będzie produkował rocznie więcej energii elektrycznej niż opisany niżej wariant alternatywny.

Jako wariant alternatywny względem proponowanego, a realnie możliwy do realizacji, rozpatrywano wariant techniczny polegający na budowie farmy wiatrowej w oparciu o turbiny wiatrowe firmy VESTAS V80 o mocy 2,0 MW każda, co dawałoby łączną moc elektrowni 14 MW. Wariant ten został przeanalizowany w niniejszym opracowaniu, pod kątem jego wpływu na jakość klimatu akustycznego środowiska.

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.

Lokalizacja poszczególnych wiatraków wchodzących w skład farmy wiatrowej Krupy została przedstawiona na ZAŁĄCZNIKU GRAFICZNYM 1.

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

Projektowana farma wiatrowa Krupy zostanie zlokalizowana na terenie gminy Darłowo. Projektowany park wiatrowy składa się z 7 turbin oznaczonych symbolami K-1 – K-7. Turbiny te zostały zlokalizowane w sąsiedztwie miejscowości Krupy, Sińczyca, Borzyszkowo i Kowalewice.

Na terenie miejscowości, w pobliżu których planowana jest lokalizacja turbin wiatrowych, nie znajdują się żadne obiekty podlegające specjalnej ochronie akustycznej, takie jak szkoły, przedszkola, szpitale, domy opieki lub internaty.

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 2005 r. 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 oraz uchwałami Rady Gminy zmieniającymi miejscowy plan, t.j.:

- uchwała nr XXI/285/2008 Rady Gminy Darłowo z dnia 26 listopada 2008r. w sprawie zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Darłowo,
- uchwała nr XXI/286/08 Rady Gminy Darłowo z dnia 26 listopada 2008r. w sprawie zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Darłowo,
- uchwała nr XXI/287/08 Rady Gminy Darłowo z dnia 26 listopada 2008r. w sprawie zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Darłowo,
- uchwała nr XXI/288/08 Rady Gminy Darłowo z dnia 26 listopada 2008r. w sprawie zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Darłowo,
- uchwała nr XXI/289/08 Rady Gminy Darłowo z dnia 26 listopada 2008r. w sprawie zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Darłowo,
- uchwała nr XXI/290/08 Rady Gminy Darłowo z dnia 26 listopada 2008r. w sprawie zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Darłowo.

Wyszczególnione powyżej uchwały zmieniające miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego gminy, dokonują zmian jedynie w zakresie możliwości lokalizacji turbin wiatrowych na obszarach o dotychczasowej funkcji rolnej. Zakresem zmian nie zostały objęte żadne z dotychczas obowiązujących granic zabudowy mieszkaniowej, zarówno istniejącej jak i projektowanej.

Zgodnie z § 7 miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Darłowo, 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.

Lokalizacja poszczególnych wiatraków wchodzących w skład farmy wiatrowej Krupy, na tle miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, została przedstawiona na ZAŁĄCZNIKU GRAFICZNYM 2. Z uwagi na brak aktualizacji rysunku planu, który wprowadzałby zmiany przyjęte uchwałami Rady Gminy Darłowo, oraz z uwagi na charakter i cel przedstawienia lokalizacji turbin w kontekście terenów mieszkalnych i przeznaczonych pod funkcje mieszkalne, lokalizację turbin wiatrowych wchodzących w skład zespołu wiatrowego Krupy, przedstawiono na podstawowym rysunku planu.

## 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. 112 a 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 2**.

**TABELA 2.** 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. Tereny zabudowy związanej ze stałym lub wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży. c. Tereny domów opieki d. Tereny szpitali w miastach	55	50	50	40
3	a. Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b. Tereny zabudowy zagrodowej c. Tereny rekreacyjno – wypoczynkowe d. Tereny mieszkaniowo - usługowe	60	50	55	45
4	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 całościową instalacją zarządzaną przez jeden podmiot.

Zabudowę mieszkaniową miejscowości Krupy, Sińczyca, Borzyszkowo i Kowalewice, znajdujące się na terenie gminy Darłowo, należy zakwalifikować do grupy 3b tj. tereny zabudowy zagrodowej, grypy 3c tj. tereny rekreacyjno – wypoczynkowe i grupy 3d tj. tereny mieszkaniowo - usługowe.

Taka kwalifikacja zabudowy mieszkaniowej ww. miejscowości wynika z zapisów miejscowego planu, który wskazuje, że oprócz funkcji mieszkaniowej na terenach oznaczonych symbolami: MNU-1, MNU-2, MNU-3, MU-1, MU-2 i MUR możliwe jest również prowadzenie „usług nieuciążliwych”. Nie są to więc „Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej” (grupa 2a w rozporządzeniu) lecz „Tereny mieszkaniowo – usługowe” (grupa 3d). 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)**

## **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 drogą wojewódzką nr 205 oraz linią kolejową relacji Darłowo - Sławno. W przypadku drogi wojewódzkiej natężenie ruchu w chwili obecnej nie przekracza 5.000 pojazdów na dobę – jest to górna wartość SDR dla dróg wojewódzkich, stąd też oddziaływanie akustyczne tej drogi mieści się w granicach pasa drogowego, lub nieznacznie wykracza poza pas drogowy na odcinkach niezabudowanych, gdzie prędkość ruchu jest większa.

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

Analizę imisji 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 10 m 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.

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. 3000 m<sup>2</sup>. W ramach planowanego przedsięwzięcia projektowana jest budowa dróg dojazdowych do wież elektrowni. Nawierzchnia dróg zbudowana będzie z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, warstwy gruntu stabilizowanego cementem, podsypki piaskowej i gruntu rodzimego. Energia elektryczna będzie przesyłana z turbin do GPZ Sińczyca (objęte odrębnym projektem) 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 i średnicy ok. 26 m.

Całkowita wysokość fundamentu wyniesie ok. 3 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 Krupy będzie się wiązała emisja hałasu do środowiska. W przypadku niniejszej inwestycji można wyróżnić dwa podstawowe źródła tej emisji:

- praca elektrowni wiatrowych,
- ruch samochodowy związany z funkcjonowaniem farmy wiatrowej.

### 10.1. Parametry akustyczne elektrowni wiatrowych

Projektowana farma wiatrowa Krupy zostanie wyposażona w 7 elektrowni wiatrowych firmy General Electric GE 2.5 xl. Podstawowe parametry tych urządzeń zestawiono w **TABELI 3**. Konstrukcje te stanowią jedno z najnowocześniejszych rozwiązań i są stosowane na całym świecie wchodząc w skład największych parków wiatrowych.

