

Gdańsk, 14.12. 2012 r.

Windprojekt Sp. z .o o. S.K.A.

00-549 Warszawa

ul. Piękna 24/26A/1

Dotyczy: odpowiedź na pismo Wójta Gminy Czernice Borowe (znak. GGP.6220.1.2012) z dnia 14 grudnia 2012 r. i Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Warszawie (znak. WOOŚ-II.4242.398.2012.EW) z dnia 7 grudnia 2012 r. – wezwanie do złożenia wyjaśnień i uzupełnienia „Raportu o oddziaływaniu na środowisko zespołu elektrowni wiatrowych >Przasnysz< z infrastrukturą techniczną (gm. Czernice-Borowe, pow. przasnyski, woj. mazowieckie)”.

Odpowiedź zredagowano w punktach nawiązujących do numeracji zagadnień zawartych w ww. piśmie RDOŚ w Warszawie.

I. Ochrona przed hałasem

Ad. 1)

Minimalna wysokość wież przewidziana w projekcie przedsięwzięcia wynosi **119 m**.

Ad. 2)

Przedstawiona w „Raporcie o oddziaływaniu na środowisko zespołu elektrowni wiatrowych >Przasnysz< z infrastrukturą techniczną (gm. Czernice-Borowe, pow. przasnyski, woj. mazowieckie)” (2012) analiza akustyczna wykonana została dla najniższej z przewidzianych do zastosowania wież elektrowni wiatrowych – 119 m.

Wykorzystanie w analizie akustycznej najniższej z możliwych wież umożliwia przeprowadzenie analizy akustycznej dla sytuacji najmniej korzystniejszej środowiskowo, w którym źródła hałasu (turbiny elektrowni wiatrowych) położone są w najmniejszej odległości od zabudowy chronionej akustycznie.

Zgodnie z ww. pismem RDOŚ wykonana została dodatkowa analiza akustyczna zespołu elektrowni wiatrowych dla wież o wysokości 130 m, z przedstawieniem wyników na mapie ewidencyjnej.

Powtórzono także analizę akustyczną dla wież o wysokości 119 m, z przedstawieniem wyników na mapie ewidencyjnej.

Metodyka analizy

Analiza akustyczna zespołu elektrowni wiatrowych „Przasnysz” ma na celu wyznaczenie wartości i zasięgu hałasu prognozowanego od planowanego zespołu 7 elektrowni wiatrowych zlokalizowanych w gminie Czernice Borowe.

Do analizy wykorzystano program komputerowy LEQ Professional v.6 zgodny z Polską Normą PN-ISO 9613-2 „Akustyka. Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej. Ogólna metoda obliczania” oraz specyfikację techniczną elektrowni wiatrowych o mocy 3 MW.

Analiza jest zgodna z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2007 r., Nr 120, poz. 826) i Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu (Dz. U. z dnia 08.10.2012, poz. 1109).

Prognozę natężenia i zasięgu hałasu emitowanego do środowiska z projektowanego zespołu elektrowni wiatrowych „Przasnysz” opracowano, przyjmując:

- wskaźnik tłumienia gruntu $G=0,9$ - zgodnie z „Algorytmami obliczeń hałasu ...” (2007) opublikowanymi przez Instytut Ochrony Środowiska i Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, wskaźnik $G=0,9$ odpowiada powierzchni pokrytej w 90% gruntami porowatymi, które obejmują (...) *powierzchnie ziemi pokrytą trawą, drzewami lub inną zielenią i wszystkie inne powierzchnie gruntu odpowiednie dla rozwoju roślinności, np. pola uprawne* – tego typu powierzchnie dominują na terenie lokalizacji elektrowni w jego otoczeniu. Pozostałe 10 % zajmują powierzchnie o gruncie twardym, który obejmuje bruk, wodę-lód, beton i wszystkie inne powierzchnie o małej porowatości, na przykład ubita ziemia która często występuje m.in. na terenach przemysłowych;
- najbardziej niekorzystne (= najmniej tłumiące hałas) pod względem temperatury powietrza i wilgotności względnej powietrza (temperatura powietrza 10°C, wilgotność względna 70%) oraz pod względem rozchodzenia się dźwięku z wiatrem, współczynniki tłumienia dźwięku przez atmosferę, zawarte w Polskiej Normie PN-ISO 9613-2 >Akustyka. Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej. Ogólna metoda obliczania<;
- prędkość wiatru powodującą maksymalne natężenie hałasu pracującej turbiny wiatrowej – uwzględnione w danych dotyczących maksymalnej mocy akustycznej turbiny wiatrowej wskazanych w specyfikacji technicznej producenta elektrowni wiatrowej. Ponadto algorytm obliczeniowy programu LEQ Professional, zgodnym z Polską Normą PN-ISO 9613-2 >Akustyka. Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej. Ogólna metoda obliczania< uwzględnia zawsze propagację hałasu tak, jakby odbywała się ona z kierunkiem wiatru

W związku z powyższym obliczenia akustyczne wykonano dla warunków meteorologicznych (termicznych, wilgotnościowych i anemometrycznych) najbardziej niekorzystnych pod względem natężenia i zasięgu rozprzestrzeniania się hałasu.

Uwarunkowania prawne analizy

W Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. Nr 120 poz. 826), wskazane zostały normy akustyczne obowiązujące na obszarach chronionych, tj. na obszarach

zabudowy mieszkaniowej z podziałem na zabudowę mieszkaniową jednorodzinną, mieszkaniowo-usługową i zabudowę zagrodową oraz na terenach określonych usług.

Zgodnie z ww. Rozporządzeniem, dopuszczalny poziom hałasu w środowisku na granicy terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową jednorodzinną nie może przekraczać:

- $L_{AeqD} = 50 \text{ dB}$ w godz. od 6- 22 /pora dzienna/,
- $L_{AeqN} = 40 \text{ dB}$ w godz. od 22-6 /pora nocna/.

W przypadku terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniowo-usługową oraz zabudowę zagrodową, dopuszczalny poziom hałasu w środowisku jest wyższy i wynosi:

- $L_{AeqD} = 55 \text{ dB}$ w godz. od 6- 22 /pora dzienna/,
- $L_{AeqN} = 45 \text{ dB}$ w godz. od 22-6 /pora nocna/.

ANALIZA AKUSTYCZNA ELEKTROWNI WIATROWYCH O WYSOKOŚCI WIEŻ 130 M

Charakterystyka przedsięwzięcia

Źródłem hałasu w analizowanym przypadku będzie zespół 7 elektrowni wiatrowych zlokalizowanych w gminie Czernice Borowe. Specyfikacja źródeł hałasu wykorzystana w niniejszej analizie sporządzona została przez producenta turbiny o mocy 3 MW. Analizowane elektrownie wiatrowe stanowić będą źródło hałasu o maksymalnym natężeniu 106,5 dB. Wysokość wież elektrowni, czyli wysokość lokalizacji źródeł hałasu - 130 m n.p.t..

Planowany zespół elektrowni wiatrowych „Przasnysz” zlokalizowany ma być na użytkach rolnych i nie sąsiaduje bezpośrednio z zabudową o funkcji chronionej.

Niniejsza analiza wykonana została dla dwóch wariantów przedsięwzięcia różniących się liczbą turbin, tj. dla wariantu 7 EW oraz 8 EW.

Analiza wariantu 7 elektrowni wiatrowych z wieżami o wysokości 130 m.

W celu określenia zasięgu propagacji hałasu dla pory dziennej od projektowanych turbin do programu LEQ Professional wprowadzono następujące dane urządzeń określone w tabeli 1

Tabela 1. Dane przyjęte do analizy akustycznej – wariant 7 elektrowni (pora dzienna).

Objaśnienia:

X[m], Y[m] – lokalizacja turbiny w układzie współrzędnych,

Z[m] – wysokość turbiny n. p. t. ,

Pma – przyjęta do obliczeń moc akustyczna turbiny (106,5 dB).

Nr 1-8 – elektrownie wiatrowe zespołu „Przasnysz” (EW nr 7 została zlikwidowana w tym wariantcie)

Dane do obliczeń :

Źródła punktowe

Nr	X[m]	Y[m]	z[m]	Pma	Symbol
1	2322.2	4846.2	130.0	106.5	EW1
2	2833.9	4811.8	130.0	106.5	EW2
3	3409.6	4747.8	130.0	106.5	EW3
4	3478.4	4147.6	130.0	106.5	EW4
5	5584.2	3158.6	130.0	106.5	EW5
6	6612.5	1682.6	130.0	106.5	EW6
7	0.0	0.0	0.0	0.0	EW7
8	4836.4	1480.9	130.0	106.5	EW8

Źródło: Program LEQ Professional

W celu określenia zasięgu propagacji hałasu dla pory nocnej od projektowanych turbin do programu LEQ Professional wprowadzono następujące dane urządzeń określone w tabeli 18 (ze względu na normy akustyczne niezbędne było wyciszenie elektrowni nr 6 do poziomu 102,5 dB):

Tabela 2. Dane przyjęte do analizy akustycznej - wariant 7 elektrowni (pora nocna).

