

SPIS TREŚCI

1. Opis planowanego przedsięwzięcia	2
1.1. Rodzaj przedsięwzięcia	2
1.2. Cel przedsięwzięcia	3
1.3. Zakres opracowania	3
1.4. Położenie inwestycji i aktualne zagospodarowanie	6
1.5. Przewidywane ilości wykorzystywanej wody i innych wykorzystywanych surowców, materiałów, paliw oraz energii.....	7
1.6. Przewidywane wielkości emisji, wynikające z funkcjonowania planowanego przedsięwzięcia	8
1.7. Zakładane rozwiązania chroniące środowisko	10
1.8. Warunki wykorzystania terenu w fazie budowy i eksploatacji	10
2. Charakterystyka inwestycji, opis rozwiązań technologicznych, charakterystyka techniczna	11
3. Warianty przedsięwzięcia	13
3.1. Opcja zerowa	14
3.2. Analiza wariantowa, określenie wariantu najkorzystniejszego dla środowiska, wraz z uzasadnieniem	14
4. Opis elementów przyrodniczych środowiska	17
4.1. Geomorfologia	17
4.2. Klimat	17
4.3. Walory przyrodniczo-krajobrazowe, obszary chronione, Natura 2000	18
4.4. Wody powierzchniowe	21
4.5. Warunki geologiczne i hydrogeologiczne	22
4.6. Warunki kulturowe	22
5. Opis stosowanych metod prognozowania	24
6. Określenie przewidywanego oddziaływania na środowisko w fazie budowy	24
6.1. Klimat akustyczny	25
6.2. Wibracje	26
6.3. Stan higieny atmosfery	26
6.4. Gospodarka odpadami	27
6.5. Oddziaływanie na środowisko gruntowo-wodne	29
6.6. Ochrona przyrody, obszary chronione i Natura 2000	30
6.7. Wpływ na zdrowie ludzi	30
6.8. Wpływ na dobra materialne i dziedzictwo kulturowe	31
6.9. Struktura własności gruntów	32
7. Określenie przewidywanego oddziaływania na środowisko w trakcie eksploatacji	32
7.1. Ocena wpływu na środowisko gruntowo-wodne	32
7.2. Oddziaływanie na klimat akustyczny	33
7.3. Oddziaływanie na stan higieny atmosfery	52
7.4. Gospodarka odpadami	53
7.5. Oddziaływanie na okoliczne biocenozy tworzące obszar Natura 2000	54
7.6. Wpływ na zdrowie ludzi	56
7.7. Oddziaływanie na walory krajobrazowe	57
7.8. Oddziaływanie w zakresie promieniowania niejonizującego	58
7.9. Poważne awarie	58
8. Faza likwidacji	59
9. Opis przewidywanych działań mających na celu zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko	59
9.1. Proponowane sposoby minimalizacji hałasu i wibracji	59
9.2. Proponowane sposoby minimalizacji oddziaływania na jakość powietrza	60
9.3. Proponowane sposoby minimalizacji wpływu na środowisko gruntowo-wodne	60
9.4. Proponowane sposoby minimalizacji negatywnego wpływu odpadów	60
9.5. Proponowane sposoby minimalizacji wpływu na świat zwierzęcy i roślinny	60
9.6. Proponowane sposoby minimalizacji wpływu na krajobraz	61
10. Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem	61
11. Propozycja monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia	61
12. Porównanie wykorzystanej technologii z technologią spełniającą wymagania, o których mowa w art. 143 ustawy prawo ochrony środowiska	62
13. Oddziaływanie transgraniczne	63
14. Wskazanie, czy dla przedsięwzięcia konieczne jest ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania w rozumieniu przepisów o ochronie i kształtowaniu środowiska	63
15. Trudności wynikających z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy, jakie napotkano, opracowując raport	63
16. Podsumowanie i wnioski	63
17. Streszczenie w języku niespecjalistycznym	67
18. Źródła informacji stanowiące podstawę do sporządzenia raportu	68

1. Opis planowanego przedsięwzięcia

1.1. Rodzaj przedsięwzięcia

Przedsięwzięcie inwestycyjne polega na budowie wolnostojącej elektrowni wiatrowej zlokalizowanej w miejscowości Bukowiec, na terenie gmina Jabłonowo Pomorskie. Planowana moc elektrowni wynosić będzie 2000 kW. Przeznaczeniem obiektu jest produkcja energii elektrycznej przez wykorzystanie energii wiatru. Produkowana energia elektryczna przesyłana jest do stacji transformatorowej, gdzie po zmianie parametrów prądu przesyłana jest do istniejącej sieci energetycznej.

Elektrownia wiatrowa posiadać będzie generator wykorzystywany do produkcji energii elektrycznej włączający się przy prędkości wiatru powyżej 3 m/s. Generator, piasta z łopatomy śmigła o średnicy 90 m, mechanizm ustawiania łopat śmigła do prędkości wiatru, obrotu do wiatru, kontroli pracy i zabezpieczenia znajdują się w gondoli. Gondola mocowana jest na wieży rurowej. Wieża rurowa mocowana jest do fundamentu żelbetonowego, którego stopa ma wymiary około 12 x 12 m (około 140 m²), a wystający ponad grunt cokół fundamentu zajmuje powierzchnię około 30 m². Wysokość wieży wynosić będzie 78 metrów.

Farma wiatrowa ma powstać na działce nr 151/1 należącej do osoby fizycznej. Inwestorem będzie Józef Prowadzisz zamieszkały w Łubiance przy ulicy Toruńskiej 38.

Inwestycja ma przyczynić się do produkcji ekologicznej energii odnawialnej, może więc być traktowana jako proekologiczna.

Produkowana energia będzie przekazywana do sieci energetycznej.

Inwestycja obejmuje budowę następujących obiektów:

- wieży rurowej wraz z fundamentem,
- gondoli z generatorem i trzema łopatami,
- kablowych połączeń energetycznych pomiędzy siłownią a siecią elektryczną,
- drogi dojazdowej do wieży o szerokości 4,5.

Z produkcji rolnej wyłączona zostanie jedynie wystająca ponad powierzchnię terenu część fundamentu o powierzchni maksymalnej 30 m². Powierzchnia fundamentu po rekultywacji będzie wykorzystana rolniczo.

Inwestycja realizowana będzie od podstaw (inwestycja typu greenfield).

Lokalizacja farmy wiatrowej została wybrana po analizie wielu czynników, z których najważniejsze były:

- warunki klimatyczne (kierunki wiania wiatru, prędkość wiatru),
- położenie geomorfologiczne (w obrębie wyniesień wysoczyzny polodowcowej),
- położenie względem obszarów chronionych,
- położenia względem sieci energetycznych,
- położenie względem obiektów podlegających ochronie.

Przedsięwzięcia będzie realizowane poza obszarami podlegającymi ochronie oraz terenami należącymi do sieci Natura 2000. Nie będzie powodować możliwości wystąpienia poważnych awarii oraz oddziaływania transgranicznego.

W myśl 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 przedsięwzięcia do sporządzenia raportu oddziaływania na środowisko analizowana inwestycja jest zaliczana do grupy przedsięwzięć mogąco znacząco oddziaływać na środowisko, dla których raport oddziaływania na środowisko może być wymagany (§3 pkt. 1. ust. 6).

Burmistrz Jabłonowa Pomorskiego wydał postanowienie o konieczności wykonania raportu oddziaływania na środowisko.

Zaproponowana technologia jest zgodna z wymogami czystej technologii, co zapewnia zminimalizowanie wpływu zakładu na środowisko.

1.2. Cel przedsięwzięcia

Generalnym celem przedsięwzięcia jest produkcja ekologicznej energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych.

Planowana inwestycja ma na celu spełnienie wszystkich wymogów ochrony środowiska, bezpieczeństwa oraz komfortu pracy. Planowane przedsięwzięcie ma spełnić wszystkie wymogi ochrony środowiska i bezpieczeństwa obowiązujące w Unii Europejskiej i w Polsce.

Realizacja przedsięwzięcia spowoduje osiągnięcie następujących celów:

- spełnienie wymogów ochrony środowiska,
- spełnienie wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- uzyskanie wysokoefektywnej odnawialnej energii elektrycznej,
- stałe dostawy energii elektrycznej w regionie,
- podniesienie konkurencyjności lokalnego jak i krajowego rynku energii elektrycznej,
- wkład w proces uniezależniania się kraju od dostaw energii i nośników energii z zewnątrz,
- ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i cieplowniczych,
- potrzeba wygenerowania nowych, perspektywicznych branż rozwoju gospodarczego gminy.