**Tabela 3.** Parametry techniczne elektrowni wiatrowej GE 2.5 xl<sup>1</sup>

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

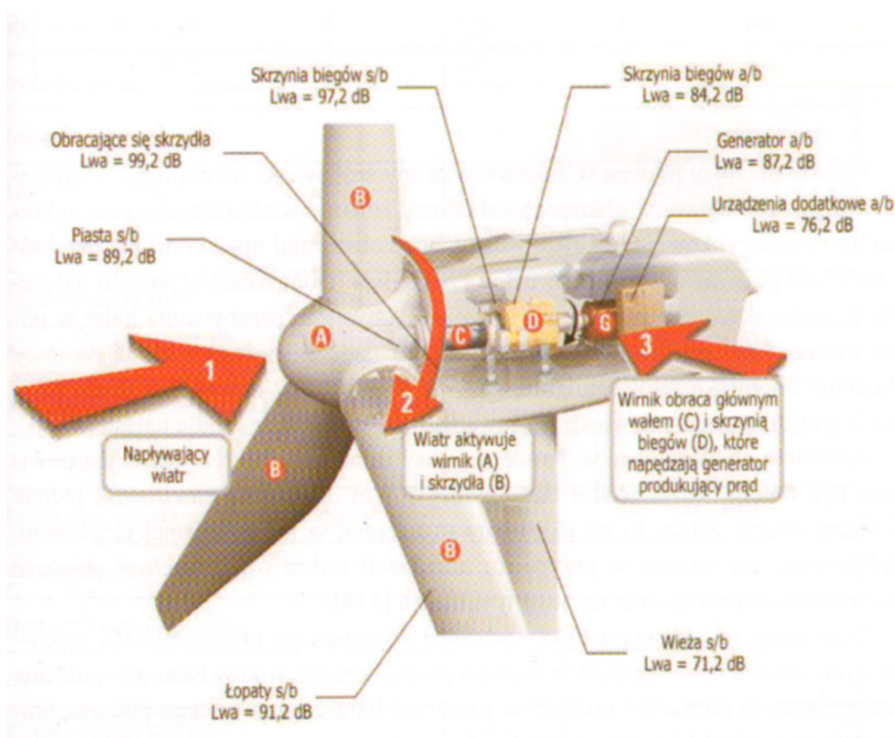
Źródłem emisji hałasu do środowiska podczas pracy elektrowni wiatrowej są dwa elementy:

<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)

- 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 poziomu 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 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 2 MW 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 [34])

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,

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

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 4**.

**TABELA 4.** 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 5**<sup>4</sup>.

**TABELA 5.** 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>

<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)

<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)

Zestawienie wszystkich turbin wiatrowych farmy wiatrowej Krupy, wraz z podstawowymi parametrami akustycznymi, przedstawiono w **TABELI 6**.

**TABELA 6.** Parametry turbin GE 2.5 xl wprowadzonych do modelu akustycznego

l.p.	oznaczenie	lokalizacja (nr ew. działki)	wysokość turbiny	moc akustyczna turbiny
1	K1	382/1	100m	105dB(A)
2	K2	99/1	100m	105dB(A)
3	K3	388/1	100m	105dB(A)
4	K4	402/1	100m	105dB(A)
5	K5	55/4	100m	105dB(A)
6	K6	169/1	100m	105dB(A)
7	K7	175/1	100m	105dB(A)

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.

W obliczeniach przyjęto min. iż każda z 7 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 V80 2MW. Podstawowe parametry tych urządzeń przedstawiono w **TABELI 7**.

**Tabela 7.** Parametry techniczne elektrowni wiatrowej VESTAS V80 2MW<sup>5</sup>

Nominalna moc wyjściowa	2000 kW
Napięcie nominalne	690V
Średnica łopat	80m
Powierzchnia omiatania	5 027m <sup>2</sup>
Wysokość wieży	60, 67, 78, 80 lub 100 m
Liczba łopat	3
Przekładania	Wielostopniowa przekładnia planetarna
Startowa prędkość wiatru	4 m/s
Nominalna prędkość wiatru	16 m/s
Wyłączeniowa prędkość wiatru	25 m/s
Moc akustyczna turbiny	105,5dB(A)

<sup>5</sup> Na podstawie specyfikacji technicznej turbin VESTAS V80 2.0 (ProductBrochure V80-2.0MW-06-09-EN, www.vestas.com)

Zestawienie turbin wiatrowych farmy wiatrowej Krupy opartej na zespołach VESTAS V80 2.0 MW, przedstawiono w **TABELI 8**.

**TABELA 8.** Parametry turbin VESTAS V80 2.0MW wprowadzonych do modelu akustycznego

<b>l.p.</b>	<b>Oznaczenie</b>	<b>lokalizacja (nr ew. działki)</b>	<b>wysokość turbiny</b>	<b>moc akustyczna turbiny</b>
1	K1	382/1	100m	105,5dB(A)
2	K2	99/1	100m	105,5dB(A)
3	K3	388/1	100m	105,5dB(A)
4	K4	402/1	100m	105,5dB(A)
5	K5	55/4	100m	105,5dB(A)
6	K6	169/1	100m	105,5dB(A)
7	K7	175/1	100m	105,5dB(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 poziomego 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. Drogi gminne nie są objęte niniejszym wnioskiem o wydanie decyzji środowiskowej, niemniej jednak w niniejszym dokumencie podjęto analizę oddziaływania również tego elementu. 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 marginalne obciążenie dróg dojazdowych ruchem samochodowym, ich wpływ na klimat akustyczny środowiska jest pomijalnie mały.

## 10.3. Prognozowany zasięg oddziaływania akustycznego inwestycji – wariant podstawowy (przyjęty do realizacji)

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 Krupy, opartej na turbinach firmy General Electric 2,5 xl przedstawiono na ZAŁĄCZNIKU GRAFICZNYM 3. 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 oraz mżawce. W rzeczywistości poziom hałasu w środowisku, związany z funkcjonowaniem farmy wiatrowej, będzie niższy.

Dodatkowo obliczenia wykonano w pięciu punktach obliczeniowych, zlokalizowanych na granicy zabudowy mieszkaniowej miejscowości Krupy, Śinczyca, Kowalewice i Borzyszkowo. Wyniki tych obliczeń przedstawiono w **TABELI 9**.

**Tabela 9.** Wyniki obliczeń poziomu hałasu występującego na granicy terenów zabudowanych dla turbin GE 2,5 xl

Oznaczenie punktu pomiarowego	Prognozowany poziom hałasu w punkcie obliczeniowym	Dopuszczalny poziom hałasu w porze nocnej	Przekroczenie poziomu dopuszczalnego
P1 – Śinczyca	39,6dB(A)	45dB(A)	---
P2 - Krupy	39,4dB(A)	45dB(A)	---
P3 – Borzyszkowo	35,0dB(A)	45dB(A)	---
P4 – Kowalewice 1	37,1dB(A)	45dB(A)	---
P5 – Kowalewice 2	35,3dB(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).

#### 10.4. Prognozowany zasięg oddziaływania akustycznego inwestycji – wariant alternatywny

Rozkład pola akustycznego wokół projektowanej farmy wiatrowej Krupy, opartej na turbinach firmy VESTAS V80 2,0 przedstawiono na **ZAŁĄCZNIKU GRAFICZNYM 4**. Podobnie jak w przypadku poprzednim, dopuszczalny poziom hałasu, określony rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. nie zostanie przekroczony.

Podobnie jak poprzednio wykonano dodatkowe obliczenia w pięciu punktach obliczeniowych, zlokalizowanych na granicy zabudowy mieszkaniowej miejscowości Krupy, Śinczyca, Borzyszkowo i Kowalewice. Wyniki obliczeń przedstawiono w **TABELI 10**.