Objaśnienia:

X[m], Y[m] – lokalizacja turbiny w układzie współrzędnych,

Z[m] – wysokość turbiny n. p. t. ,

Pma – przyjęta do obliczeń moc akustyczna turbiny (106,5 dB).

Nr 1-8 – elektrownie wiatrowe zespołu „Przasnysz” (EW nr 7 została zlikwidowana w tym wariantcie)

Dane do obliczeń :

Źródła punktowe

Nr	X[m]	Y[m]	z[m]	Pma	Symbol
1	2322.2	4846.2	130.0	106.5	EW1
2	2833.9	4811.8	130.0	106.5	EW2
3	3409.6	4747.8	130.0	106.5	EW3
4	3478.4	4147.6	130.0	106.5	EW4
5	5584.2	3158.6	130.0	106.5	EW5
6	6612.5	1682.6	130.0	102.5	EW6
7	0.0	0.0	0.0	0.0	EW7
8	4836.4	1480.9	130.0	106.5	EW8

Źródło: Program LEQ Professional

Wyniki analizy wariantu 7 elektrowni wiatrowych

W wyniku przeprowadzonej analizy otrzymano obraz pola akustycznego dla pory dziennej (zob. rys. 1) i nocnej (zob. rys. 2) wynikający z pracy 7 elektrowni wiatrowych zespołu „Przasnysz”.

Propagacja hałasu od planowanych elektrowni przedstawiona została w postaci izofon (linii równego poziomu dźwięku) oraz w postaci 33 punktów pomiaru natężenia hałasu zlokalizowanych na granicach występującej w otoczeniu zespołu elektrowni wiatrowych zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, jednorodzinnej i usługowej, jednorodzinnej i zagrodowej oraz zagrodowej (zob. tab. 3 i 4).

Otrzymane wyniki wskazują, że w przypadku zastosowania turbin o mocy akustycznej $L_{AW} = 106,5$ dB praca całego zespołu siedmiu elektrowni „Przasnysz” wiatrowych w wariantcie 7 EW byłaby możliwa w porze dziennej bez ograniczeń. W porze nocnej w celu zachowania obowiązujących norm akustycznych, niezbędne było wyciszenie elektrowni nr 6 do poziomu 102,5 dB.

Jednocześnie wyznaczony obraz pola akustycznego, wskazuje obszary na których prognozuje się przekroczenia norm akustycznych dla zabudowy o funkcji chronionej. Obszar, w obrębie którego natężenie hałasu przekracza 45 dB, powinien zostać wyłączony z zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej i wielorodzinnej, z zabudowy zagrodowej oraz zabudowy usług chronionych. Obszar, w obrębie którego natężenie hałasu przekracza 40 dB, powinien zostać wyłączony z zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej i z zabudowy usług chronionych.

Tabela 3. Wyniki analizy akustycznej - wariant 7 elektrowni wiatrowych, pora dzienna.

Objaśnienia:

X[m], Y[m] – lokalizacja punktu pomiarowego w układzie współrzędnych,

Z[m] – wysokość punktu pomiarowego n. p. t. ,

Leq – poziom hałasu w dB w punkcie pomiarowym (granica terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową).

Program LEQ Professional 6 dla windows - wydruk wyników

Lp.	X [m]	Y [m]	z [m]	Leq
1	3581,8	5328,4	4,0	41,2
2	4241,0	4890,5	4,0	38,7
3	2952,0	4182,0	4,0	43,9
4	2632,2	4309,9	4,0	43,7
5	2509,2	3793,3	4,0	38,8
6	1712,2	4413,2	4,0	38,7
7	3591,6	5810,5	4,0	36,8
8	3690,0	5539,9	4,0	38,6
9	4482,1	4713,4	4,0	37,1
10	3752,0	3646,0	4,0	40,8
11	4176,0	3766,0	4,0	38,7
12	1280,0	5490,0	4,0	34,0
13	5736,0	4058,0	4,0	35,9
14	4972,0	3706,0	4,0	37,6
15	6504,0	2678,0	4,0	37,0
16	5676,0	2574,0	4,0	40,2
17	6192,0	1990,0	4,0	41,0
18	5020,0	2186,0	4,0	38,9
19	5116,0	2298,0	4,0	38,4
20	3816,0	2282,0	4,0	34,2
21	4124,0	1678,0	4,0	37,6
22	2856,0	2058,0	4,0	30,8
23	4324,0	806,0	4,0	36,0
24	4680,0	970,0	4,0	40,2
25	3360,0	858,0	4,0	30,2
26	5348,0	1294,0	4,0	40,5
27	2360,0	2098,0	4,0	29,6
28	2676,0	454,0	4,0	26,2
29	4100,0	2694,0	4,0	35,1
30	4496,0	2502,0	4,0	36,4
31	7165,4	1726,6	4,0	39,8
32	6739,8	2231,2	4,0	40,0
33	6566,2	1274,3	4,0	42,5

koniec obliczeń

Źródło: Program LEQ Professional

Tabela 4. Wyniki analizy akustycznej - wariant 7 elektrowni wiatrowych, pora nocna.

Objaśnienia:

X[m], Y[m] – lokalizacja punktu pomiarowego w układzie współrzędnych,

Z[m] – wysokość punktu pomiarowego n. p. t. ,

Leq – poziom hałasu w dB w punkcie pomiarowym (granica terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową).

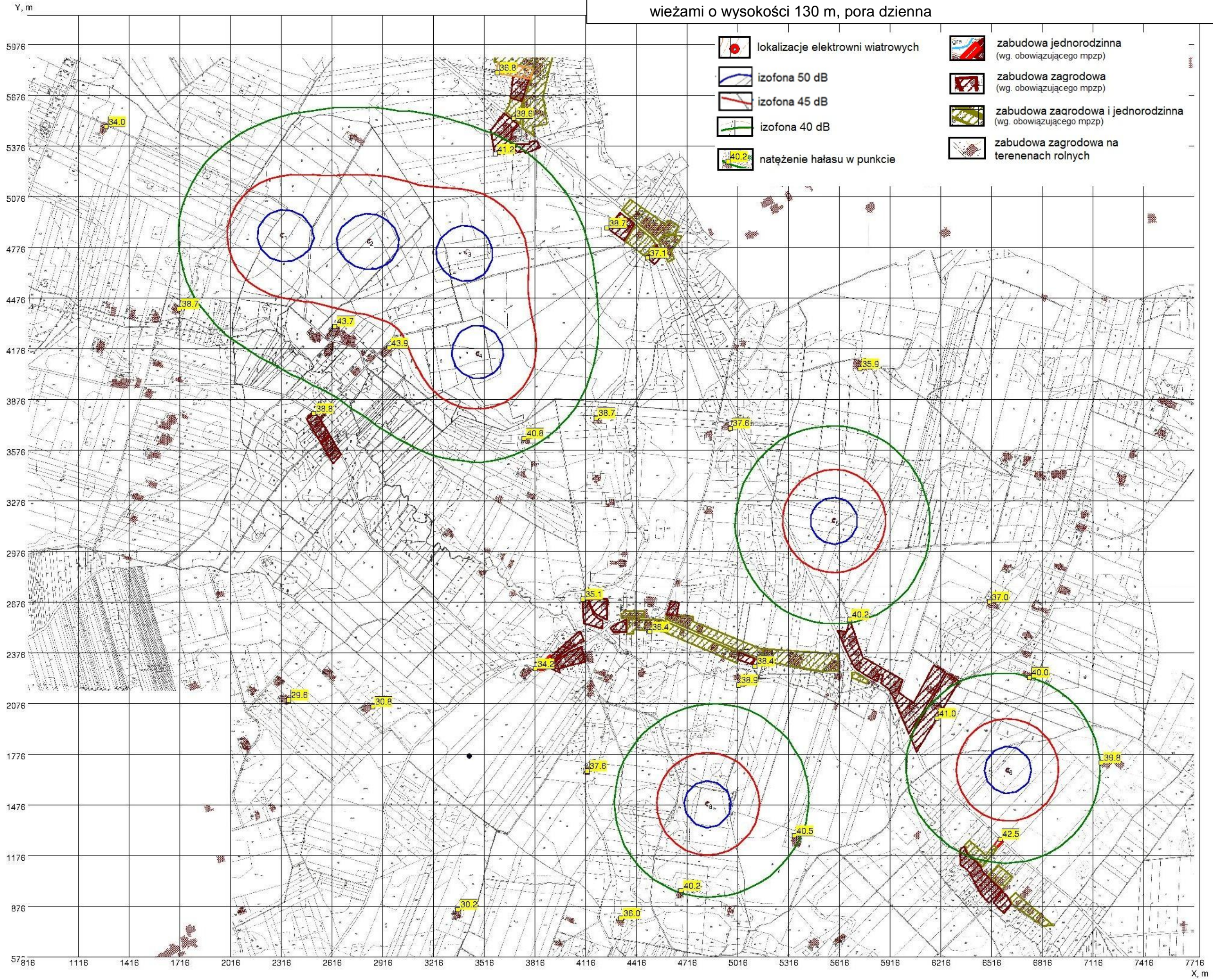
Program LEQ Professional 6 dla windows - wydruk wyników