1.3. Zakres opracowania

W myśl Rozporządzenia RM z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu oddziaływania na środowisko projektowana inwestycja zaliczana jest do grupy przedsięwzięć mogąco znacząco oddziaływać na środowisko.

Raport opracowano na podstawie wstępnej koncepcji przedstawionej przez Inwestora i Projektanta. Raport wykonano dla uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami Inwestor, do wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację inwestycji (w skrócie zwanej decyzją środowiskową), składanego w Urzędzie Gminy w Łubiance, winien dołączyć kartę informacyjną przedsięwzięcia, która powinien zawierać dane o:

- a) rodzaju, skali i usytuowaniu przedsięwzięcia,
- b) powierzchni zajmowanej nieruchomości, a także obiektu budowlanego oraz dotychczasowym sposobie ich wykorzystania i pokryciu szata roślinną,
- c) rodzaju technologii,
- d) ewentualnych wariantach przedsięwzięcia,
- e) przewidywanej ilości wykorzystywanej wody i innych wykorzystywanych surowców, materiałów, paliw oraz energii,
- f) rozwiązaniach chroniących środowisko,
- g) rodzajach i przewidywanej ilości wprowadzanych do środowiska substancji lub energii przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko,
- h) możliwym transgranicznym oddziaływaniu na środowisko,
- i) obszarach podlegających ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody znajdujących się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia.

Do wniosku Inwestor winien ponadto dołączyć poświadczona przez właściwy organ kopie mapy ewidencyjnej z zaznaczonym przebiegiem granic terenu, którego dotyczy wniosek, oraz obejmującej obszar, na który będzie oddziaływać przedsięwzięcie.

Następnie organ wydający decyzję środowiskową, tj. Wójt, Burmistrz Gminy, zasięga opinii organów ochrony środowiska i inspekcji sanitarnej na szczeblu powiatowym, w zakresie konieczności sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko oraz jego zakresie, a następnie wydaje postanowienie o konieczności (lub braku konieczności) sporządzenia raportu i jego zakresie.

Wówczas Inwestor zostaje zobowiązany do przedłożenia niniejszego raportu, którego zakres winien odpowiadać zakresowi ustalonemu.

Burmistrz Jabłonowa Pomorskiego wydał postanowienie o konieczności wykonania raportu oddziaływania na środowisko.

Opracowanie wykonano zgodnie z wymogami, które powinien spełniać raport oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko zgodnie art. 66 Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 199, poz. 1227 z późniejszymi zmianami). Mają na uwadze powyższe dokumentacja niniejsza spełnia następujące wymagania:

- 1) identyfikuje elementy środowiska oraz dobra kultury istniejące w sąsiedztwie lub w bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia;
- 2) ustala wpływ planowanego przedsięwzięcia na środowisko, w szczególności na ludzi, zwierzęta, rośliny, powierzchnię ziemi, wodę, powietrze, klimat, dobra materialne, krajobraz oraz wzajemne oddziaływanie między tymi elementami środowiska;
- 3) ustala wpływy planowanego przedsięwzięcia na dobra kultury, w tym: zasoby i walory dóbr kultury, krajobraz kulturowy oraz obszary i obiekty chronione na podstawie odrębnych przepisów, z uwzględnieniem istniejącej dokumentacji, inwentaryzacji i rejestru konserwatorskiego;

- 4) przyjmuje za podstawę oceny istniejące dane obserwacyjne i pomiarowe oraz inne informacje dotyczące stanu środowiska i dóbr kultury, występujących uciążliwości, a także dane zawarte w istniejących opracowaniach dotyczących stanu środowiska;
- 5) przedstawia zagadnienia w formie opisowej i graficznej.

Niniejszy raport zawiera:

- 1) opis planowanego przedsięwzięcia drogowego, a w szczególności:
 - a) charakterystykę planowanego przedsięwzięcia i warunki wykorzystania terenu w fazie realizacji i eksploatacji,
 - b) informacje o obiektach budowlanych i urządzeniach związanych z realizacją planowanego przedsięwzięcia,
 - c) przewidywane wielkości emisji;
- 2) charakterystykę środowiska w obszarze przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia uwzględniającą:
 - a) elementy przyrodnicze środowiska i tendencje zmian w nim zachodzących,
 - b) obszary chronione, określone na podstawie odrębnych przepisów,
 - c) walory krajobrazowe i rekreacyjne;
- 3) opis wariantu polegającego na niepodejmowaniu przedsięwzięcia;
- 4) charakterystykę istniejącego zagospodarowania i użytkowania terenów w obszarze przewidywanego oddziaływania przedsięwzięcia;
- 5) określenie przewidywanych oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na środowisko, w tym również w przypadku wystąpienia poważnego zagrożenia;
- 6) opis przewidywanych znaczących oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na środowisko, obejmujący bezpośrednie, pośrednie, wtórne, skumulowane, krótko-, średnio- i długoterminowe, stałe i chwilowe oddziaływania na środowisko występujące w czasie realizacji i eksploatacji obiektu;
- 7) określenie potencjalnych zagrożeń w poszczególnych fazach realizacji i eksploatacji obiektu dla warunków życia i zdrowia ludzi, w tym prawdopodobnego zasięgu oddziaływań ponadnormatywnych hałasu, zanieczyszczeń powietrza, wody;
- 8) opis zastosowanych metod prognozowania, przyjętych założeń i rozwiązań oraz wykorzystanych danych, a także stwierdzonych braków i niedoskonałości w tym zakresie;
- 9) opis przewidywanych działań mających na celu zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko oraz ocenę efektywności proponowanych metod i środków;
- 10) wnioski dotyczące warunków projektowania i realizacji planowanego przedsięwzięcia, w tym zabezpieczeń środowiska,
- 11) opis trudności wynikających z niedostatków techniki, luk w danych i we współczesnej wiedzy, jakie napotkano opracowując raport;
- 12) opracowanie zagadnień w formie graficznej;
- 13) źródła informacji stanowiące podstawę do sporządzenia raportu;

14) streszczenie informacji zawartych w raporcie w języku niespecjalistycznym.

W raporcie rozpatrzono wpływ projektowanej inwestycji na najistotniejsze elementy środowiska:

- wody powierzchniowe i podziemne,
- glebę i szatę roślinną oraz świat zwierząt,
- klimat akustyczny oraz stan higieny atmosfery,
- krajobraz oraz dobra materialne i dziedzictwo kulturowe,
- zdrowie ludzi i interesów osób trzecich.

Opracowanie określa bezpośredni i pośredni wpływ danego przedsięwzięcia na środowisko oraz zdrowie i warunki życia ludzi, możliwości oraz sposoby zapobiegania i zmniejszania negatywnego oddziaływania na środowisko, w tym także wymagany zakres monitoringu. Zakres opracowania obejmuje także ocenę wyposażenia technicznego, schematu technologicznego oraz zakresu roboty niezbędnego do uruchomienia oraz prawidłowego i bezpiecznego funkcjonowania instalacji. Za główny cel raportu uznano wybór takich rozwiązań projektowych, które byłyby najmniej kolizyjne z wartościami środowiskowymi. Za podstawę do oceny przyjęto określenie oddziaływań najbardziej z istotnych wartości środowiska, najbardziej zagrożonych.

Celem przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko jest określenie skutków środowiskowo-przestrzennych wynikających z realizacji i funkcjonowania w analizowanych wariantach, w tym:

- określenie charakteru, znaczenia i zasięgu potencjalnych wpływów środowiskowych, przestrzennych, zdrowotnych i krajobrazowych, związanych z realizacją i funkcjonowaniem wiatraka oraz jej wpływem na otaczające środowisko,
- określenie możliwości łagodzenia niekorzystnych wpływów na etapie budowy i eksploatacji dla wybranego wariantu,
- określenie dla wybranego wariantu możliwości ograniczenia zagrożeń powstających w czasie budowy i eksploatacji instalacji, z uwzględnieniem potencjalnych sytuacji awaryjnych,
- uwzględnienie ochrony interesów osób trzecich.

1.4. Położenie inwestycji i aktualne zagospodarowanie

Miejscowość Bukowiec znajduje się w gminie Jabłonowo Pomorskie, w obrębie województwa kujawsko-pomorskiego w powiecie brodnickim.