**Tabela 10.** Wyniki obliczeń poziomu hałasu występującego na granicy terenów zabudowanych dla turbin VESTAS V80 2.0

Oznaczenie punktu pomiarowego	Prognozowany poziom hałasu w punkcie obliczeniowym	Dopuszczalny poziom hałasu w porze nocnej	Przekroczenie poziomu dopuszczalnego
P1 – Śinczyca	40,1dB(A)	45dB(A)	---
P2 - Krupy	39,9dB(A)	45dB(A)	---
P3 – Borzyszkowo	35,5dB(A)	45dB(A)	---
P4 – Kowalewice 1	37,6dB(A)	45dB(A)	---



P5 – Kowalewice 2	35,8dB(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. Podsumowanie wyników analizy oddziaływania akustycznego

Z uwagi na fakt, iż model akustyczny zakłada ciągłą pracę turbin w całym czasie odniesienia, zarówno w porze dziennej jak i w porze nocnej, zasięg oddziaływania farmy wiatrowej jest jednakowy dla obu tych przedziałów odniesienia. Ze względu, iż normatywna wartość poziomu hałasu w porze nocnej jest niższa niż w porze dziennej, stanowi ona wielkość warunkującą ocenę uciążliwości instalacji. Stąd też analiza oddziaływania akustycznego farmy wiatrowej została odniesiona do nocnych wielkości dopuszczalnego poziomu hałasu w środowisku.

Z uwagi na brak aktualizacji rysunku planu, który wprowadzałby zmiany przyjęte uchwałami Rady Gminy Darłowo, oraz z uwagi na charakter i cel przedstawienia lokalizacji turbin w kontekście terenów mieszkalnych i przeznaczonych pod funkcje mieszkalne, lokalizację turbin wiatrowych wchodzących w skład zespołu wiatrowego Krupy, przedstawiono na podstawowym rysunku planu. Należy tu zaznaczyć, iż wprowadzone zmiany w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego dotyczyły możliwości lokalizacji w wyznaczonych miejscach turbin wiatrowych, i tylko w takim zakresie zostały wprowadzone. Zmiany te nie obejmowały terenów o funkcji mieszkalnej, które stanowią istotę analizy. Niniejsze opracowanie ma za zadanie ocenę oddziaływania akustycznego projektowanego przedsięwzięcia, stąd też wskazanym jest, aby prognozowane rozkłady poziomu hałasu w środowisku przedstawione były na mapie, która w sposób najrzetelniejszy przedstawia tereny podlegające ochronie akustycznej. Taką mapą jest podstawowy rysunek miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Przeprowadzone obliczenia wykazały, iż niezależnie od przyjętego 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 2007 r. 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.

**Rekomenduje się wariant 2 przedsięwzięcia, tj. zespół wiatrowy złożony z 7 turbin typu 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 nie będzie źródłem hałasu, którego poziom w środowisku mógłby naruszyć dopuszczalne standardy, określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. 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 Krupy jest karta informacyjna przedsięwzięcia opracowana przez Krupy Wind Invest Sp. z o.o. autorstwa 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 Krupy 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 poziomego 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 poziomego hałasu w środowisku zgodnie z normami powołanymi w Dyrektywie 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. *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 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 poziomu 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 : 25 000, a dla lokalizacji poszczególnych turbin – 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 przyspieszenia drgań na obudowie wieży turbiny wiatrowej kształtuje się na poziomie od  $12,136\text{cm/s}^2$  do  $23,363\text{cm/s}^2$ . Jednocześnie badania drgań wykonane na fundamencie wieży turbiny wiatrowej wykazały występowanie drgań na poziomie od  $5,377\text{cm/s}^2$  do  $10,815\text{cm/s}^2$ .

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

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

- drgania o amplitudzie do  $3,6\text{cm/s}^2$ , to drgania nie mające żadnego wpływu na stan budynków,
- drgania o amplitudzie do  $5,0\text{cm/s}^2$ , 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 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 11** zaprezentowano podsumowanie wyników przeprowadzonych badań.

**TABELA 11.** 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 Krupy 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. 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.

## 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 Krupy, będą pozostałe zespoły wiatrowe: Nowy Jarosław i Stary Jarosław wraz ze stacją transformatorową 30kV/110kV w Sińczycy (objęta odrębnym opracowaniem i wnioskiem o wydanie decyzji środowiskowej).

Charakterystyka poszczególnych zespołów wiatrowych została przedstawiona w **TABELI 12**, natomiast dane dotyczące poszczególnych projektów zostały udostępnione przez inwestorów (dla farm wiatrowych Nowy Jarosław i Stary Jarosław) 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. Nr 199, poz. 1227, ze zm.).

**TABELA 12.** 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 Nowy Jarosław	Nowy Jarosław Wind Invest Sp. z o.o.	Projektowana	11	GE 2.5 xl	105,0
Farma Wiatrowa Stary Jarosław	Stary Jarosław Wind Invest Sp. z o.o.	Projektowana	9	GE 2.5 xl	105,0 wyciszone: 101,5
GPZ Sińczycza	Wind Inwest Sp. z o.o.	Projektowana	--	---	60*

\* szacunkowa moc akustyczna zespołu transformatorów

Rozkład skumulowanego poziomu oddziaływania akustycznego zespołów wiatrowych Krupy, Nowy Jarosław i Stary Jarosław został przedstawiony na **ZAŁĄCZNIKU GRAFICZNYM 5**. Jak wynika z przeprowadzonych obliczeń farmy te, traktowane łącznie, również nie będą stanowiły zagrożenia dla klimatu akustycznego środowiska.

## 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 2008 r. 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 13.

**TABELA 13.** Proponowana lokalizacja punktów pomiaru poziomu hałasu w środowisku

l.p.	Lokalizacja punktu pomiarowego	Współrzędne punktu pomiarowego w państwowym układzie 1965
1	P1 – Sińczycza	X = 3 467 718,13 Y = 6 090 726,25
2	P2 - Krupy	X = 3 468 644,53 Y = 6 092 354,11
3	P3 – Borzyszkowo	X = 3 470 843,62 Y = 6 093 739,27
4	P4 – Kowalewice 1	X = 3 471 317,18 Y = 6 094 150,67
5	P5 – Kowalewice 2	X = 3 472 219,90 Y = 6 094523,60

Zgodnie z art. 147a ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. nr 62, poz. 627, ze zm.) prowadzący instalację jest obowiązany zapewnić wykonanie pomiarów przez laboratorium posiadające certyfikat akredytacji.

## 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 upubliczniętych 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 Krupy 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 obszaru 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 obejmującym turbiny wiatrowe firmy GE 2.5 xl.

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

- na terenach zabudowy mieszkaniowej miejscowości Krupy, Sińczycy, Borzyszkowo, Kowalewice należy zapewnić dotrzymanie obowiązujących standardów akustycznych