Lp.	X [m]	Y [m]	z [m]	Leq
1	3581,8	5328,4	4,0	41,2
2	4241,0	4890,5	4,0	38,6
3	2952,0	4182,0	4,0	43,9
4	2632,2	4309,9	4,0	43,7
5	2509,2	3793,3	4,0	38,8
6	1712,2	4413,2	4,0	38,7
7	3591,6	5810,5	4,0	36,8
8	3690,0	5539,9	4,0	38,6
9	4482,1	4713,4	4,0	37,1
10	3752,0	3646,0	4,0	40,8
11	4176,0	3766,0	4,0	38,7
12	1280,0	5490,0	4,0	34,0
13	5736,0	4058,0	4,0	35,8
14	4972,0	3706,0	4,0	37,5
15	6504,0	2678,0	4,0	35,6
16	5676,0	2574,0	4,0	39,9
17	6192,0	1990,0	4,0	38,0
18	5020,0	2186,0	4,0	38,7
19	5116,0	2298,0	4,0	38,1
20	3816,0	2282,0	4,0	34,1
21	4124,0	1678,0	4,0	37,5
22	2856,0	2058,0	4,0	30,7
23	4324,0	806,0	4,0	35,9
24	4680,0	970,0	4,0	40,1
25	3360,0	858,0	4,0	30,0
26	5348,0	1294,0	4,0	40,2
27	2360,0	2098,0	4,0	29,6
28	2676,0	454,0	4,0	26,0
29	4100,0	2694,0	4,0	35,0
30	4496,0	2502,0	4,0	36,2
31	7165,4	1726,6	4,0	36,2
32	6739,8	2231,2	4,0	36,8
33	6566,2	1274,3	4,0	38,8

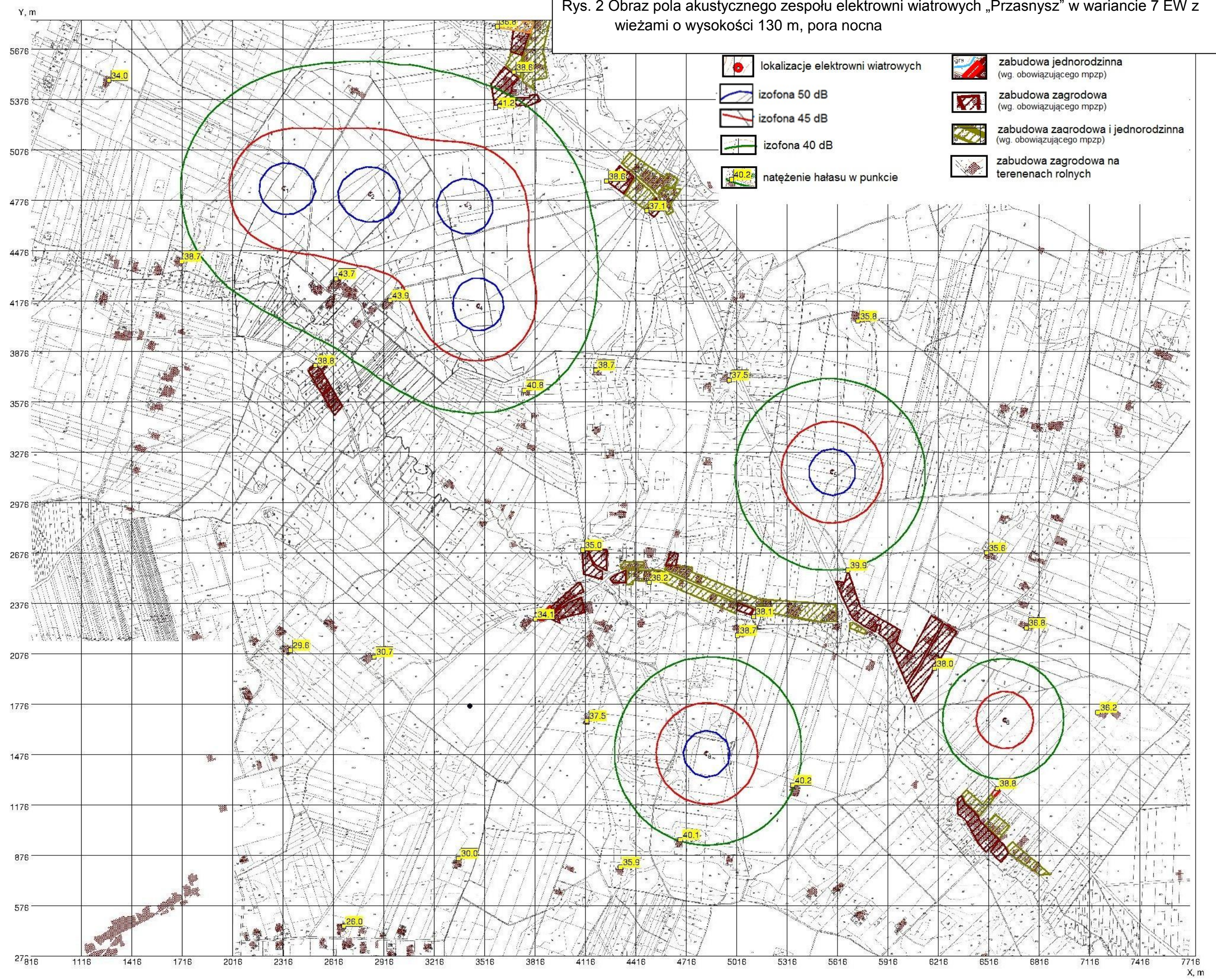
Koniec obliczeń

Źródło: Program LEQ Professional

Rys. 1 Obraz pola akustycznego zespołu elektrowni wiatrowych „Przasnysz” w wariancie 7 EW z wieżami o wysokości 130 m, pora dnia



Rys. 2 Obraz pola akustycznego zespołu elektrowni wiatrowych „Przasnysz” w wariantie 7 EW z wieżami o wysokości 130 m, pora nocna



Analiza wariantu 8 EW z wieżami o wysokości 130 m

Poza analizą wariantu przewidzianego do realizacji, przeprowadzono również analizę wariantu, uwzględniającego lokalizację 8 elektrowni wiatrowych 3 MW.

Tabela 5. Dane przyjęte dla analizy akustycznej - wariant 8 EW – pora dzienna.

X Objaśnienia:

X[m], Y[m] – lokalizacja turbiny w układzie współrzędnych,

Z[m] – wysokość turbiny n. p. t. ,

Pma – przyjęta do obliczeń moc akustyczna turbiny (106,5 dB).

Nr 1-8 – elektrownie wiatrowe zespołu „Przasnysz” w war. 8 EW

Dane do obliczeń :

Źródła punktowe

Nr	X[m]	Y[m]	z[m]	Pma	Symbol
1	2322.2	4846.2	130.0	106.5	EW1
2	2833.9	4811.8	130.0	106.5	EW2
3	3409.6	4747.8	130.0	106.5	EW3
4	3478.4	4147.6	130.0	106.5	EW4
5	5584.2	3158.6	130.0	106.5	EW5
6	6612.5	1682.6	130.0	106.5	EW6
7	3424.3	1766.3	130.0	106.5	EW7
8	4836.4	1480.9	130.0	106.5	EW8

Źródło: Program LEQ Professional

Tabela 6. Dane przyjęte dla analizy akustycznej - wariant 8 EW – pora nocna
(wyciszenie elektrowni wiatrowej nr 6).

X Objaśnienia:

X[m], Y[m] – lokalizacja turbiny w układzie współrzędnych,

Z[m] – wysokość turbiny n. p. t. ,

Pma – przyjęta do obliczeń moc akustyczna turbiny (106,5 dB i 102,5 dB).

Nr 1-8 – elektrownie wiatrowe zespołu „Przasnysz” w wariantcie 8EW

Dane do obliczeń :

Źródła punktowe

Nr	X[m]	Y[m]	z[m]	Pma	Symbol
1	2322.2	4846.2	130.0	106.5	EW1
2	2833.9	4811.8	130.0	106.5	EW2
3	3409.6	4747.8	130.0	106.5	EW3
4	3478.4	4147.6	130.0	106.5	EW4
5	5584.2	3158.6	130.0	106.5	EW5
6	6612.5	1682.6	130.0	102.5	EW6
7	3424.3	1766.3	130.0	106.5	EW7
8	4836.4	1480.9	130.0	106.5	EW8

Źródło: Program LEQ Professional

Wyniki analizy wariantu 8 EW

Podobnie jak w przypadku analizy wariantu podstawowego, uzyskany obraz pola akustycznego przedstawiono w postaci izofon (rys. 3 i 4) oraz w postaci 33 punktów pomiaru natężenia hałasu na granicach występującej w otoczeniu zespołu elektrowni wiatrowych zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, zagrodowej i mieszkaniowo-usługowej (tabela 7 i 8).

Tabela 7. Wyniki analizy akustycznej - wariant 8 EW – pora dzienna.