Inwestycja położona jest około 300 m od drogi łączącej Lembarg i Bukowiec o około 1,5 km na południe od drogi wojewódzkiej Grudziądz – Brodnica.

Pod względem fizycznogeograficznego analizowany teren leży w obrębie Pojezierza Chełmińskiego w pobliżu granicy Pojezierza Brodnickiego.

Miejsce inwestycji leży w obrębie wysoczyzna płaskiej, miejscami lekko falistej. Średnie deniwelację w obrębie wysoczyzny wynoszą 5 m. Granicą między Pojezierzem Chełmińskim i Brodnickim jest rzeka Lutryna, która płynie w rynnę polodowcowej o głębokości dochodzącej nawet do 20 m.

Obszar wysoczyzny użytkowany jest rolniczo i jest pozbawionej na większości obszaru powierzchni leśnych i zadrzewień. Teren porastają wielkopowierzchniowe agrocenozy.

W okolicy inwestycji zlokalizowana jest sieć elektroenergetyczna, która odbierać będzie wyprodukowaną energię.

Inwestycja prowadzona będzie na części działki nr 251/1 o łącznej powierzchni 5,6500 ha, na którą składają się następujące użytki:

- grunty orne RIIIb,
- grunty orne RIVa,
- nieużytki.

W bezpośrednim sąsiedztwie w granicach 300 m, na sąsiednich działkach nie istnieje żadna zabudowa mieszkaniowa lub inna zabudowa podlegająca ochronie.

Działka leży poza strefami podlegającymi ochronie konserwatorskiej i archeologicznej.

Analizowany teren nie posiada miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego a Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy zakłada funkcję rolniczą dla terenu. Teren leży w obrębie jednostki B. Strefa B (rolniczo-osadnicza) obejmuje część gminy Jabłonowo-Pomorskie, położona jest na obszarze wysoczyzny morenowej (poza granicą Brodnickiego Parku Krajobrazowego i obszaru chronionego krajobrazu), z wiodącą funkcją rolniczą i przewagą wysokoprodukcyjnych gleb. W strefie tej wydziela się obszar funkcjonalno-przestrzenny doliny rzeki Lutryny „6”. W obrębie strefy B ustala się następujące zasady działalności w dziedzinach:

- rolnictwo wysokotowarowe i ekologiczne,
- mieszkalnictwo związane z obsługą rolnictwa oraz jedno- i wielorodzinne,
- usługi – głównie dla mieszkańców,
- działalność gospodarcza, głównie nieuciążliwa, odpowiednia dla wyposażenia w infrastrukturę techniczną i obsługę komunikacyjną,
- wypoczynek i turystyka kwalifikowana – dotyczy głównie ścieżek rowerowych i szlaków pieszych,
- komunikacja, infrastruktura techniczna „korytarz” infrastruktury technicznej o charakterze ponadlokalnym, a także obsługa mieszkalnictwa, działalności gospodarczej i rolnictwa.
- ochrona środowiska przyrodniczego i kulturowego z uwzględnieniem odtworzenia lokalnych ciągów ekologicznych (w tym szczególnie rzeki Lutryny) dla której wyodrębniono obszar funkcjonalno-przestrzenny oznaczonym numerem 6.

1.5. Przewidywane ilości wykorzystywanej wody i innych wykorzystywanych surowców, materiałów, paliw oraz energii

Realizacja zadania i jej eksploatacja nie będzie wymagała dostarczania wody. W okresie budowy woda dostarczana będzie w baniakach.

Inwestycja nie będzie tworzyła ścieków. W okresie budowy wykorzystywana będzie toaleta ekologiczna.

Realizacja projektu nie będzie wymagała dostarczenia energii cieplnej.

W fazie eksploatacji wiatraka wykorzystywana będzie energia elektryczna w ilości 20 kW (pochodząca z własnej produkcji).

Realizacja projektu wymagać będzie zużycia paliwa do silników pracujących maszyn i urządzeń. W ciągu dnia roboczego możliwe będzie zużycie około 200 dm³ oleju napędowego.

Do wykonania fundamentu zużyte zostanie około 15 Mg stali oraz 200 m³ betonu.

1.6. Przewidywane wielkości emisji, wynikające z funkcjonowania planowanego przedsięwzięcia

Praca instalacji powodować będzie emisję do środowiska następujących substancji i energii:

- emisja hałasu i wibracje,
 - o faza budowy: maszyny i pojazdy wnoszące wiatrak (emisja komunikacyjna),
 - o faza eksploatacji: proces technologiczny produkcji energii, pojazdy serwisowe okresowo dozorujące wiatrak (emisja komunikacyjna),
- emisja zanieczyszczeń pyłowo-gazowych do powietrza,
 - o faza budowy: maszyny i pojazdy wnoszące wiatrak (emisja komunikacyjna),
 - o faza eksploatacji: proces technologiczny produkcji energii, pojazdy serwisowe okresowo dozorujące wiatrak (emisja komunikacyjna),
- odpady,
 - o faza budowy: ziemia z wykopów wykorzystana na miejscu, opakowania przekazane do odzysku, odpady betonu i metalu z budowy fundamentów wiatraka przekazane do odzysku,
 - o faza eksploatacji: brak,
- ścieki,
 - o faza budowy: sanitarne w ekologicznej toalety,
 - o faza eksploatacji: brak,

W czasie normalnej eksploatacji wiatraka elektrownia wiatrowa będzie obiektem neutralnym. Nie będzie zakłócać migracji zwierząt lądowych, ale w przypadku pfactwa korzystającego z tego terenu oddziaływania można liczyć się z konsekwencjami opisanymi dalej w raporcie.

Realizacja planowanej zabudowy elektrowni wiatrowej spowoduje zmiany krajobrazu. Zmiany te będą miały charakter zauważalny i nieodwracalny, ale w opinii autora raportu nie są one czynnikami uniemożliwiającymi zrealizowanie planowanego przedsięwzięcia.

Prawidłowe funkcjonowanie instalacji nie będzie powodować emisji przekraczającej dopuszczalne normy. Aby ograniczyć emisję wprowadzone zostaną elementy o następującym charakterze:

- organizacyjnym (położenie, organizacja pracy, monitoring),
- technicznym i technologicznym (instalacje, środki techniczne i p-poż).

Szczegóły zostały przedstawione w dalszej części dokumentacji.

Emisja zanieczyszczeń do powietrza

Praca obiektu nie wiąże się z emisją zanieczyszczeń pyłowo-gazowych do powietrza. Powodować będzie jedynie emisję komunikacyjną pochodzącą ze środków komunikacji obsługujących elektrownię. Emisja ta nie spowoduje uciążliwości dla życia i bezpieczeństwa osób mieszkających w okolicy. Analiza pokazuje, iż nie występują przekroczenia dopuszczalnych wartości stężeń substancji gazowych i pyłowych. Emisja zanieczyszczeń nie wpływa negatywnie na jakość stanu atmosfery.

Emisja hałasu

Instalacja powodowa będzie emisję hałasu, która może być traktowana jako uciążliwa. Zasięg ponadnormatywnego oddziaływania hałasu w porze dziennej dla pracy analizowanego wiatraka nie przekroczy odległości 210 metrów od osi wieży elektrowni. W porze nocnej stwierdzono, że wzrost natężenia hałasu emitowanego ze źródła do 105 dB może spowodować wzrost zasięgu oddziaływania ponadnormatywnego ponad 300 metrów wokół masztu analizowanej elektrowni wiatrowej. W pobliżu elektrowni zlokalizowane będą 2 inne wieże, dlatego też wykonano obliczenia dla oddziaływań skumulowanych. Ostatecznie stwierdzono, że dotrzymanie dopuszczalnych wartości równoważnego natężenia dźwięku na elewacjach wszystkich, najbliższych budynków mieszkalnych wymaga, aby nowa elektrownia generowała hałas nie przekraczający 99 dB. Tylko taka konfiguracja umożliwi pozostawienie parametrów eksploatacyjnych dwóch mniejszych elektrowni na nie zmienionym poziomie a jednocześnie dotrzymanie wartości dopuszczalnych równoważnego natężenia dźwięku na elewacjach najbliższych położonych budynków mieszkalnych w porze nocnej.

Pobór wody podziemnej i odprowadzanie ścieków

Obiekt nie wymaga poboru wody. Nie będzie także źródłem powstawania ścieków.