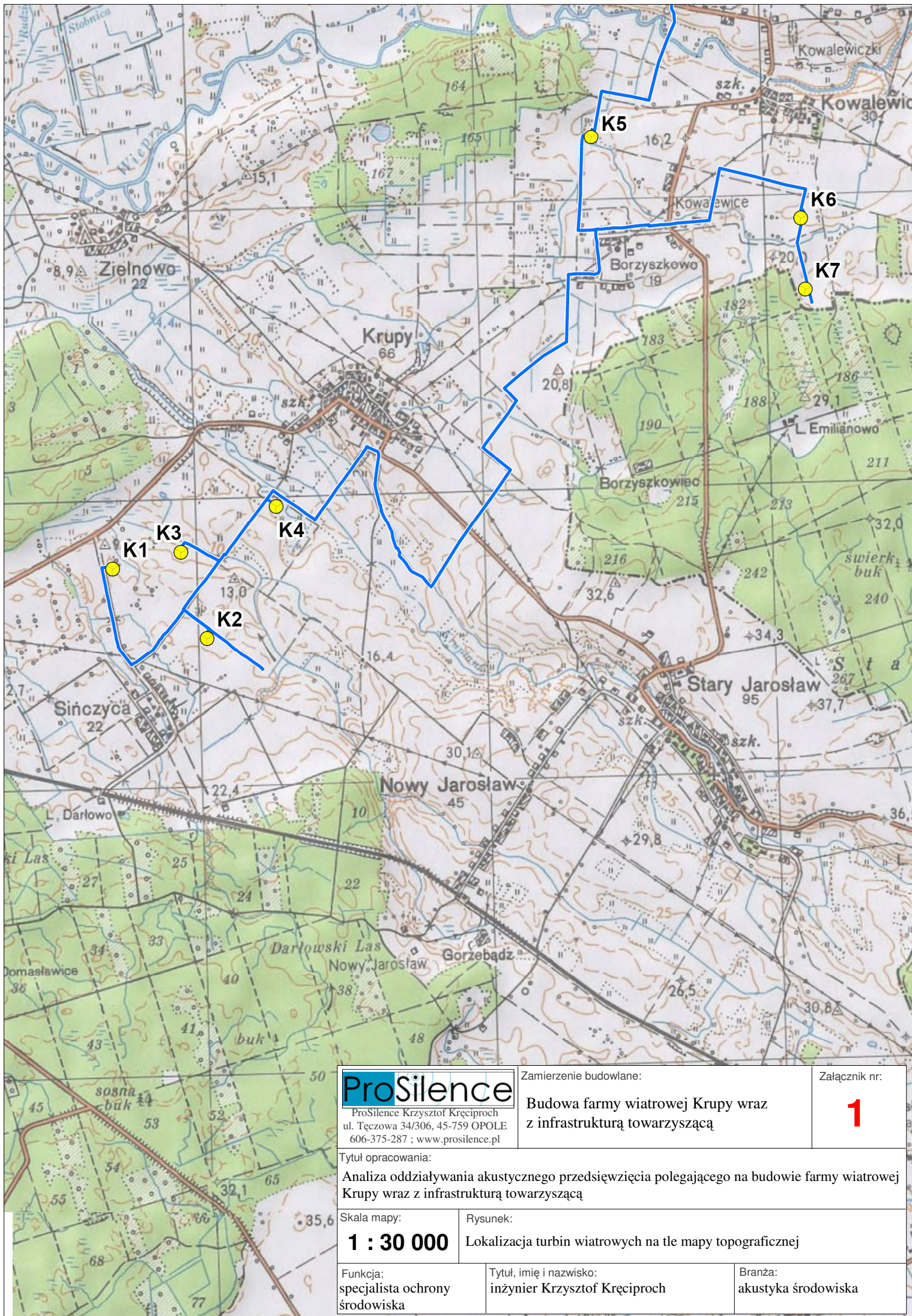
jakości środowiska, wynikających z rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z dnia 5 Nr 120, poz. 826), tj. dla terenów zabudowy zagrodowej oraz mieszkaniowo - usługowych :

- 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 których 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
<b>ZAŁĄCZNIK GRAFICZNY 2</b>	Lokalizacja inwestycji na tle podstawowego rysunku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego
<b>ZAŁĄCZNIK GRAFICZNY 3</b>	Prognozowany rozkład poziomu hałasu w środowisku dla turbin wiatrowych General Electric GE 2.5 xl
<b>ZAŁĄCZNIK GRAFICZNY 4</b>	Prognozowany rozkład poziomu hałasu w środowisku dla turbin wiatrowych VESTAS V90 2.0
<b>ZAŁĄCZNIK GRAFICZNY 5</b>	Rozkład poziomu hałasu skumulowanego – jednoczesne oddziaływanie farm wiatrowych Krupy, Stary Jarosław, Nowy Jarosław wraz ze stacją transformatorową 30kV/110kV w Sińczycy
<b>ZAŁĄCZNIK TEKSTOWY 1</b>	Źródła emisji hałasu
<b>ZAŁĄCZNIK TEKSTOWY 2</b>	Wyniki obliczeń w punktach





**ProSilence**

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

Zamierzenie budowlane:

**Budowa farmy wiatrowej Krupy wraz z infrastrukturą towarzyszącą**

Załącznik nr:

**1**

Tytuł opracowania:

**Analiza oddziaływania akustycznego przedsięwzięcia polegającego na budowie farmy wiatrowej Krupy wraz z infrastrukturą towarzyszącą**

Skala mapy:

**1 : 30 000**

Rysunek:

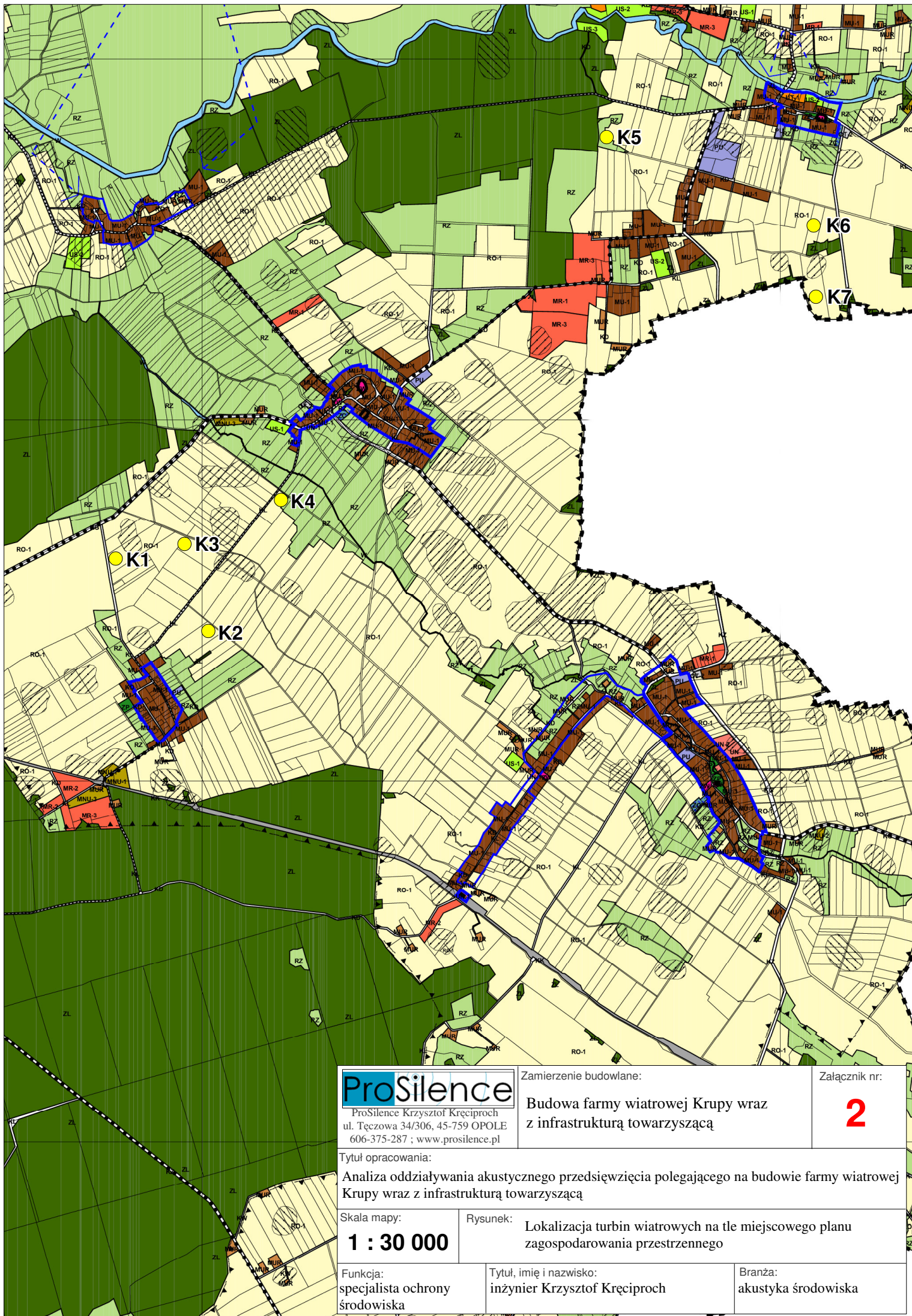
Lokalizacja turbin wiatrowych na tle mapy topograficznej