X[m], Y[m] – lokalizacja punktu pomiarowego w układzie współrzędnych,

Z[m] – wysokość punktu pomiarowego n. p. t. ,

Leq – poziom hałasu w dB w punkcie pomiarowym (granica terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową).

Program LEQ Professional 6 dla windows - wydruk wyników

Lp.	X [m]	Y [m]	z [m]	Leq
1	3581,8	5328,4	4,0	41,2
2	4241,0	4890,5	4,0	38,7
3	2952,0	4182,0	4,0	44,0
4	2632,2	4309,9	4,0	43,7
5	2509,2	3793,3	4,0	38,9
6	1712,2	4413,2	4,0	38,7
7	3591,6	5810,5	4,0	36,8
8	3690,0	5539,9	4,0	38,6
9	4482,1	4713,4	4,0	37,2
10	3752,0	3646,0	4,0	41,0
11	4176,0	3766,0	4,0	38,9
12	1280,0	5490,0	4,0	34,0
13	5736,0	4058,0	4,0	36,0
14	4972,0	3706,0	4,0	37,7
15	6504,0	2678,0	4,0	37,1
16	5676,0	2574,0	4,0	40,3
17	6192,0	1990,0	4,0	41,0
18	5020,0	2186,0	4,0	39,2
19	5116,0	2298,0	4,0	38,7
20	3816,0	2282,0	4,0	39,6
21	4124,0	1678,0	4,0	40,4
22	2856,0	2058,0	4,0	38,9
23	4324,0	806,0	4,0	37,1
24	4680,0	970,0	4,0	40,6
25	3360,0	858,0	4,0	36,0
26	5348,0	1294,0	4,0	40,6
27	2360,0	2098,0	4,0	34,3
28	2676,0	454,0	4,0	30,9
29	4100,0	2694,0	4,0	36,9
30	4496,0	2502,0	4,0	37,4
31	7165,4	1726,6	4,0	39,9
32	6739,8	2231,2	4,0	40,1
33	6566,2	1274,3	4,0	42,5

koniec obliczeń

Źródło: Program LEQ Professional

Tabela 8. Wyniki analizy akustycznej - wariant 8 EW – pora nocna (wyciszenie elektrowni wiatrowej nr 6).

X[m], Y[m] – lokalizacja punktu pomiarowego w układzie współrzędnych,

Z[m] – wysokość punktu pomiarowego n. p. t. ,

Leq – poziom hałasu w dB w punkcie pomiarowym (granica terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową).

Program LEQ Professional 6 dla windows - wydruk wyników

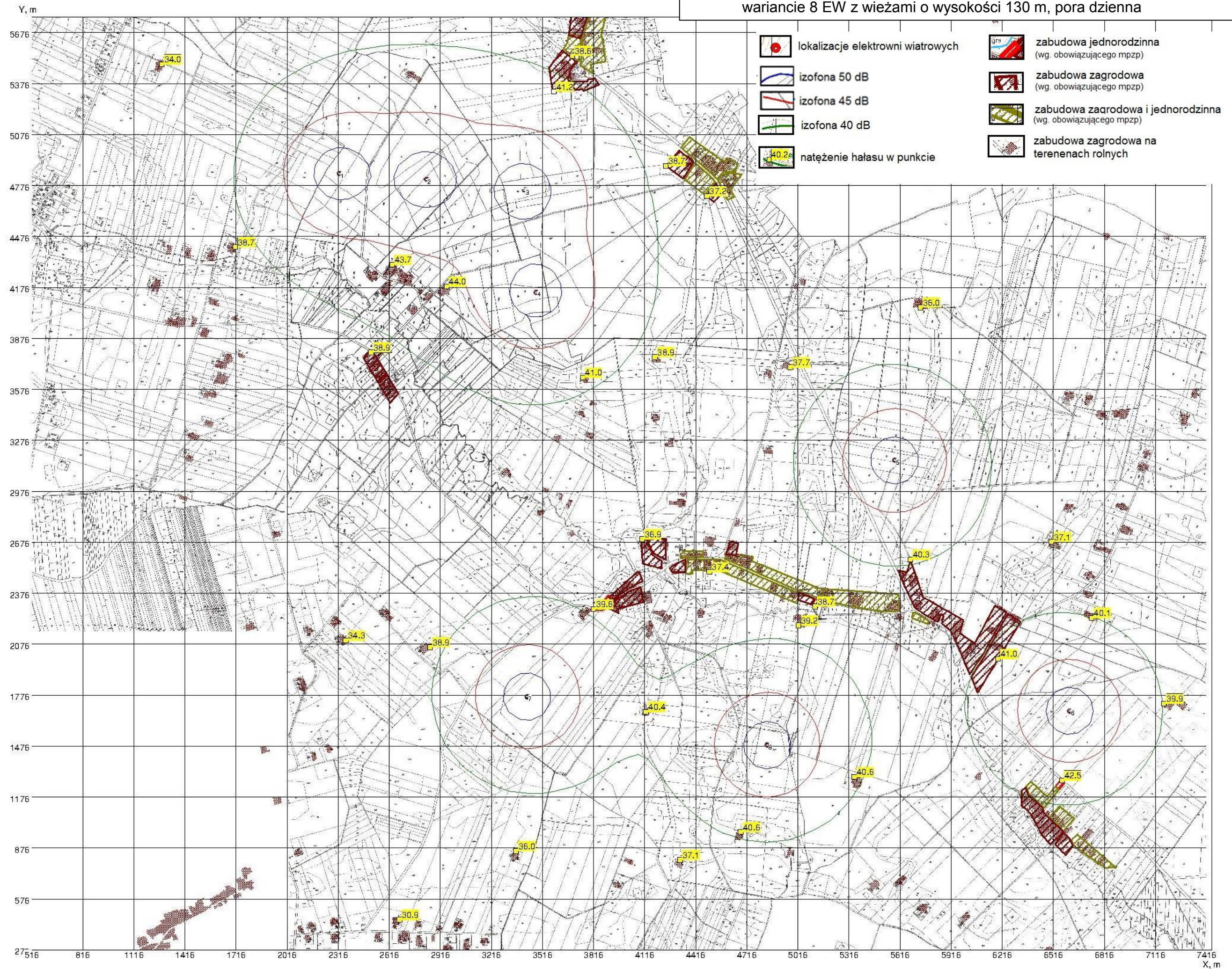
Lp.	X [m]	Y [m]	z [m]	Leq
1	3581,8	5328,4	4,0	41,2
2	4241,0	4890,5	4,0	38,7
3	2952,0	4182,0	4,0	44,0
4	2632,2	4309,9	4,0	43,7
5	2509,2	3793,3	4,0	38,9
6	1712,2	4413,2	4,0	38,7
7	3591,6	5810,5	4,0	36,8
8	3690,0	5539,9	4,0	38,6
9	4482,1	4713,4	4,0	37,2
10	3752,0	3646,0	4,0	41,0
11	4176,0	3766,0	4,0	38,8
12	1280,0	5490,0	4,0	34,0
13	5736,0	4058,0	4,0	35,9
14	4972,0	3706,0	4,0	37,7
15	6504,0	2678,0	4,0	35,7
16	5676,0	2574,0	4,0	40,0
17	6192,0	1990,0	4,0	38,1
18	5020,0	2186,0	4,0	39,0
19	5116,0	2298,0	4,0	38,5
20	3816,0	2282,0	4,0	39,5
21	4124,0	1678,0	4,0	40,4
22	2856,0	2058,0	4,0	38,9
23	4324,0	806,0	4,0	37,0
24	4680,0	970,0	4,0	40,5
25	3360,0	858,0	4,0	36,0
26	5348,0	1294,0	4,0	40,4
27	2360,0	2098,0	4,0	34,3
28	2676,0	454,0	4,0	30,9
29	4100,0	2694,0	4,0	36,8
30	4496,0	2502,0	4,0	37,3
31	7165,4	1726,6	4,0	36,3
32	6739,8	2231,2	4,0	36,9
33	6566,2	1274,3	4,0	38,9