Wytwarzanie odpadów

Budowa elektrowni spowoduje powstanie niewielkiej ilości odpadów z prac budowlanych: ziemia oraz elementy metalowe. Będą one zagospodarowywane we własnym zakresie lub przekazywane do specjalistycznych firm w celu prowadzenia odzysku. W czasie eksploatacji odpady nie będą powstawać.

Powierzchnia ziemi, fauna i flora

Wysoki masz elektrowni wiatrowej będzie elementem charakterystycznym w krajobrazie. Do realizacji wybrano miejsce na pozbawionej zadrzewień wysoczyźnie polodowcowej. Obszar oddalony jest także od lokalnych ciągów ekologicznych i miejsc podlegających ochronie. Obszar jest położony na terenach otwartych, praktycznie pozbawionych zadrzewień, a więc mało atrakcyjnych dla ptaków. Okresy wędrówek – zarówno jesiennych, jak i wiosennych – na podstawie ogólnej znajomości przelotu w regionie można spodziewać się, że przelot zarówno dzienny, jak i nocny może się tu odbywać tylko „szerokim frontem” – bez koncentracji przelotu w konkretnych miejscach. W okresie zimowym nie występują na tym terenie dostrzegalne koncentracje ptaków. Brak przesłanek do przypuszczeń, że w tym okresie mogą tu występować jakiekolwiek zagrożenia dla ptaków.

Na terenie zakładu nie znajdują się urządzenia, które wpływają negatywnie na powierzchnię ziemi oraz przyrodę ożywioną i nieożywioną. Instalacja nie powoduje zanieczyszczenia ziemi i nie zagraża przyrodzie. Zakład położony jest z dala od cennych siedlisk i zbiorowisk oraz obszarów Natura 2000. W wyniku przeprowadzonej oceny stwierdzono, że:

- planowane przedsięwzięcie nie będzie powodować przekształceń siedlisk oraz nie będzie powodować trwałych zagrożeń dla siedlisk,
- nie spowoduje zmniejszenia zasięgu poszczególnych gatunków,
- nie spowoduje ograniczenia żywotności poszczególnych gatunków w biocenozie,
- nie spowoduje ograniczenia populacji poszczególnych gatunków.

1.7. Zakładane rozwiązania chroniące środowisko

Projektowaną inwestycję można określić jako proekologiczną. Dzięki niej powstanie odnawialna energia ekologiczna.

Przedłożona koncepcja zawiera sposoby rozwiązania chroniące środowisko. W następnych rozdziałach przedstawiono proponowane rozwiązania, które powinny znaleźć się w instalacji. Projektowana inwestycja powinna zostać wyposażona w rozwiązania technologiczne, które mają na celu zmniejszyć oddziaływanie na środowisko obiektu oraz zminimalizować ryzyko wystąpienia zagrożeń o charakterze poważnych awarii. Wdrożone powinny zostać takie rozwiązania organizacyjne, które w sposób znaczący zminimalizują ewentualne negatywne oddziaływania.

1.8. Warunki wykorzystania terenu w fazie budowy i eksploatacji

Teren budowy nie wykroczy poza działkę o nr 251/1. Obecnie teren ten wykorzystywany jest rolniczo pod wielkopowierzchniowe agrocenozy.

Warunki wykorzystania terenu sprowadzają się do:

- czasowego zajęcia terenu pod urządzenie tras dojazdowych do wiatraka i placu montażowego przy wiatraku,
- czasowego zajęcia terenu pod realizację linii energetycznych od wiatraka do głównej sieci energetycznej,
- czasowego wykorzystania terenu na składowanie materiałów budowlanych dla potrzeb budowy fundamentu pod konstrukcje wiatraka oraz maszyn i urządzeń niezbędnych do montażu gotowych elementów (masztu i turbin) oraz ich wyposażenia,
- wykonanie instalacji zgodnie z wytycznymi stosownych organów i instytucji uzgadniających,
- uzyskanie niezbędnych zezwoleń,
- wykonanie prac zgodnie z założonym projektem,
- budowę obiektów zgodnie z wymogami prawa budowlanego i ochrony środowiska,
- budowę sieci i urządzeń uzbrojenia podziemnego,
- segregację odpadów i ich recykling, pozostałe zostaną przekazane wyspecjalizowanym firmom celem unieszkodliwienia lub poddania odzyskowi,

- zagospodarowania i przywrócenia stanu pierwotnego na całym obszarze poza wystającą częścią fundamentu,
- eksploatację zgodnie z posiadanymi zezwoleniami oraz przepisami prawa.

2. Charakterystyka inwestycji, opis rozwiązań technologicznych, charakterystyka techniczna

Funkcjonowanie elektrowni polega na wykorzystanie energii wiatru do obrotu łopat śmigła napędzającego wirnik generatora poprzez przekładnię mechaniczną. Wirnik obracając się generuje w prądnicy prąd elektryczny, który następnie po zmianie parametrów prądu w transformatorze przesyłany jest do zewnętrznej sieci energetycznej.

Turbina ma system sterowania, który pozwala na obrót turbiny z jednakową prędkością bez względu na prędkość wiatru. Turbina rozpoczyna pracę przy wietrze wiejącym z prędkością 4 m/s. Przy prędkości wiatru powyżej 25 m/s turbina jest automatycznie wyłączana.

Turbina wyposażona jest w kontrolowaną przez mikroprocesor regulację nachylenia łopat śmigła oraz ustawienie gondoli do kierunku wiatru, zapewniające ciągłe i optymalne wykorzystanie siły wiatru.

Elektrownia pracuje bezobsługowo, z automatycznym pomiarem warunków pracy. Wiatrak wymaga okresowych przeglądów i konserwacji. Elektrownie wyposażone są w instalację elektryczną i odgromową. Na szczycie gondoli umieszczone jest oznakowanie przeszkodowe nocne w postaci lamp oświetleniowych koloru czerwonego.

Elektrownia wiatrowa w Bukowcu składać się będzie z 1 wiatraka firmy Gamesa. Moc elektrowni wynosić będzie 2000 kW a wysokość wieży 78 m.

Wysoka wydajność oraz swobodna konfiguracja turbiny wiatrowej sprawiają, iż turbina ta stanowi doskonały wybór dla różnych rodzajów wiatru. Wieże turbiny mogą mieć kilka różnych wysokości, zaś niewielki rozmiar oraz nieznaczny hałas sprawiają, że turbina nadaje się świetnie dla zarówno zaludnionych, jak i odległych terenów. Ponadto, dzięki niewielkim rozmiarom, urządzenie to jest stosunkowo łatwe i tanie zarówno w transporcie, jak i montażu.

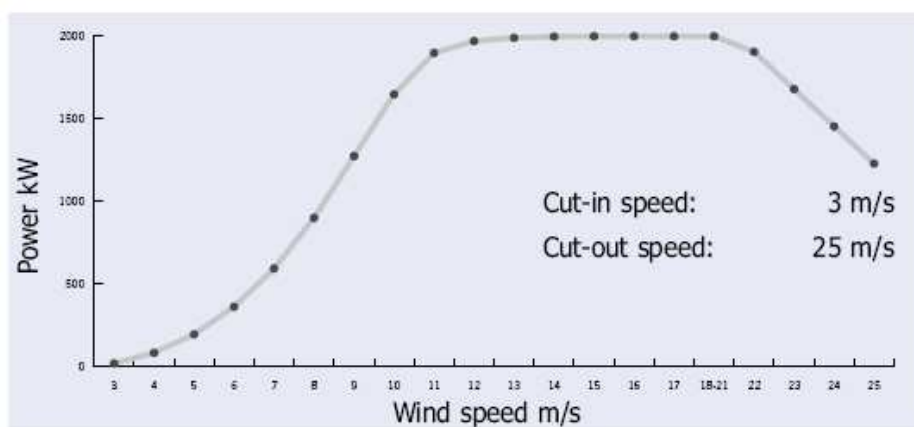
Dane techniczne wiatraka

Element	Cecha	G90
Wirnik	Średnica	90 m
	Powierzchnia omiatana	6362 m ²
	Obroty nominalne	19 na minutę
	Liczba łopat	3
Wieża	Wysokość	78 m
Generator	Moc	2000 kW
Parametry robocze	Startowa prędkość wiatru	3 m/s
	Nominalna prędkość wiatru	12 m/s
	Wyłączeniowa prędkość wiatru	25 m/s

Turbina wyposażona jest w system regulacji ustawienia łopat pozwalający na zmianę prędkości wirnika w zakresie około 50-60 procent w stosunku do nominalnej prędkości obrotowej. W skład tego systemu wchodzi mikroprocesory, które obracają łopaty wokół osi wzdłużnych i tym samym zapewniają ciągłą regulację pozwalającą utrzymać optymalne kąty łopat w stosunku do dominującego wiatru. System maksymalizuje zatem wydajność aerodynamiczną wirnika w odpowiedzi na zmieniające się warunki wiatru i umożliwia jednocześnie utrzymanie poziomu hałasu w granicach określonych przez miejscowe przepisy.