Funkcja:  
 specjalista ochrony środowiska

Tytuł, imię i nazwisko:  
 inżynier Krzysztof Kręciproch

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 Krupy wraz  
 z infrastrukturą towarzyszącą**

Załącznik nr:

**2**

Tytuł opracowania:

**Analiza oddziaływania akustycznego przedsięwzięcia polegającego na budowie farmy wiatrowej Krupy wraz z infrastrukturą towarzyszącą**

Skala mapy:

**1 : 30 000**

Rysunek:

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

Funkcja:  
 specjalista ochrony  
 środowiska

Tytuł, imię i nazwisko:  
 inżynier Krzysztof Kręciproch



Branża:  
 akustyka środowiska






## WARIANT REALIZACYJNY: 7 turbin GE 2.5 xl

### LEGENDA:





lokalizacja turbiny wiatrowej wraz z oznaczeniem


- K1  oznaczenie turbiny  
 lokalizacja turbiny

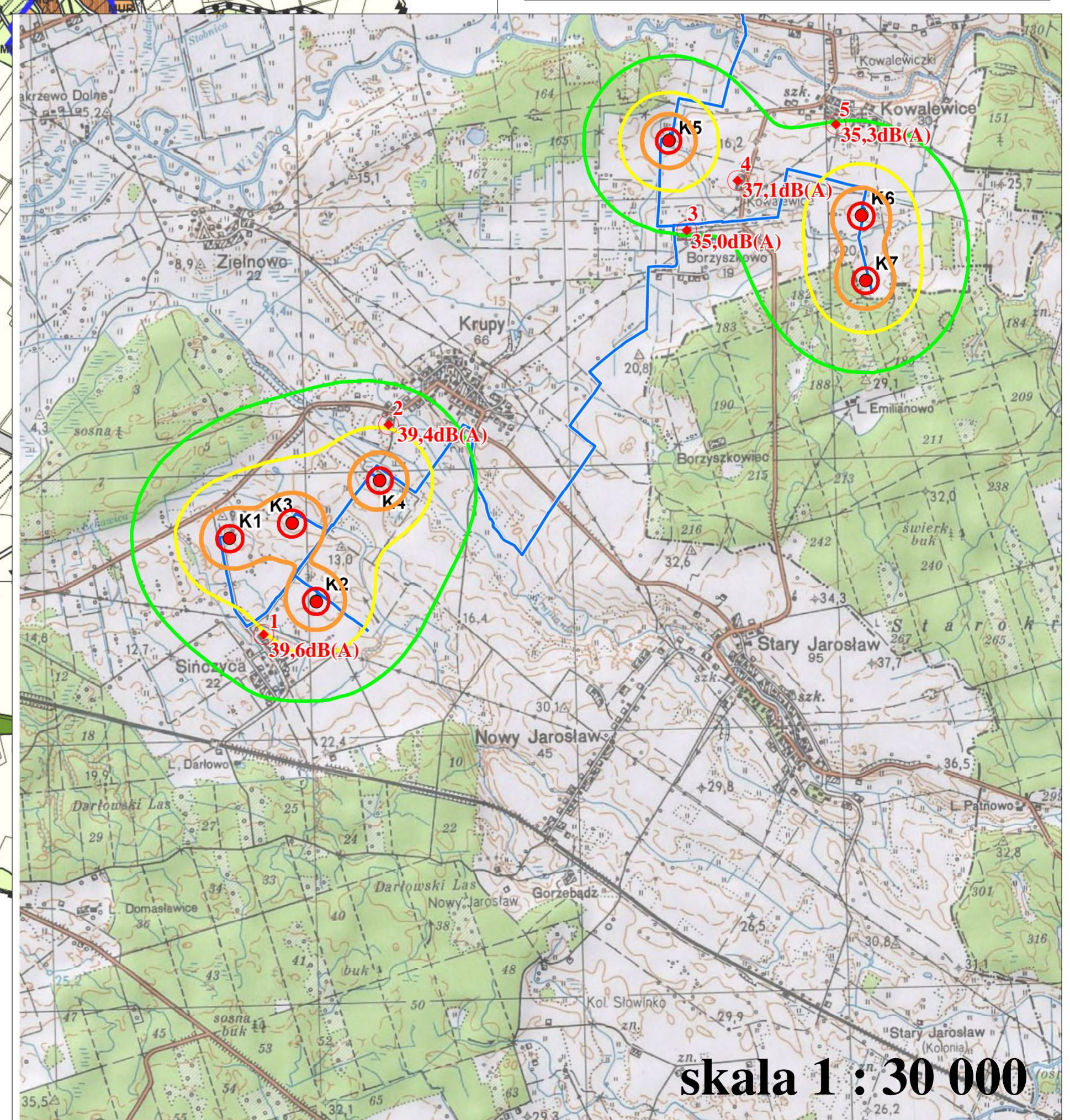
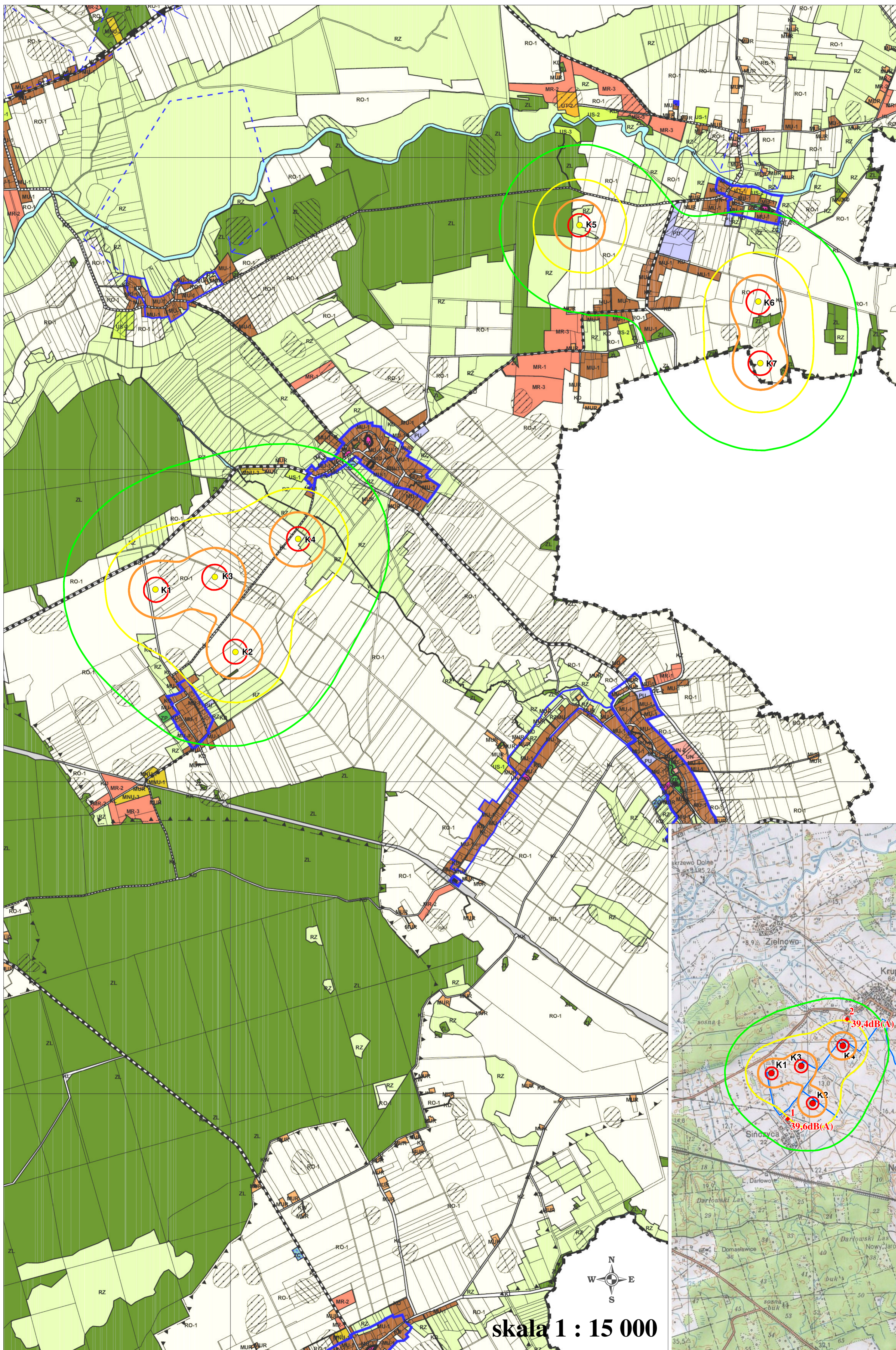
lokalizacja punktów obliczeniowych