koniec obliczeń

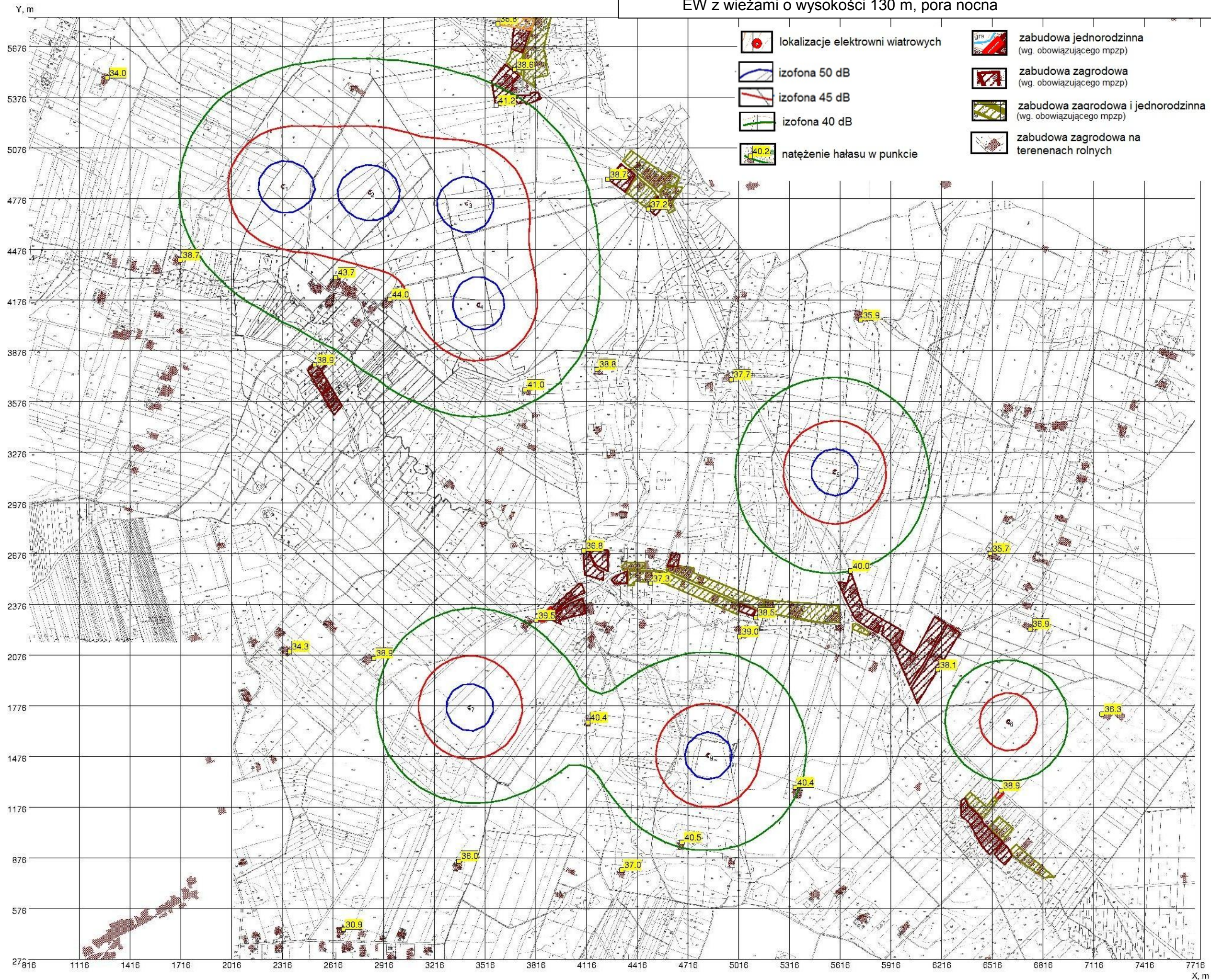
Źródło: Program LEQ Professional

W porze nocnej (w godz. od 6 do 22), podczas pracy zespołu elektrowni wiatrowych w wariantcie 8 EW w celu zachowania odpowiednich norm hałasu na obszarach zabudowy chronionej, podobnie jak w wariantcie 7 EW niezbędne byłoby wyciszenie elektrowni wiatrowej nr 6 do poziomu 102,5 dB.

Rys. 3 Obraz pola akustycznego zespołu elektrowni wiatrowych „Przasnysz” w wariantie 8 EW z wieżami o wysokości 130 m, pora dzienna



Rys. 4 Obraz pola akustycznego zespołu elektrowni wiatrowych „Przasnysz” w wariantie 8
 EW z wieżami o wysokości 130 m, pora nocna



Wnioski

Wykonana analiza wykazała, że z punktu widzenia ochrony warunków akustycznych projektowany zespół siedmiu elektrowni wiatrowych „Przasnysz” może pracować w porze dziennej przy pełnej mocy akustycznej każdej z elektrowni – 106,5 dB w porze nocnej, w celu zachowania obowiązujących norm akustycznych na obszarach chronionych, niezbędne jest wyciszenie elektrowni nr 6 do poziomu 102,5 dB. Przeprowadzona analiza akustyczna jest słuszna pod warunkiem zastosowania elektrowni wiatrowych o maksymalnej mocy akustycznej nie przekraczającej 106,5 dB i o wysokości wieży co najmniej 130 m n.p.t. (zastosowanie wyższych wież wpływa na zmniejszenie emisji hałasu).

W wariancie 8 EW w porze dziennej podobnie jak dla wariantu podstawowego, praca całego zespołu byłaby możliwa przy pełnej mocy akustycznej. W porze nocnej (od 6 do 22) w celu zachowania obowiązujących norm akustycznych na terenach chronionych niezbędne byłoby wyciszenie elektrowni nr 6 do poziomu 102,5 dB.

Przedstawione wyżej wnioski są oparte na prognozie wynikającej z modelowych obliczeń. Prognoza winna być zweryfikowana w oparciu o stan faktyczny inwestycji, jaki zostanie stwierdzony po jej realizacji, na podstawie pomiarów wykonanych w ramach analizy porealizacyjnej.

ANALIZA AKUSTYCZNA ELEKTROWNI WIATROWYCH O WYSOKOŚCI WIEŻ 119 M

Analiza wariantu 7 elektrowni wiatrowych z wieżami o wysokości 119 m.

W celu określenia zasięgu propagacji hałasu dla pory dziennej od projektowanych turbin do programu LEQ Professional wprowadzono następujące dane urządzeń określone w tabeli 9:

Tabela 9. Dane przyjęte do analizy akustycznej wariant 7 EW (pora dzienna).

Objaśnienia:

X[m], Y[m] – lokalizacja turbiny w układzie współrzędnych,

Z[m] – wysokość turbiny n. p. t. ,

Pma – przyjęta do obliczeń moc akustyczna turbiny (106,5 dB).

Nr 1-8 – elektrownie wiatrowe zespołu „Przasnysz”

Dane do obliczeń :

Źródła punktowe					
Nr	X[m]	Y[m]	z[m]	Pma	Symbol
1	2322.2	4846.2	119.0	106.5	EW1
2	2833.9	4811.8	119.0	106.5	EW2
3	3409.6	4747.8	119.0	106.5	EW3
4	3478.4	4147.6	119.0	106.5	EW4
5	5584.2	3158.6	119.0	106.5	EW5
6	6612.5	1682.6	119.0	106.5	EW6
7	0.0	0.0	0.0	0.0	EW7
8	4836.4	1480.9	119.0	106.5	EW8

Źródło: Program LEQ Professional

W celu określenia zasięgu propagacji hałasu dla pory nocnej od projektowanych turbin do programu LEQ Professional wprowadzono następujące dane urządzeń określone w tabeli 10 (ze względu na normy akustyczne niezbędne było wyciszenie elektrowni nr 6 do poziomu 102,5 dB):

Tabela 10. Dane przyjęte do analizy akustycznej – wariant 7 EW (pora nocna).

Objaśnienia:

X[m], Y[m] – lokalizacja turbiny w układzie współrzędnych,

Z[m] – wysokość turbiny n. p. t. ,

Pma – przyjęta do obliczeń moc akustyczna turbiny (106,5 dB).

Nr 1-8 – elektrownie wiatrowe zespołu „Przasnysz”

Źródła punktowe					
Nr	X[m]	Y[m]	z[m]	Pma	Symbol
1	2322.2	4846.2	119.0	106.5	EW1
2	2833.9	4811.8	119.0	106.5	EW2
3	3409.6	4747.8	119.0	106.5	EW3
4	3478.4	4147.6	119.0	106.5	EW4
5	5584.2	3158.6	119.0	106.5	EW5
6	6612.5	1682.6	119.0	102.5	EW6
7	0.0	0.0	0.0	0.0	EW7
8	4836.4	1480.9	119.0	106.5	EW8

Źródło: Program LEQ Professional

Wyniki analizy wariantu 7 elektrowni wiatrowych

W wyniku przeprowadzonej analizy otrzymano obraz pola akustycznego dla pory dziennej i nocnej wynikający z pracy 7 elektrowni wiatrowych zespołu „Przasnysz”.

Propagacja hałasu od planowanych elektrowni przedstawiona została w postaci izofon (linii równego poziomu dźwięku) oraz w postaci 33 punktów pomiaru natężenia hałasu zlokalizowanych na granicach występującej w otoczeniu zespołu elektrowni wiatrowych zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, jednorodzinnej i usługowej, jednorodzinnej i zagrodowej oraz zagrodowej (zob. tab. 11 i 12).

Otrzymane wyniki wskazują, że w przypadku zastosowania turbin o mocy akustycznej $L_{AW} = 106,5$ dB praca całego zespołu siedmiu elektrowni „Przasnysz” wariantu 7 EW byłaby możliwa w porze dziennej bez ograniczeń. W porze nocnej w celu zachowania obowiązujących norm akustycznych, niezbędne było wyciszenie elektrowni nr 6 do poziomu 102,5 dB.