Rys. 1. Wiatrak Gamesa G90



Rys. 2. Charakterystyka rozkładu mocy w funkcji prędkości wiatru

Ref. Wind Speed Measured at 10 m, m/s	5	6	7	8	9	10	11	12
Sound Power Level, dBA re 1 pW	101.2	104.7	106.2	106.4	106.0	105.4	105.1	105.2

Rys. 3. Charakterystyka natężenia dźwięku emitowanego do otoczenia w funkcji prędkości wiatru

3. Warianty przedsięwzięcia

W ramach analizy możliwości lokalizacji projektowanej inwestycji wykonano analizę wariantową lokalizacji wiatraka.

Lokalizacja farmy wiatrowej została wybrana po analizie wielu czynników, z których najważniejsze były:

- warunki klimatyczne: lokalizacja elektrowni wiatrowej musi zostać poprzedzona analizą warunków klimatycznych (prędkości wiania wiatru oraz kierunków wiania wiatru); prędkość i kierunek wiatru w danym punkcie są wynikiem działania szeregu różnych czynników, w znacznym stopniu modyfikowanych przez wpływy lokalne, wśród których istotną rolę odgrywają:
 - ukształtowanie terenu,
 - temperatura powietrza,
 - typ pokrycia terenu (szorstkość),
 - obecność zbiorników wodnych,
 - różnego rodzaju przeszkody terenowe (zabudowania, duże drzewa, itp.).
- położenia geomorfologicznego: prędkość wiatru uzależniona jest w dużej mierze od ukształtowania terenu; preferowane są obszary wznoszące się ponad otaczające tereny,
- położenie względem obszarów chronionych,
- położenia względem sieci energetycznych,
- położenie względem innych obiektów podlegających ochronie,
- stosunki własnościowe.

W wyniku analizy parametrów meteorologicznych panujących w regionie wybrano gminę Jabłonowo Pomorskie. Analiza ukształtowania terenu spowodowała wybór miejscowości Bukowiec. Analiza położenia względem obszarów i obiektów podlegających ochronie oraz lokalizacji w pobliżu istniejących sieci energetycznych spowodowała wybór działki nr 251/1 oraz wybranego do lokalizacji miejsca.

W raporcie rozpatrywany jest jeden konkretny wariant technologiczny, który nie przewiduje możliwości funkcjonowania instalacji w alternatywnych wariantach funkcjonowania.

Inwestor zdecydował, iż zbudowany zostanie wiatrak z generatorem o mocy 2000 kW oraz wysokości 78 metrów.

Zgodnie z informacjami uzyskanymi od inwestora wariant wybrany został zoptymalizowany pod względem:

- położenia w obrębie terenu, do którego Inwestor posiadać może prawo dysponowania,
- położenia z dala od obiektów podlegających ochronie,
- bliskości niezbędnej infrastruktury technicznej i drogowej,
- zapewnienia właściwego i zgodnego z przepisami ochrony środowiska funkcjonowania poszczególnych elementów instalacji.

W związku z powyższym wybrany wariant można porównać wyłącznie z opcją zerową zakładającą zaniechanie działań inwestycyjnych.

Proces technologiczny nie przewiduje możliwości funkcjonowania instalacji w alternatywnych wariantach funkcjonowania.

W związku z powyższym wybrany wariant można porównać wyłącznie z opcją zerową zakładającą zaniechanie działań inwestycyjnych.

3.1. Opcja zerowa

Przez pojęcie opcji zerowej należy rozumieć sytuację, w której nie zostaną podjęte żadne działania inwestycyjne.

W skali mikro wariant zerowy nie spowoduje pogorszenia środowiska naturalnego oraz warunków życia ludzi.

W skali makro spowoduje konieczność wytworzenia energii elektrycznej w konwencjonalnych źródłach, co wiązać się będzie z emisją zanieczyszczeń do powietrza, emisją hałasu i powstaniem ścieków i odpadów w instalacji energetycznych.

Opcja zerowa przyczyni się do pogłębienia niekorzystnego bilansu energetycznego regionu.

3.2. Analiza wariantowa, określenie wariantu najkorzystniejszego dla środowiska, wraz z uzasadnieniem

Planowana budowa ma na celu spełnienie wszystkich wymogów ochrony środowiska, bezpieczeństwa oraz komfortu pracy.

Przyjęty do realizacji wariant został wybrany po analizie następujących elementów:

- ochrony walorów krajobrazowo-przyrodniczych i wpływu inwestycji na środowisko,
- wymaganych rozwiązań projektowo-technicznych,
- możliwości wykorzystania istniejącej infrastruktury drogowej i technicznej,
- względów ekonomicznych planowanego przedsięwzięcia,
- powstawania jak najmniejszych emisji do środowiska.

Do szczegółowej analizy wariantowej wybrano 3 lokalizacje w obrębie miejscowości Bukowiec.

- lokalizacja nr 1: teren położony około 300 m na północ od drogi polnej Lembarg – Bukowiec, około 750 m na południe od drogi Lembarg - Jaguszewice,
- lokalizacja nr 2: teren położony około 250 m na północ od drogi polnej Lembarg – Bukowiec, około 800 m na południe od drogi Lembarg - Jaguszewice,
- lokalizacja nr 3: teren położony około 200 m na północ od drogi polnej Lembarg – Bukowiec, około 850 m na południe od drogi Lembarg - Jaguszewice.

Wszystkie tereny wokół poszczególnych lokalizacji to tereny rolnicze.

Poniżej dokonano porównania zaproponowanych lokalizacji. W analizie wariantowej wzięto pod uwagę te oddziaływania na środowisko, które są różnicujące dla analizowanych wariantów. W tabeli przedstawiono większość parametrów mierzalnych oddziaływań, które jednak nie dają pełnego obrazu oddziaływań przedsięwzięcia. W związku z tym w tabeli przedstawiono wynikową, syntetyczną ocenę, dla trzech ogólnych kryteriów: wpływ na środowisko przyrodnicze, wpływ na warunki życia mieszkańców, możliwość podłączenia do istniejących linii energetycznych i dróg dojazdowych. Dla tych kryteriów przyjęto skalę od 1 do 10, przy czym maksymalną ilość punktów oznacza najkorzystniejsze rozwiązanie dla danego kryterium.

Porównanie wariantów lokalizacyjnych

Analizowany czynnik / oddziaływanie	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Odległość od miejsc stałego przebywania osób (m)	310	260	200
Odległość od lokalnych ciągów ekologicznego rzeki Lutryny (m)	1200	1250	1300
Odległość od sieci energetycznych (m)	200	200	200
Odległość od dróg dojazdowych (m)	150	100	100

Ocena wariantów

Kryterium	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Wpływ na przyrodę	8	8	8
Wpływ na warunki życia mieszkańców	8	7	3
Dostępność infrastruktury technicznej i drogowej	8	9	8
Suma punktów	24	24	19

Skala ocen: 0 – skrajnie niekorzystne, 10 – bardzo korzystne

Wpływ na przyrodę

Wszystkie warianty oddalone są od miejsc podlegających ochronie i ciągów ekologicznych związanych z Lutryną i jej dopływami. Wszystkie warianty w podobny sposób ingerują w środowisko. W pobliżu wszystkich wariantów nie stwierdzono występowania siedlisk i zbiorowisk, które mogłyby ulec zniszczeniu.

Wpływ na warunki życia mieszkańców

Wariant 1 i 2 jest najkorzystniejszy pod względem oddziaływania na życie ludzi. Najbliższe zabudowania oddalone są poza zasięgiem ewentualnego oddziaływania. Praca wiatraka w wariantach nr 3 będzie odczuwalna przez okolicznych mieszkańców zarówno w porze dziennej jak i nocnej.

Wpływ na infrastrukturę techniczną i drogową

Wszystkie lokalizacje są w podobny sposób korzystne dla infrastruktury techniczno-drogowej.