- 1  oznaczenie punktu obliczeniowego  
 lokalizacja punktu obliczeniowego  
 39,6dB(A)  obliczona wartość poziomu dźwięku

izolinie równego poziomu hałasu

-  izolinia 35dB(A) - pomocnicza  
 izolinia 40dB(A) - pomocnicza  
 izolinia 45dB(A) - normatywna dla pory nocnej  
 izolinia 50dB(A) - pomocnicza

 Obliczenia oddziaływania akustycznego wykonano w oparciu o normę PN-ISO 9613-2:2002 "Akustyka - tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni swobodnej. Ogólna metoda obliczenia", wymienioną w Dyrektywie 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002r. odnoszącą się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku - załącznik II: Metody oceny wskaźników hałasu.  
 Obliczenia wykonano przy wykorzystaniu programu SoundPlan Essential (licencja nr HL4925 dla ProSilence Krzysztof Krępcioch, Opole).

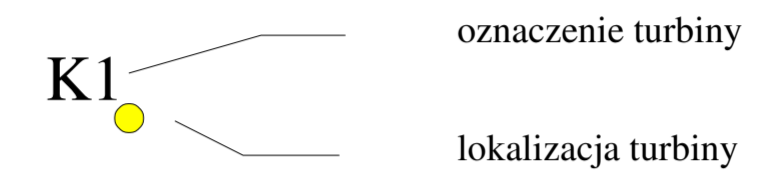




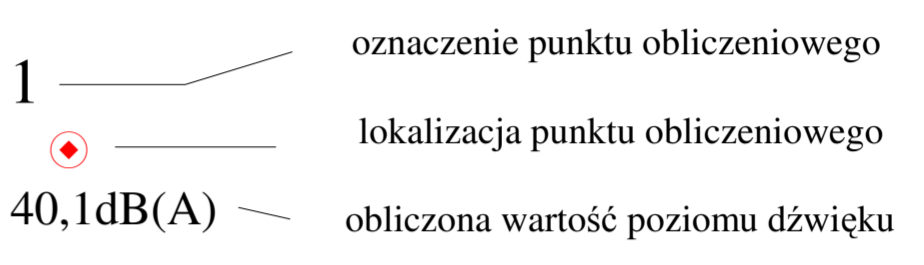
## WARIANT ALTERNATYWNY: 7 turbin VESTAS V80

### LEGENDA:

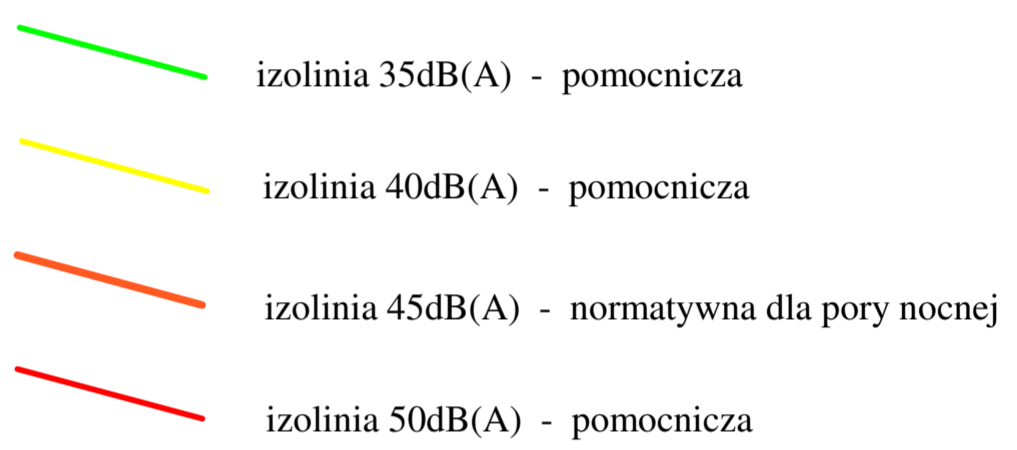
lokalizacja turbiny wiatrowej wraz z oznaczeniem