Jednocześnie wyznaczony obraz pola akustycznego, wskazuje obszary na których prognozuje się przekroczenia norm akustycznych dla zabudowy o funkcji chronionej. Obszar, w obrębie którego natężenie hałasu przekracza 45 dB, powinien zostać wyłączony z zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej i wielorodzinnej, z zabudowy zagrodowej oraz zabudowy usług chronionych. Obszar, w obrębie którego natężenie hałasu przekracza 40 dB, powinien zostać wyłączony z zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej i z zabudowy usług chronionych

Tabela 11. Wyniki analizy akustycznej – wariantu 7 elektrowni wiatrowych, pora dzienna.

Objaśnienia:

X[m], Y[m] – lokalizacja punktu pomiarowego w układzie współrzędnych,

Z[m] – wysokość punktu pomiarowego n. p. t. ,

Leq – poziom hałasu w dB w punkcie pomiarowym (granica terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową).

Program LEQ Professional 6 dla windows - wydruk wyników

Lp.	X [m]	Y [m]	z [m]	Leq
1	3581,8	5328,4	4,0	41,2
2	4241,0	4890,5	4,0	38,7
3	2952,0	4182,0	4,0	44,0
4	2632,2	4309,9	4,0	43,7
5	2509,2	3793,3	4,0	38,8
6	1712,2	4413,2	4,0	38,7
7	3591,6	5810,5	4,0	36,8
8	3690,0	5539,9	4,0	38,6
9	4482,1	4713,4	4,0	37,1
10	3752,0	3646,0	4,0	40,9
11	4176,0	3766,0	4,0	38,7
12	1280,0	5490,0	4,0	34,0
13	5736,0	4058,0	4,0	35,9
14	4972,0	3706,0	4,0	37,6
15	6504,0	2678,0	4,0	37,0
16	5676,0	2574,0	4,0	40,2
17	6192,0	1990,0	4,0	41,0
18	5020,0	2186,0	4,0	38,9
19	5116,0	2298,0	4,0	38,4
20	3816,0	2282,0	4,0	34,2
21	4124,0	1678,0	4,0	37,6
22	2856,0	2058,0	4,0	30,8
23	4324,0	806,0	4,0	36,0
24	4680,0	970,0	4,0	40,3
25	3360,0	858,0	4,0	30,2
26	5348,0	1294,0	4,0	40,5
27	2360,0	2098,0	4,0	29,6
28	2676,0	454,0	4,0	26,2
29	4100,0	2694,0	4,0	35,1
30	4496,0	2502,0	4,0	36,4
31	7165,4	1726,6	4,0	39,9
32	6739,8	2231,2	4,0	40,1
33	6566,2	1274,3	4,0	42,6

koniec obliczeń

Źródło: Program LEQ Professional

Tabela 12. Wyniki analizy akustycznej wariantu przedsięwzięcia 7 elektrowni wiatrowych, pora nocna.

Objaśnienia:

X[m], Y[m] – lokalizacja punktu pomiarowego w układzie współrzędnych,

Z[m] – wysokość punktu pomiarowego n. p. t. ,

Leq – poziom hałasu w dB w punkcie pomiarowym (granica terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową).

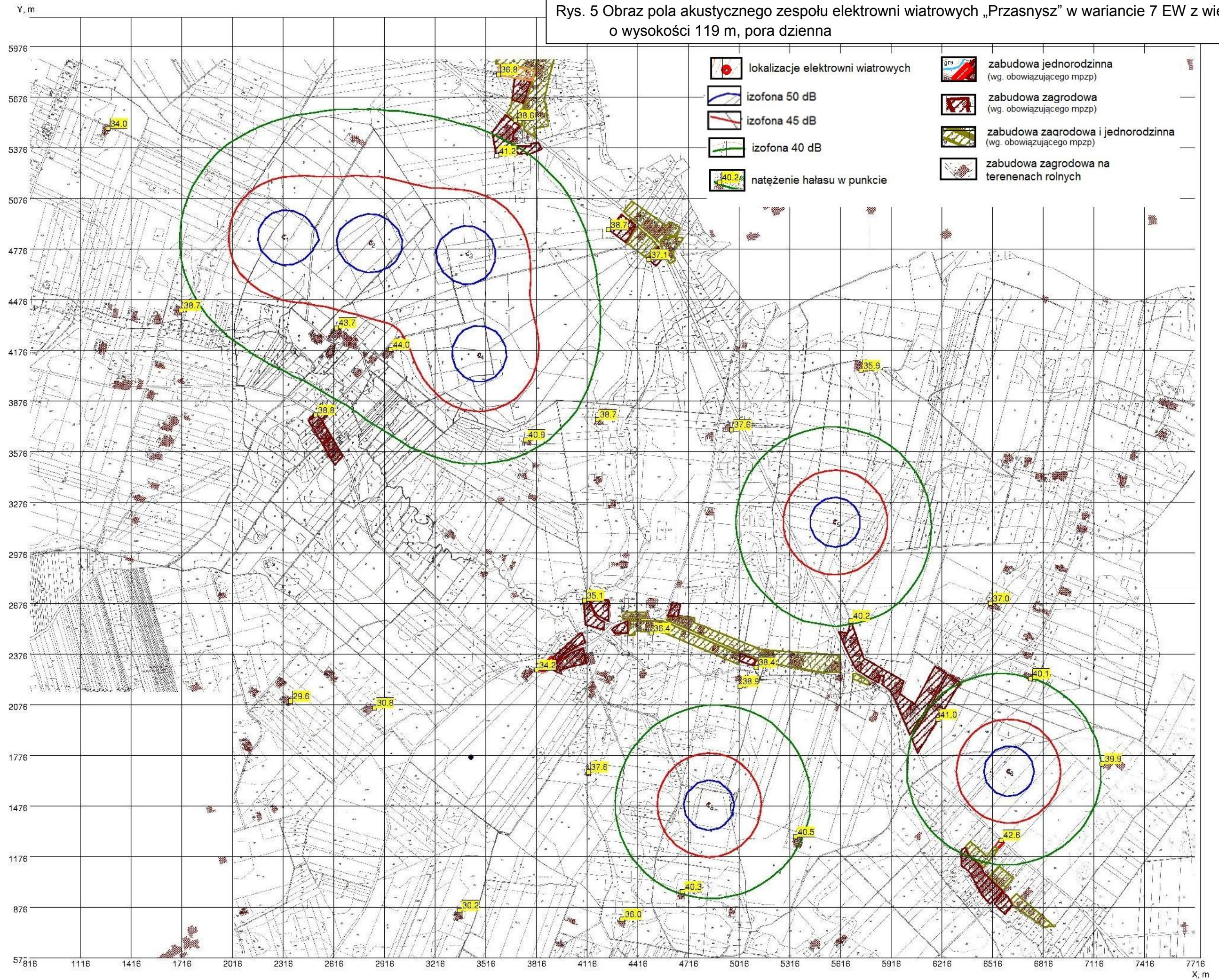
Program LEQ Professional 6 dla windows - wydruk wyników

Lp.	X [m]	Y [m]	z [m]	Leq
1	3581,8	5328,4	4,0	41,2
2	4241,0	4890,5	4,0	38,7
3	2952,0	4182,0	4,0	44,0
4	2632,2	4309,9	4,0	43,7
5	2509,2	3793,3	4,0	38,8
6	1712,2	4413,2	4,0	38,7
7	3591,6	5810,5	4,0	36,8
8	3690,0	5539,9	4,0	38,6
9	4482,1	4713,4	4,0	37,1
10	3752,0	3646,0	4,0	40,9
11	4176,0	3766,0	4,0	38,7
12	1280,0	5490,0	4,0	34,0
13	5736,0	4058,0	4,0	35,8
14	4972,0	3706,0	4,0	37,5
15	6504,0	2678,0	4,0	35,6
16	5676,0	2574,0	4,0	39,9
17	6192,0	1990,0	4,0	38,1
18	5020,0	2186,0	4,0	38,7
19	5116,0	2298,0	4,0	38,1
20	3816,0	2282,0	4,0	34,1
21	4124,0	1678,0	4,0	37,5
22	2856,0	2058,0	4,0	30,7
23	4324,0	806,0	4,0	35,9
24	4680,0	970,0	4,0	40,2
25	3360,0	858,0	4,0	30,0
26	5348,0	1294,0	4,0	40,2
27	2360,0	2098,0	4,0	29,6
28	2676,0	454,0	4,0	26,0
29	4100,0	2694,0	4,0	35,0
30	4496,0	2502,0	4,0	36,2
31	7165,4	1726,6	4,0	36,3
32	6739,8	2231,2	4,0	36,8
33	6566,2	1274,3	4,0	38,9