Podsumowanie analizy wariantowej

Analiza pokazała, że wszystkie 3 lokalizacje są w miarę korzystne dla środowiska i nie ingerują w nie znacząco.

W wyniku przeprowadzonej analizy, za najkorzystniejszy środowiskowo należy uznać wariant 1 i 2, ze względu na lokalizację poza obszarami podlegającymi ochronie i z dala od siedzib ludzkich oraz względną bliskość istniejącej infrastruktury technicznej i drogowej.

Pozostały wariant jest mniej korzystny przede wszystkim ze względu na położenie w pobliżu zabudowań podlegających ochronie (wariant 3).

Poniżej sformułowano działania minimalizujące negatywny wpływ na środowisko dla analizowanych wariantów:

- prowadzenie prac budowlanych poza okresem wegetacyjnym, tj. między wrześniem a marcem,
- wyłączenie z rolniczego użytkowania obszaru zajętego pod wiatrak i drogi dojazdowe,
- zachowanie bufora terenu o szerokości około 300 m pomiędzy instalacją a obiektami podlegającymi ochronie,
- wykorzystanie, urobku pochodzącego z wykopów, w celu wyeliminowania mas ziemnych stanowiących odpad.

Z uwagi na bliskie położenie dwóch innych elektrowni wiatrowych postuluje się przesunięcie najlepszego wariantu nr 1 o 128 m na wschód zgodnie ze wskazaniem przedstawionymi w dalszej części raportu.

Konsultacje społeczne

W ramach prowadzenia procedury oddziaływania na środowisko prowadzone będą konsultacje ze społeczeństwem. Informacje o przedsięwzięciu zamieszczone będą w internecie oraz udostępnione do wglądu w Urzędzie Miasta Jabłonowo Pomorskie.

Realizacja projektu pozwoli na osiągnięcie następujących celów o charakterze społecznym, ekologicznym i ekonomicznym:

- spełnienie wymogów ochrony środowiska,
- spełnienie wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- uzyskanie wysokoefektywnej odnawialnej energii elektrycznej,
- stałe dostawy energii elektrycznej w regionie,
- podniesienie konkurencyjności lokalnego jak i krajowego rynku energii elektrycznej,
- uniezależnianie się kraju od dostaw energii i nośników energii z zewnątrz,
- ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i cieplowniczych,
- potrzeba wygenerowania nowych, perspektywicznych branż rozwoju gospodarczego gminy.

4. Opis elementów przyrodniczych środowiska

4.1. Geomorfologia

Analizowany teren położony jest w północno-wschodniej części województwa kujawsko-pomorskiego i północnej części powiatu brodnickiego.

Pod względem fizycznogeograficznego analizowany teren leży w obrębie Pojezierza Chełmińskiego w pobliżu granicy Pojezierza Brodnickiego.

Miejsce inwestycji leży w obrębie wysoczyzna płaskiej, miejscami lekko falistej. Średnie deniwelację w obrębie wysoczyzny wynoszą 5 m. Granicą między Pojezierzem Chełmiński i Brodnickim jest rzeka Lutryna, która płynie w rynn timer polodowcowej o głębokości dochodzącej nawet do 20 m.

W krajobrazie geomorfologicznym wyróżnić można trzy charakterystyczne elementy rzeźby: wysoczyznę polodowcową, dolinę rzeki Lutryny, dolinę rzeki Osy oraz równinę sandrową.

Przeważająca część terenu leży w obrębie wysoczyzny polodowcowej. Rzeźba terenu wysoczyzny jest urozmaicona, posiada cechy krajobrazu młodoglacjalnego deniwelacje terenu sięgają 40 m. Średnie deniwelację w obrębie wysoczyzny wynoszą 5-10 m. Przeważa polodowcowa wysoczyzna płaska o rzędnych wysokościowych 90-105 m n.p.m. Wysoczyźnie towarzyszą zarówno wypukłe jak i wklęsłe formy morfologiczne, takie jak: wzniesienia morenowe, wzniesienia kemowe, zagłębienia bezodpływowe, obniżenia wytopiskowe, rynny subglacjalne.

Rzeki Lutryna i Osa wykorzystują rynny polodowcowe, które wcinają się w wysoczyznę polodowcową na głębokość dochodzącą nawet do 20 m.

Wschodnia część obszaru położona jest w obrębie równiny sandrowej – sandru zachodniobrodnickiego. Jest to rozległy obszar akumulacji osadów piaszczystych i żwirowych. Powierzchnia sandru jest w przeważającej części płaska i pokrywa ją zwarty obszar leśny.

Okolice stanowią środowisko przekształcone przez człowieka. Z uwagi na warunki przyrodnicze oraz dobrej klasy gleby, podstawową funkcją rozwoju jest gospodarka rolna. Obszar jest praktycznie bezleśny. Lokalnie występują zadrzewienia śródpolne.

Z uwagi na wykształcenie gleby narażone są na procesy degradacji. Zjawiska te związane są z tzw. erozją wietrzną, która jest charakterystyczna dla terenów pozbawionych lasów i zadrzewień. Natomiast w strefach o dużych spadkach występują procesy erozji wodnej powierzchniowej i wąwozowej polegające na wymywaniu wierzchnich warstw.

Dominującą funkcją strefy jest rolnictwo oparte na glebach o wysokiej przydatności dla prowadzenia wysokotowarowej gospodarki rolnej. Małe zróżnicowanie terenu i brak lasów stwarzają dogodne warunki do intensyfikacji produkcji rolnej.

4.2. Klimat

Okoliczny klimat charakteryzuje się przejściowością i zmiennością warunków temperatury, opadów, ciśnienia, wiatru i zachmurzenia.

Obszar położony jest w strefie klimatycznej umiarkowanej, leżącej pomiędzy strefą klimatu morskiego a strefą klimatu kontynentalnego. Duża zmienność pogody oraz duże wahania pogodowe w kolejnych latach spowodowane jest napływem różnorodnych mas powietrza od podzwrotnikowego do

arktycznego. Średnia roczna temperatura z wielolecia waha się od 7 do 9°C. Najcieplejszym miesiącem roku jest lipiec (17-20°C), a najzimniejszym styczeń oraz grudzień (od -3 do +1°C).

Średnioroczne wieloletnie opady atmosferyczne dla obszaru wykazują wartość około 550 mm. Jednak jest to parametr pogodowy o dużym rocznym wahaniu. W poszczególnych miesiącach wahania wielkości opadów są także znaczne. Jednak rozkład częstości opadów w roku jest dość wyrównany: liczba dni z opadami waha się od 9 w kwietniu i maju do 15 w lipcu. Średnia roczna liczba dni z pokrywą śnieżną wynosi 100-120.

Średnie dzienne usłonecznienie waha się od 7 do 7,5 godzin w lecie oraz 1,3 godziny w zimie. W okolicy najczęściej wieją wiatry z kierunków: zachodniego i południowo-zachodniego. Z wiatrami tego typu napływają wilgotne masy powietrza pochodzenia atlantyckiego, ciepłe w zimie, chłodne w lecie. Natomiast z wiatrami wschodnimi (7,9%) wiąże się suchość pogody i małe opady.

Średnia roczna prędkość wiatrów wynosi około 3,1 m/s. Częstość wiania silnych wiatrów o prędkościach powyżej 10 m/s jest mała i wynosi tylko 1,2%.

W rejonie stwierdza się utrudnione warunki przewietrzania. Szacuje się, że występują one przez około 40% czasu w roku. Związane jest to ze specyficznym położeniem miasta.

4.3. Walory przyrodniczo-krajobrazowe, obszary chronione, Natura 2000

Projektowana inwestycja obejmuje niewielki fragment silnie przekształconego (kulturowego) krajobrazu Wysoczyzny Chełmińskiej. Dominują w nim tereny rolnicze – agrocenozy.

Okolice pozbawione są lasów i zadrzewień. Niewielkie kompleksy leśne występują w otoczeniu rzek oraz leżących na północ i wschód jezior. Są to siedliska boru mieszanego, boru sosnowego i olsu.

Zadrzewienia występują także w parkach podworskich. Są one w większości zaniedbane, w jeśli chodzi o kształt urbanistyczny i stan drzewostanu.

Teren, na którym położona jest projektowana inwestycja nie jest objęty żadną formą ochrony przyrody i krajobrazu taką jak: rezerwaty, parki narodowe, parki krajobrazowe czy obszary chronionego krajobrazu. W bezpośrednim sąsiedztwie nie występują również obszary zakwalifikowane do Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000. Obiekty tego typu nie występują również w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia.