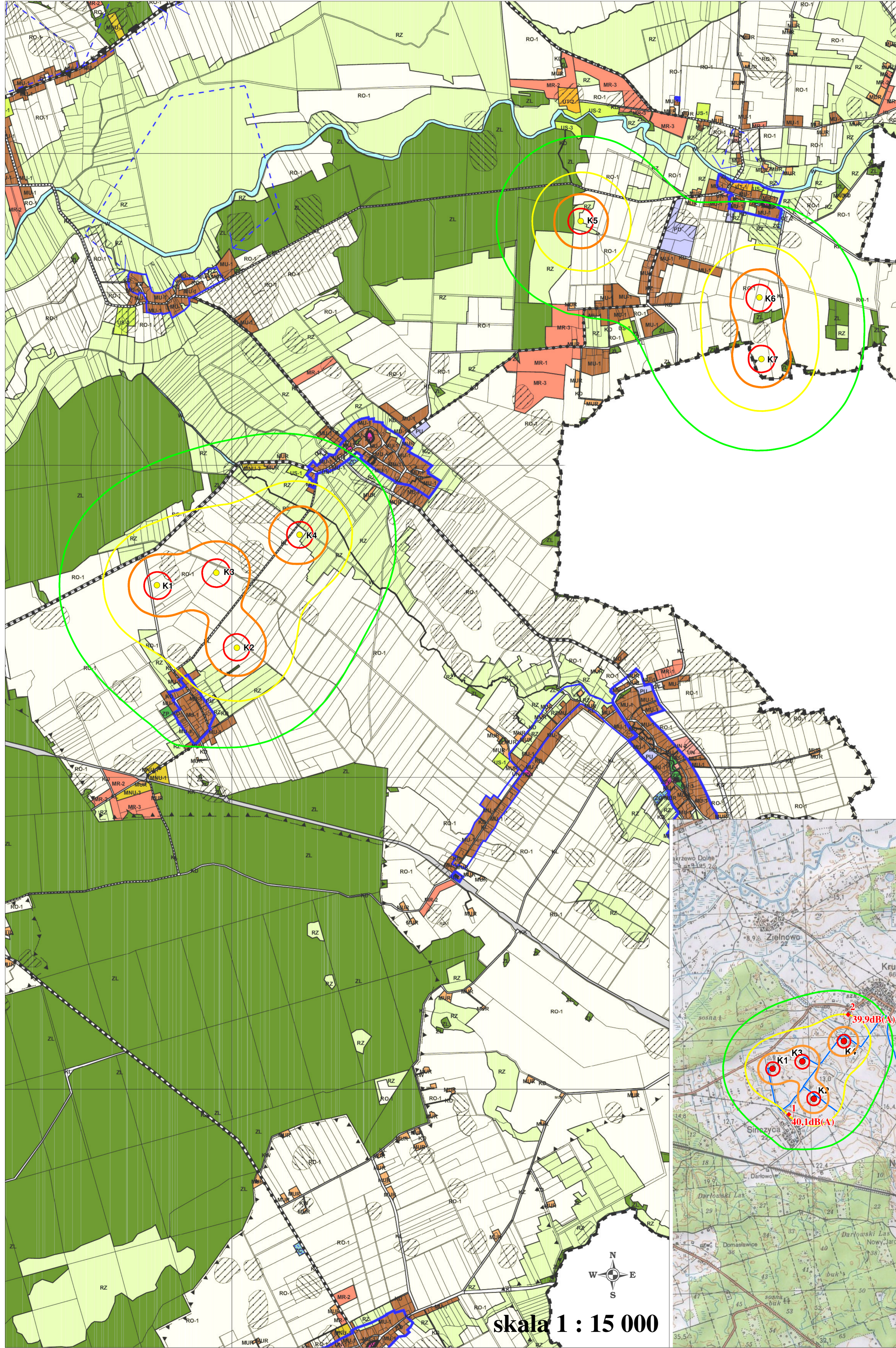
lokalizacja punktów obliczeniowych



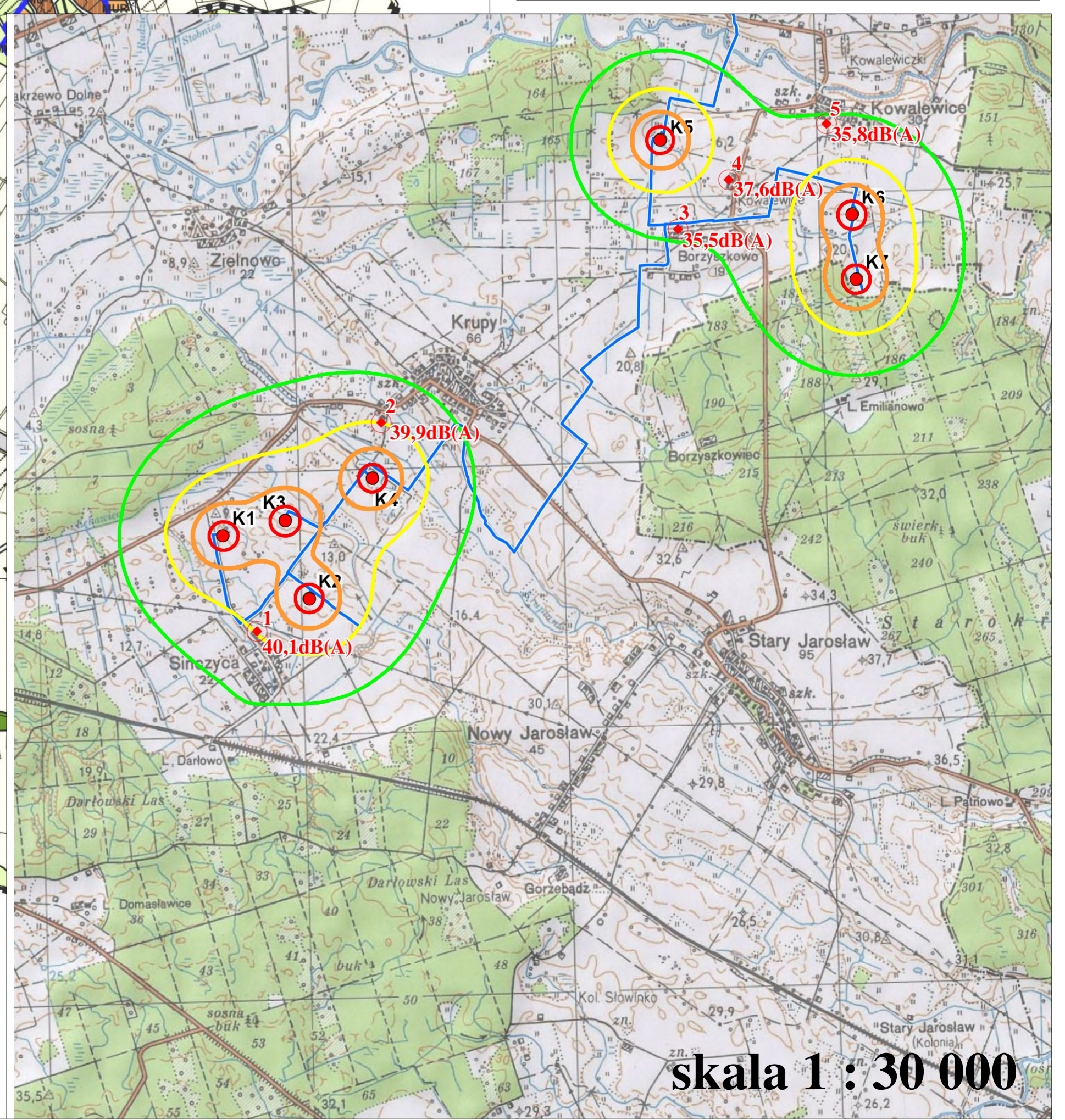
izolinie równego poziomu hałasu



Obliczenia oddziaływania akustycznego wykonano w oparciu o normę PN-ISO 9613-2:2002 "Akustyka - tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej. Ogólna metoda obliczenia", wymienioną w Dyrektywie 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002r. odnoszącą się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku - załącznik II: Metody oceny wskaźników hałasu.  
Obliczenia wykonano przy wykorzystaniu programu SoundPlan Essential (licencja nr HL4925 dla ProSilence Krzysztof Krępcioch, Opole).