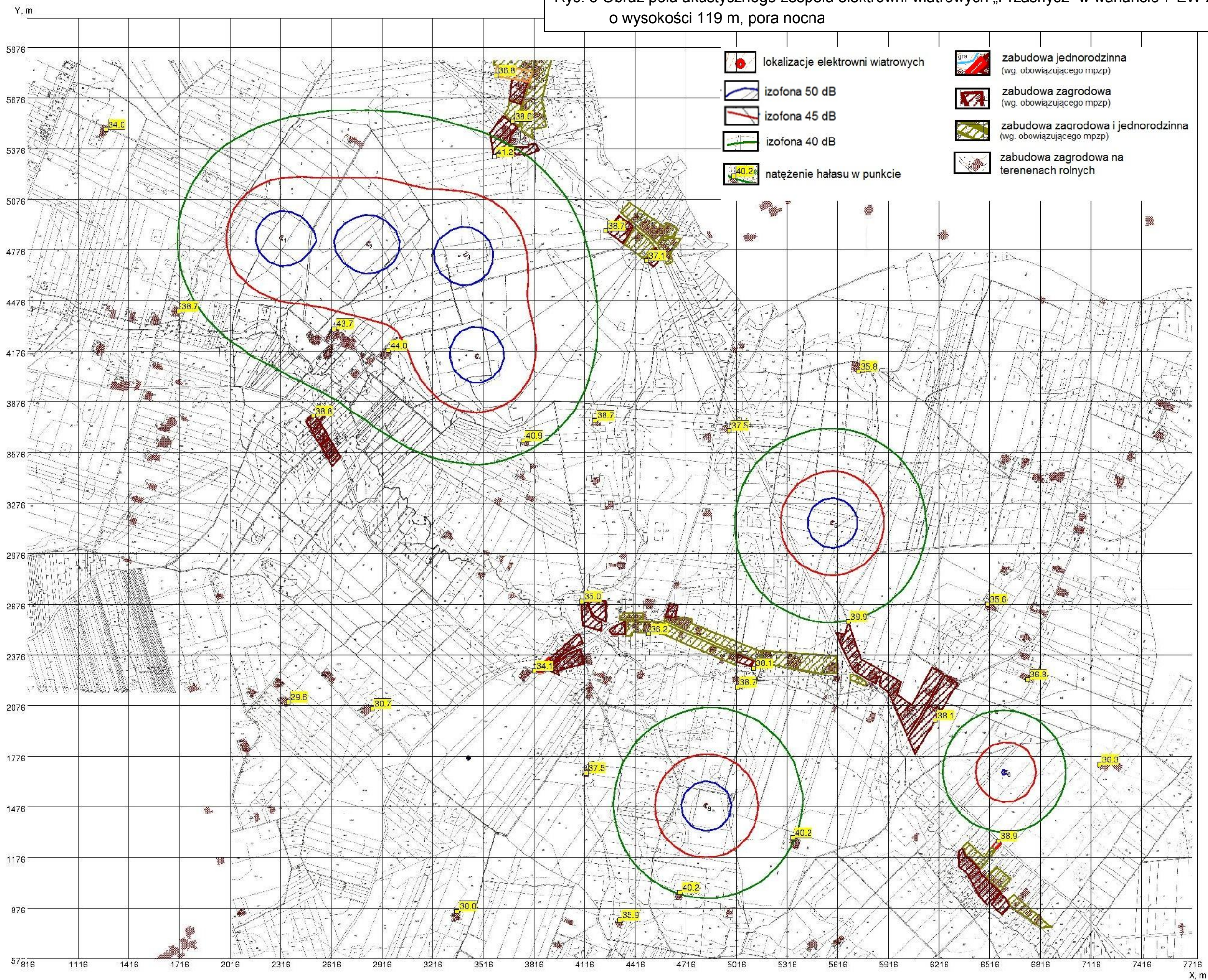
Koniec obliczeń

Źródło: Program LEQ Professional

Rys. 5 Obraz pola akustycznego zespołu elektrowni wiatrowych „Przasnysz” w wariantie 7 EW z wieżami o wysokości 119 m, pora dzienna



Rys. 6 Obraz pola akustycznego zespołu elektrowni wiatrowych „Przasnysz” w wariancie 7 EW z wieżami o wysokości 119 m, pora nocna



Analiza wariantu 8 elektrowni wiatrowych

Poza analizą wariantu przewidzianego do realizacji, przeprowadzono również analizę wariantu, uwzględniającego lokalizację 8 elektrowni wiatrowych 3 MW.

Tabela 13. Dane przyjęte dla analizy akustycznej - wariant 8 EW – pora dzienna.

X objaśnienia:

X[m], Y[m] – lokalizacja turbiny w układzie współrzędnych,

Z[m] – wysokość turbiny n. p. t. ,

Pma – przyjęta do obliczeń moc akustyczna turbiny (106,5 dB).

Nr 1-8 – elektrownie wiatrowe zespołu „Przasnysz” w war. 8 EW

Dane do obliczeń :

Źródła punktowe

Nr	X[m]	Y[m]	z[m]	Pma	Symbol
1	2322.2	4846.2	119.0	106.5	EW8
2	2833.9	4811.8	119.0	106.5	EW8
3	3409.6	4747.8	119.0	106.5	EW8
4	3478.4	4147.6	119.0	106.5	EW8
5	5584.2	3158.6	119.0	106.5	EW8
6	6612.5	1682.6	119.0	106.5	EW8
7	3424.3	1766.3	119.0	106.5	EW8
8	4836.4	1480.9	119.0	106.5	EW8

Źródło: Program LEQ Professional

Tabela 14. Dane przyjęte dla analizy akustycznej wariant 8 EW – pora nocna (wyciszenie elektrowni wiatrowej nr 6).

X objaśnienia:

X[m], Y[m] – lokalizacja turbiny w układzie współrzędnych,

Z[m] – wysokość turbiny n. p. t. ,

Pma – przyjęta do obliczeń moc akustyczna turbiny (106,5 dB i 102,5 dB).

Nr 1-8 – elektrownie wiatrowe zespołu „Przasnysz” w wariantcie 8EW

Dane do obliczeń :

Źródła punktowe

Nr	X[m]	Y[m]	z[m]	Pma	Symbol
1	2322.2	4846.2	119.0	106.5	EW1
2	2833.9	4811.8	119.0	106.5	EW2
3	3409.6	4747.8	119.0	106.5	EW3
4	3478.4	4147.6	119.0	106.5	EW4
5	5584.2	3158.6	119.0	106.5	EW5
6	6612.5	1682.6	119.0	102.5	EW6
7	3424.3	1766.3	119.0	106.5	EW7
8	4836.4	1480.9	119.0	106.5	EW8

Źródło: Program LEQ Professional

Wyniki analizy wariantu 8 EW

Podobnie jak w przypadku analizy wariantu podstawowego, uzyskany obraz pola akustycznego przedstawiono w postaci izofon (rys. 7 i 8) oraz w postaci 33 punktów pomiaru natężenia hałasu na granicach występującej w otoczeniu zespołu elektrowni

wiatrowych zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, zagrodowej i mieszkaniowo-usługowej (tabela 15 i 16).

Tabela 15. Wyniki analizy akustycznej- wariant 8 EW – pora dzienna.

X[m], Y[m] – lokalizacja punktu pomiarowego w układzie współrzędnych,

Z[m] – wysokość punktu pomiarowego n. p. t. ,

Leq – poziom hałasu w dB w punkcie pomiarowym (granica terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową).

Program LEQ Professional 6 dla windows - wydruk wyników

Lp.	X [m]	Y [m]	z [m]	Leq
1	3581,8	5328,4	4,0	41,3
2	4241,0	4890,5	4,0	38,7
3	2952,0	4182,0	4,0	44,0
4	2632,2	4309,9	4,0	43,7
5	2509,2	3793,3	4,0	38,9
6	1712,2	4413,2	4,0	38,7
7	3591,6	5810,5	4,0	36,8
8	3690,0	5539,9	4,0	38,6
9	4482,1	4713,4	4,0	37,2
10	3752,0	3646,0	4,0	41,0
11	4176,0	3766,0	4,0	38,9
12	1280,0	5490,0	4,0	34,0
13	5736,0	4058,0	4,0	36,0
14	4972,0	3706,0	4,0	37,7
15	6504,0	2678,0	4,0	37,1
16	5676,0	2574,0	4,0	40,3
17	6192,0	1990,0	4,0	41,1
18	5020,0	2186,0	4,0	39,2
19	5116,0	2298,0	4,0	38,7
20	3816,0	2282,0	4,0	39,6
21	4124,0	1678,0	4,0	40,4
22	2856,0	2058,0	4,0	39,0
23	4324,0	806,0	4,0	37,2
24	4680,0	970,0	4,0	40,6
25	3360,0	858,0	4,0	36,0
26	5348,0	1294,0	4,0	40,7
27	2360,0	2098,0	4,0	34,4
28	2676,0	454,0	4,0	30,9
29	4100,0	2694,0	4,0	36,9
30	4496,0	2502,0	4,0	37,5
31	7165,4	1726,6	4,0	39,9
32	6739,8	2231,2	4,0	40,1
33	6566,2	1274,3	4,0	42,6

Koniec obliczeń

Źródło: Program LEQ Professional

Tabela 16. Wyniki analizy akustycznej - wariant 8 EW – pora nocna (wyciszenie elektrowni wiatrowej nr 6).

X[m], Y[m] – lokalizacja punktu pomiarowego w układzie współrzędnych,

Z[m] – wysokość punktu pomiarowego n. p. t. ,

Leq – poziom hałasu w dB w punkcie pomiarowym (granica terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową).