Bezpośrednie otoczenie terenu inwestycji stanowią kompleksy zabudowy gospodarczej – zagrodowej (chlewnie, magazyny, silosy, wybetonowane place, itp.). Obiekty te tworzą wyraźną negatywną dominantę krajobrazową. Występuje tutaj dużo przejawów degradacji środowiska przyrodniczego, co wyraża się m.in. powszechnym zaśmieceniem terenu, emisją hałasu, emisją zapachów złownych itp.

Miejsce planowanej inwestycji znajduje się na wysoczyźnie na wysokości około 95 m npm. We wszystkich kierunkach od analizowanego terenu rozpościera się powierzchnia wysoczyzny polodowcowej. Jest to typ wysoczyzny morenowej płaskiej urozmaiconej obniżeniami terenowymi i pagórkami.

Powierzchnie wysoczyznowe są terenami intensywnego rolnictwa i reprezentują typ krajobrazu kulturowego rolniczego, zdominowanego przez rolnictwo wielkoobszarowe.

Na dzisiejszy stan środowiska naturalnego w decydujący sposób wpływają liczne antropogeniczne przeobrażenia. Prowadzona od ponad wielolecia intensywna rolnicza działalność człowieka doprowadziła do praktycznie całkowitego zaniku pierwotnej szaty roślinnej i zbiorowisk zwierzęcych. Obszar badań zajmuje niewielką powierzchnię gruntów rolnych, zajętych przez agrocenozy, charakteryzujące się znacznym uproszczeniem pod względem składu gatunkowego w porównaniu z biocenozą naturalną oraz osłabionymi możliwościami samoregulacji. Szatę roślinną w obrębie analizowanego terenu stanowią zboża i trawy z udziałem gatunków ruderalnych i segetalnych. Są to zbiorowiska sztuczne. Wśród roślin dominują trawy (rajgras, kostrzewa, kupkówka, wiechlina, konietlica), rośliny motylkowe (koniczyna, wyka, groszek) i inne byliny (rumianek pospolity, brodawnik, barszcz, krwawnik pospolity, mniszek lekarski, babka lancetowata). Wśród gatunków segetalnych związanych z uprawami spotyka się kąkol, mak polny. Wśród gatunków ruderalnych spotyka się łopian i pokrzywę. Wśród występującej tutaj roślinności brak jest cennych i chronionych gatunków. Nie stwierdzono występowania cennych siedlisk. Pod względem faunistycznym analizowany teren jest bardzo ubogi. Wśród zwierząt dominują owady: motyle, żądłowki i muchówki. Z kręgowców widoczne są płazy oraz drobne ssaki – gryzonie. Na analizowany terenie brak jest miejsc gniazdowania ptaków oraz siedlisk większych kręgowców.

Trasy migracji zwierząt naziemnych i ornitofauny przebiegają na północny-wschód od terenu inwestycji. Związane są one z rzeką Lutryną.

Podczas wizji terenowej w promieniu 1000 m od analizowanego terenu stwierdzono występowanie następujących gatunków fauny i flory (poza roślinami uprawianymi na terenach rolniczych):

- flora, gatunki dominujące: trzcina pospolita, tojeść bukietowa, uczepek, pokrzywa zwyczajna, ostrożeń warzywny, ostrożeń błotny, rdestnica pływająca, trzęślica modra, rzęsa drobna, pałka szerokolistna, rdest ziemnowodny, sit rozpierzchły, szczaw lancetowaty, mozga trzcinowata, wrzos zwyczajny, kostrzewa owcza, trzcinnik leśny, trzcinnik piaskowy, borówka czarna, borówka brusznica, śmiałek darniowy, orlica pospolita, wietlica samcza,
- fauna, gatunki dominujące: bażant, kuropatwa, zając, lis, pędźka, skowronek, dzierlatka, pliszka, trznadel, wróbel jaskółka, przepiórka, bocian, bzyg, rączycza, błotniarka stawowa, pluskolec pospolity, karasie, lin, płoć, szczupak pospolity, węgorz europejski, śmietkowate, siwoszek błękitny, komarowate, nartnikowate, szablak żółtawy, miedziopierś zielonawa, kopuszka przewężona, klecanka polna, bielonek bytomkowiec, bielonek rzepnik, rusałka kratkowiec, rusałka pokrzywnik, kowal bezskrzydły, świerszcz polny, rynnica topolówka, kopuszki.

W dalszej odległości na wschód, północ i południe od planowanej inwestycji znajduje się granica Brodnickiego Parku Krajobrazowego i Obszarów Chronionego Krajobrazu Doliny Drwęcy oraz Doliny Osy i Gardęgi. Świat kręgowców związany jest ze środowiskiem wodnym i leśnym. Z ryb w parku spotyka się okonia, karasia, lina, szczupaka płoć oraz amura i tołpygę. Płazy i gady reprezentowane są przez gatunki spotykane na terenie całej Polski (traszka, żaba, ropucha, zaskroniec, żmija). Spotyka się liczne ptaki osiadłe (wróbel, dzięcioł), wędrowne (słonka, jezyk), koczownicze (czeczotka, jemio-

łuszka, bojownik). Jednak największymi osobliwościami wśród ptaków są: orlik krzykliwy, sokół wędrowny. W parkach i lasach spotyka się kosa, ziębę, słowika, nad zbiornikami wodnymi czaplę, derkacza, perkoza i kaczki. Ssaki reprezentowane są przez około kilkadziesiąt gatunków zamieszkujących głównie środowiska leśne (daniele, łosie, wydry, bobry, zające, myszy, nornik, lisy, tchórze, borsuki, wilki). Siedliska gatunków wymienionych wyżej znajdują się około 10 km na wschód od analizowanego terenu.

Ponadto w okolicy wyznaczono sieć lokalnych ciągów ekologicznych, które mają powiązania przestrzenne z ciągami ekologicznymi wyższego rzędu. Należy wymienić tu w szczególności dolinę wód roztopowych wykorzystywanych przez dopływy Lutryny oraz Dużej i Małej Bachy.

Miejsce inwestycji położone jest z dala od obszarów wpisanych na listę sieci Natura 2000. Najbliżej, w odległości około 10-20 km znajdują się: Dolina Osy, Ostoja Brodnicka i Dolina Kakaju, Dolina Drwęcy i Bagienna Dolina Drwęcy.

Przy takiej odległości jakiegokolwiek oddziaływanie na ten obszar jest oczywiście wykluczone.

Oddziaływanie na świat roślinny

Inwestycja prowadzona będzie w obrębie obszaru już objętego działaniami gospodarczymi. Nie przewiduje się zajmowania nowych powierzchni. Prace nie spowodują zniszczenia siedlisk oraz zmian gatunkowych.

Oddziaływanie na zwierzęta lądowe

Nie stwierdzono by na terenie obiektu przebywały zwierzęta lądowe poruszające się po ziemi. Zmiany liczebności bądź składu gatunkowego fauny naziemnej, jest zazwyczaj konsekwencją zmian, do jakich dochodzi w pokrywającej go roślinności, a więc przede wszystkim są konsekwencją zmian użytkowania terenu.

Charakter zagospodarowania terenu wyklucza też stałe przebywanie w rejonie planowanej lokalizacji inwestycji dziko żyjących gatunków zwierząt.

Oddziaływanie na ptaki

Inwestycje przemysłowe mogą przyczynić się utraty siedlisk poszczególnych gatunków. Może to być spowodowane odstrasżającym działaniem terenów zurbanizowanych na ptaki na obszarze stanowiącym miejsce szczególnie liczebnych koncentracji ptaków (np. ostoje ptaków), lub miejscu zasiedlania przez szczególnie cenne gatunki ptaków o ograniczonym zasięgu występowania.

W uwagi na położenie w obrębie wsi oraz wieloletnie wykorzystanie terenu do działań przemysłowych, nie przewiduje się negatywnego oddziaływania na występujące w lesie gatunki.

Analiza regionalnych i krajowych szlaków wędrówek ptaków pokazuje, że teren, w którym położona będzie elektrownia leży z dala od korytarzy ekologicznych i szlaków wędrówek ptaków. W okolicy znajdują się lokalne korytarze ekologiczne związane z ciekami wodnymi. Są one lokalnie wykorzystywane przez zwierzęta lądowe i wodne oraz ornitofaunę.