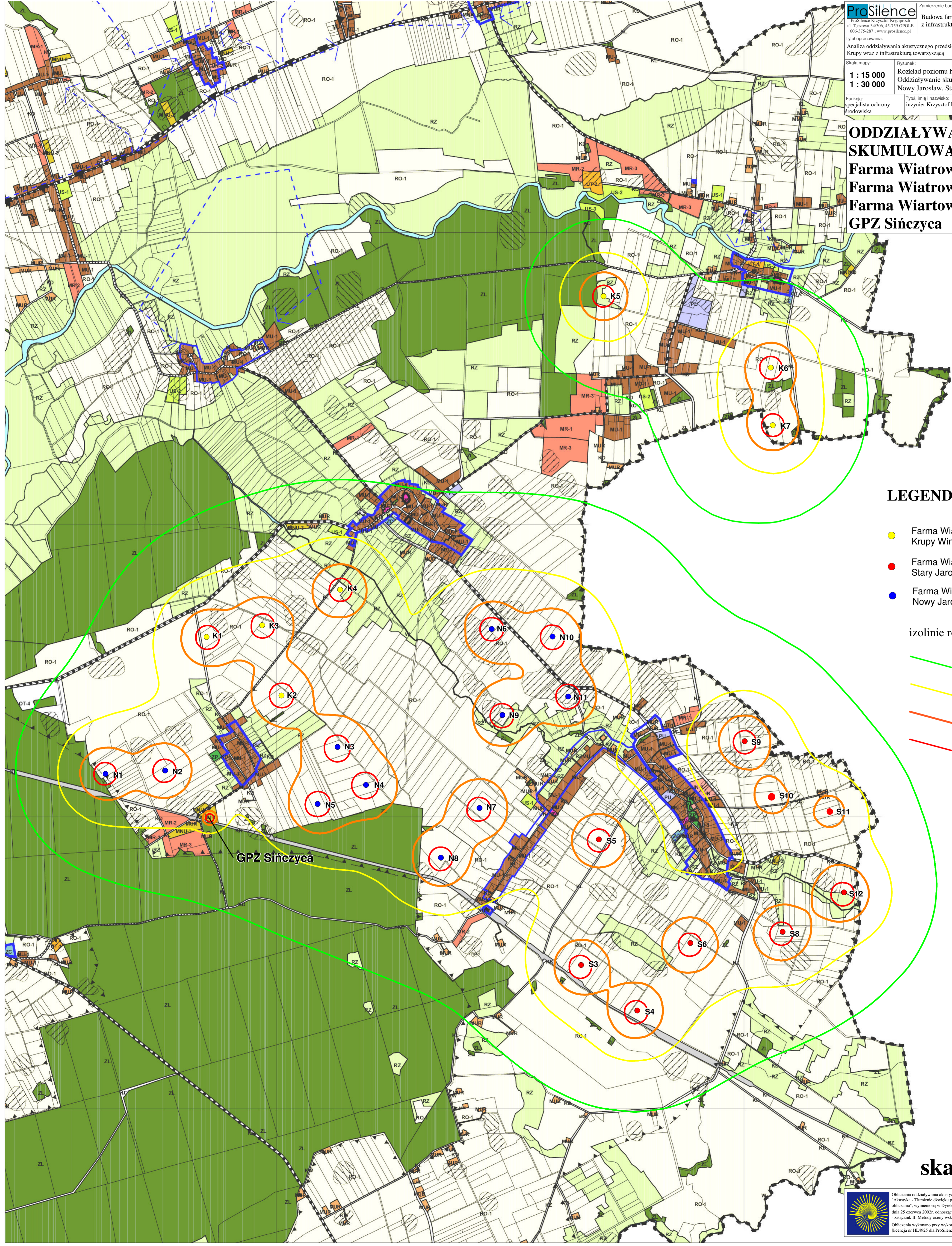
skala 1 : 15 000



skala 1 : 30 000



## ODDZIAŁYWANIE SKUMULOWANE: Farma Wiatrowa Krupy Farma Wiatrowa Nowy Jarosław Farma Wiatrowa Stary Jarosław GPZ Sinczyca



- LEGENDA:**
- Farma Wiatrowa Krupy  
Krupy Wind Invest Sp. z o.o.
  - Farma Wiatrowa Stary Jarosław  
Stary Jarosław Wind Invest Sp. z o.o.
  - Farma Wiatrowa Nowy Jarosław  
Nowy Jarosław Wind Invest Sp. z o.o.
- izolinie równego poziomu hałasu
- izolinia 35dB(A)
  - izolinia 40dB(A)
  - izolinia 45dB(A)
  - izolinia 50dB(A)



**skala 1 : 15 000**



ZAŁĄCZNIK TEKSTOWY 1  
Źródła emisji hałasu - Farma Wiatrowa Krupy

oznaczenie źródła hałasu	poziom mocy akustycznej				rodzaj źródła	charakterystyka widmowa								współczynnik korekcji		
	GE 2.5xl dB(A)	Vestas V. dB(A)	Leq3 dB(A)	Lmax dB(A)		31Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz	100Hz	125Hz	160Hz	Cwall dB(A)	CI dB(A)	CT dB(A)
K1	105,0	105,5	-1000,0	0,0	punktowe	-32,7	-10,0	-4,7	-6,7	-11,3	-8,0	-9,5	-32,9	0,0	0,0	0,0
K2	105,0	105,5	-1000,0	0,0	punktowe	-32,7	-10,0	-4,7	-6,7	-11,3	-8,0	-9,5	-32,9	0,0	0,0	0,0
K3	105,0	105,5	-1000,0	0,0	punktowe	-32,7	-10,0	-4,7	-6,7	-11,3	-8,0	-9,5	-32,9	0,0	0,0	0,0
K4	105,0	105,5	-1000,0	0,0	punktowe	-32,7	-10,0	-4,7	-6,7	-11,3	-8,0	-9,5	-32,9	0,0	0,0	0,0
K5	105,0	105,5	-1000,0	0,0	punktowe	-32,7	-10,0	-4,7	-6,7	-11,3	-8,0	-9,5	-32,9	0,0	0,0	0,0
K6	105,0	105,5	-1000,0	0,0	punktowe	-32,7	-10,0	-4,7	-6,7	-11,3	-8,0	-9,5	-32,9	0,0	0,0	0,0
K7	105,0	105,5	-1000,0	0,0	punktowe	-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 Krupy**

l.p.	oznaczenie punktu obliczeniowego	strona budynku	piętro	poziom dop.		wartość obliczona		przekroczenie			
				GE 2.5xl Vestas \ dB(A)	45	GE 2.5xl Vestas \ dB(A)	35,0	35,5	GE 2.5xl Vestas \ Leq3 dB(A)	-	Lmax
1	Borzyszkowo		parter	45	45	35,0	35,5	-	-	-	-
2	Kowalewice 1		parter	45	45	37,1	37,6	-	-	-	-
3	Kowalewice 2		parter	45	45	35,3	35,8	-	-	-	-
4	Krupy		parter	45	45	39,4	39,9	-	-	-	-
5	Sińczycza		parter	45	45	39,6	40,1	-	-	-	-