Program LEQ Professional 6 dla windows - wydruk wyników

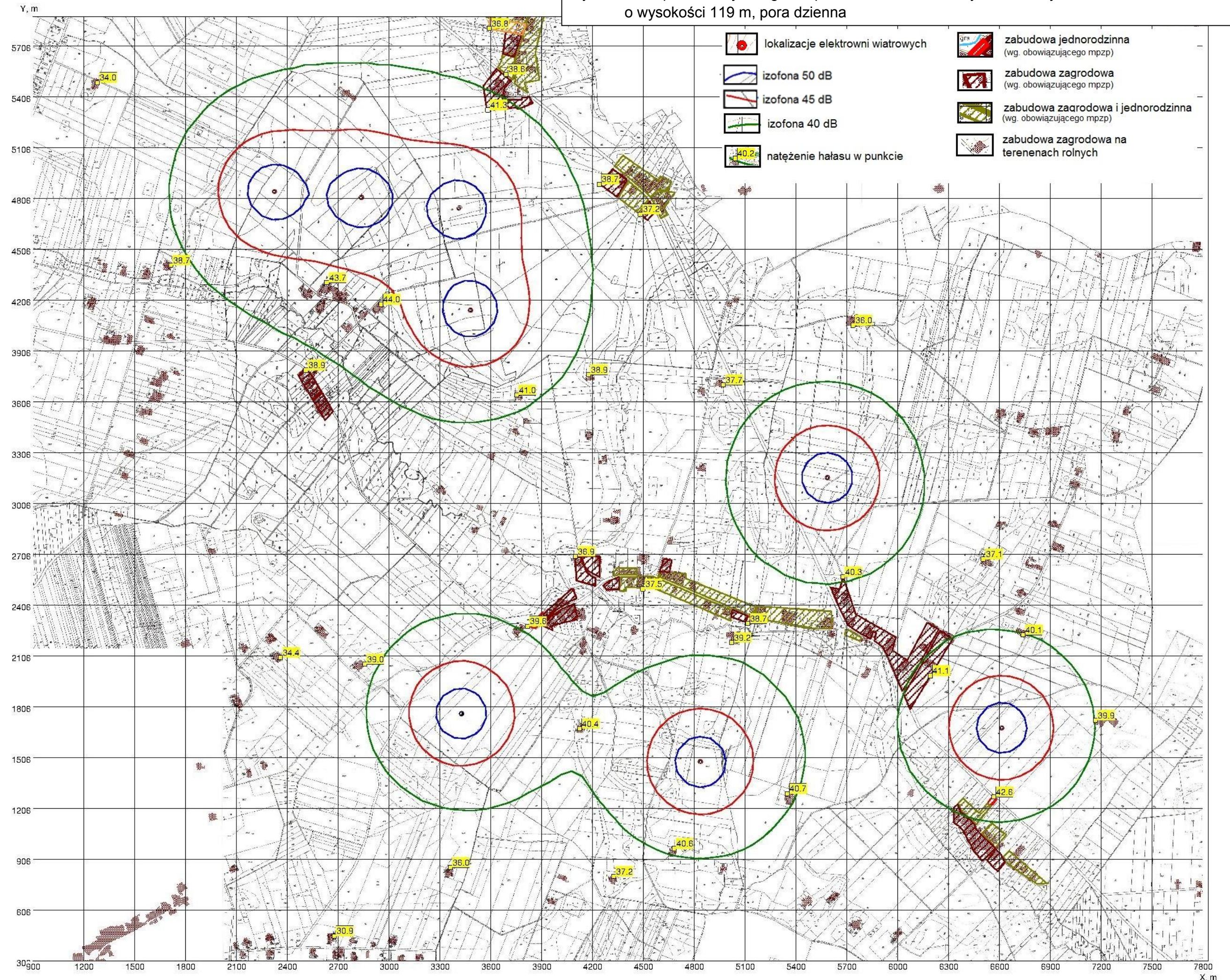
Lp.	X [m]	Y [m]	z [m]	Leq
1	3581,8	5328,4	4,0	41,3
2	4241,0	4890,5	4,0	38,7
3	2952,0	4182,0	4,0	44,0
4	2632,2	4309,9	4,0	43,7
5	2509,2	3793,3	4,0	38,9
6	1712,2	4413,2	4,0	38,7
7	3591,6	5810,5	4,0	36,8
8	3690,0	5539,9	4,0	38,6
9	4482,1	4713,4	4,0	37,2
10	3752,0	3646,0	4,0	41,0
11	4176,0	3766,0	4,0	38,9
12	1280,0	5490,0	4,0	34,0
13	5736,0	4058,0	4,0	35,9
14	4972,0	3706,0	4,0	37,7
15	6504,0	2678,0	4,0	35,7
16	5676,0	2574,0	4,0	40,0
17	6192,0	1990,0	4,0	38,2
18	5020,0	2186,0	4,0	39,1
19	5116,0	2298,0	4,0	38,5
20	3816,0	2282,0	4,0	39,6
21	4124,0	1678,0	4,0	40,4
22	2856,0	2058,0	4,0	39,0
23	4324,0	806,0	4,0	37,1
24	4680,0	970,0	4,0	40,5
25	3360,0	858,0	4,0	36,0
26	5348,0	1294,0	4,0	40,4
27	2360,0	2098,0	4,0	34,3
28	2676,0	454,0	4,0	30,9
29	4100,0	2694,0	4,0	36,8
30	4496,0	2502,0	4,0	37,3
31	7165,4	1726,6	4,0	36,3
32	6739,8	2231,2	4,0	36,9
33	6566,2	1274,3	4,0	38,9

koniec obliczeń

Źródło: Program LEQ Professional

W porze nocnej (w godz. od 6 do 22), podczas pracy zespołu elektrownie wiatrowych w wariantcie 8 EW w celu zachowania odpowiednich norm hałasu na obszarach zabudowy chronionej, podobnie jak w wariantcie 7 EW niezbędne byłoby wyciszenie elektrowni wiatrowej nr 6 do poziomu 102,5 dB.

Rys. 7 Obraz pola akustycznego zespołu elektrowni wiatrowych „Przasnysz” w wariantie 8 EW z wieżami o wysokości 119 m, pora dzienna



Podsumowanie

Wykonana analiza akustyczna dla różnych wariantów przedsięwzięcia wykazała, że w porze dziennej niezależnie od przyjętego wariantu (7 lub 8 EW z wieżami o wysokości 119 lub 130 m) cały zespół elektrowni wiatrowych „Przasnysz” może pracować z pełną mocą akustyczną wynoszącą 106,5 dB. Natomiast w porze nocnej niezależnie od przyjętego wariantu (7 lub 8 elektrowni z wieżami o wys. 119 lub 130 m) ze względu na konieczność dotrzymania obowiązujących norm akustycznych niezbędne będzie wyciszenie elektrowni wiatrowej nr 6 do poziomu 102,5 dB.

Ad. 3)

Moc akustyczna turbiny nr 6 obniżona zostanie poprzez zastosowanie jednego z przełożeń skrzyni przekładniowej zlokalizowanej w gondoli elektrowni wiatrowej. Zmiana przełożenia spowoduje zmniejszenie prędkości obrotowej łopatek turbiny a tym samym spowoduje zmniejszenie jej mocy akustycznej (w analizowanym przypadku do 102,5 dB).

II. Pozostałe uwagi

Ad. 1)

Powierzchnia fundamentów planowanych elektrowni wynosić będzie ok. $7 \times \max 400 \text{ m}^2 = \underline{2800 \text{ m}^2}$.

Ad. 2)

Na obecnym etapie projektowym zespołu elektrowni „Przasnysz” istnieje możliwość zastosowania:

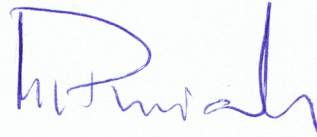
- transformatorów tzw. „suchych”, które umieszczone zostaną w gondoli elektrowni lub,
- transformatorów olejowych, które umieszczone zostaną w stacjach kontenerowych z zastosowaniem odpowiednich zabezpieczeń w postaci szczelnych mis olejowych o pojemności 120% objętości oleju znajdującego się w transformatorze.

W przypadku ewentualnej awarii, olej transformatorowy z mis zostanie niezwłocznie odpompowany do szczelnych zbiorników i jako odpad niebezpieczny przekazany zostanie do utylizacji.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 4 sierpnia 2004 r. w sprawie szczegółowego sposobu postępowania z olejami odpadowymi (Dz. U. Nr 192, poz. 1968). *Na odbiór i utylizację olejów przepracowanych oraz tkanin zaolejonych*

wymagane jest zawarcie umowy z uprawnioną firmą, która będzie odpowiedzialna za ich dalsze magazynowanie, odzysk lub/i unieszkodliwianie.

Za zespół autorski „Raportu ...”



Biurowo
Projektów i Wdrożeń Proekologicznych
„PROEKO”
dr hab. Maciej Przewoźniak
80-280 Gdańsk, ul. K. Szymanowskiego 2/12
NIP 584-102-76-55, tel./fax: 58 558 40 10