Przy ocenie wpływu inwestycji na populację ptaków wzięto pod uwagę następujące lokalne uwarunkowania:

- typ siedlisk znajdujących się w sąsiedztwie (w odległości ponad 3000 m), który nie stwarza warunków do występowania ptaków narażonych na negatywne działania obiektu,
- miejsce inwestycji znajduje się poza korytarzami intensywnych przelotów,
- powierzchnia uciążliwości jest niewielka i wynika z jej punktowej zabudowy.

Okres lęgowy – obszar lokalizacji jest położony na terenach otwartych, praktycznie pozbawionych zadrzewień, a więc mało atrakcyjnych dla ptaków. Szanse zalatywania ptaków drapieżnych, które mogłyby się gnieździć w obszarach leśnych są raczej niewielkie. W okresie lęgowym nie przewiduje się dostrzegalnych zagrożeń dla ptaków.

Okresy wędrówek – zarówno jesiennych, jak i wiosennych – na podstawie ogólnej znajomości przelotu w regionie można spodziewać się, że przelot zarówno dzienny, jak i nocny może się tu odbywać tylko „szerokim frontem” – bez koncentracji przelotu w konkretnych miejscach. Niektóre ptaki wodne (np: gęsi lub kaczki) zatrzymujące się na Wiśle mogą sporadycznie sięgać w lokalnych lotach żerowiskowych omawianych terenów, szczególnie po skoszeniu kukurydzy lub przylatywać na ozimy. Jednak nie wydaje się, żeby występowały w tych okresach dostrzegalne zagrożenia dla migrujących ptaków.

Okres zimowiskowy – według zebranych informacji w okresie zimowym nie występują na tym terenie dostrzegalne koncentracje ptaków. Brak przesłanek do przypuszczeń, że w tym okresie mogą tu występować jakiegokolwiek zagrożenia dla ptaków.

Na podstawie powyższych uwarunkowań można stwierdzić, że:

- śmiertelność ptaków może być minimalna i bez znaczenia dla populacji ptaków lokalnie lęgowych oraz przelatujących przez ten teren,
- wpływ utrat siedlisk lęgowych i żerowisk jest niezauważalny i nieistotny dla populacji ptaków lokalnie lęgowych oraz przelatujących przez ten teren.

Z uwagi na dużą odległość nie przewiduje się, aby projektowane przedsięwzięcie mogło oddziaływać na istniejące i projektowane obszary Natura 2000. W wyniku przeprowadzonej oceny stwierdzono, że:

- planowane przedsięwzięcie nie będzie powodować przekształceń siedlisk oraz nie będzie powodować trwałych zagrożeń dla siedlisk,
- dla okresowych przekształceń zaproponowano sposoby minimalizacji,
- inwestycja posiada znaczący wymiar ekologiczny z uwagi na zmniejszenie zakresu korzystania ze środowiska.

Podjęmowane działania nie spowodują:

- zmniejszenia zasięgu poszczególnych gatunków,
- ograniczenia żywotności poszczególnych gatunków w biocenozie,
- ograniczenia populacji poszczególnych gatunków.

4.4. Wody powierzchniowe

Pod względem hydrograficznym obszar leży w zlewni I rzędu Wisły, w obrębie zlewni Lutryny (zlewnia III rzędu). Lutryna jest lewobocznym dopływem Osy. Jej długość całkowita wynosi 29 km. Ogólna powierzchnia zlewni wynosi 476 km². Zlewnia ma typowo rolniczy charakter z niewielką ilością

lasów (1,5 % całkowitej powierzchni zlewni). Źródła Lutryny znajdują się w jeziorze Chojno, z którego wypływa rynną subglacialną w kierunku północno-zachodnim, przepływając przez jeziora Grzywnik, Oleczno i Wądryńskie. Poniżej jeziora Wądryńskiego rzeka wpływa w zatorfione dno rynny, gdzie silnie meandruje. Od Lembarga do Jabłonowa Lutryna jest uregulowana. Największe dopływy Lutryny to Duża Bacha zwana Strugą Brudzawską o długości 18.3 km i powierzchni zlewni 105,4 km² - lewoboczny dopływ, uchodzący w Lembargu oraz Kanał Sitno wypływający z jeziora Sitno koło Wąbrzeźna o długości 22 km i powierzchni 75,7 km², uchodzący do Lutryny w miejscowości Jabłonowo-Zamek.

4.5. Warunki geologiczne i hydrogeologiczne

Na analizowanym obszarze utwory czwartorzędowe leżą na poligenicznej powierzchni osadów trzeciorzędowych, przede wszystkim mioceńskich, rzadziej plioceńskich. Osady czwartorzędowe to przede wszystkim serie glacialne: osady polodowcowe oraz osady fluwioglacialne o miąższości do kilkudziesięciu metrów, osady jezior zastoiskowych, osady rzeczne i jeziorne.

Osady czwartorzędowe tworzą najczęściej trzy poziomy glin polodowcowych, przedzielonych seriami osadów piaszczystych. Pierwszy górny poziom glin zwałowych, o miąższości do 20,0 m, ma charakter ciągły. Występująca poniżej warstwa piaszczysta ma niewielką miąższość do 3,0 m. Leży ona na drugim pakiecie gliny polodowcowej o miąższości do 30,0 m. Seria piaszczysto-żwirowa ma zróżnicowaną miąższość dochodzącą do 41 m. ostatni kompleks osadów nieprzepuszczalnych to warstwy gliniasto-ilaste o miąższości od kilku do kilkunastu metrów. Holocen reprezentują piaski humusowe i namuły organiczne obniżen bezodpływowych, gytie i kreda jeziorna oraz torfy w sąsiedztwie jezior i w zagłębieniach wytopiskowych.

Obszar, zgodnie z podziałem hydrogeologicznym Polski, należy do regionu mazurskiego. Na terenie gminy nie ma wydzielonych głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP). Na obszarze gminy występują trzy poziomy wodonośne: kredowy, trzeciorzędowy i plejstoceniński. Największe znacznie użytkowe ma poziom plejstoceniński. Poziom ten związany jest z szeroko rozprzestrzenioną serią piasków i żwirów wodnolodowcowych i rzecznych, zalegających między glinami polodowcowymi. Występuje on na różnych głębokościach 20-50 m ppt. Miąższość tej warstwy wodonośnej wynosi od 5 do 40 m. Tworzą ją piaski drobno i średnioziarniste i napiętym zwierciadle wody. Zasilanie poziomu następuje z infiltracji wód opadowych (w oknach hydrogeologicznych) a tylko lokalnie z drenażu poziomów niżej leżących.

W bezpośrednim sąsiedztwie projektowanej inwestycji nie ma ujęć wód podziemnych i powierzchniowych z ustalonymi strefami ochronnymi. Teren występuje poza obszarem występowania głównych zbiorników wód podziemnych.

4.6. Warunki kulturowe

Okolice ze względu na uwarunkowania historyczne należy do obszarów o zachowanych niewielkich zasobach dziedzictwa kulturowego.

Obiekty wpisane do rejestru zabytków

Lp.	Miejscowość	Obiekt
1	Górale	kościół parafialny rzymsko-katolicki, p.w. Św. Marcina, drewniany, 1723-24
2	Jabłonowo-Zamek	grodzisko – wczesne i późne średniowieczne kościół parafialny, rzymsko-katolicki, p.w. Św. Wojciecha, murowany, XIX w. pałac, 1853 r.
3	Lembarg	grodzisko – wczesne średniowieczne kościół parafialny, rzymsko-katolicki, p.w. Św. Piotra i Pawła, murowany, XIV w.
4	Nowa Wieś Szlachecka	dwór – budowa XV/XVI, przebudowa XVII, XVIII w.
5	Płowęż	grodzisko – późne, średniowieczne grodzisko – kultura łużycka – okres halsztacki kościół parafialny rzymsko-katolicki, p.w. Św. Małgorzaty murowany z k. XIII w. wraz z urządzeniem wewnątrz

Stanowiska archeologiczne

W bezpośrednim sąsiedztwie brak jest stanowisk archeologicznych. W dalszym sąsiedztwie, na terenie gminy znajdują się:

- grodziska (Jabłonowo Zamek) są to stanowiska archeologiczne posiadające ekspozycję w terenie i podlegają ścisłej ochronie, obowiązuje zakaz jakiegokolwiek ingerencji w substancję stanowiska,
- stanowiska archeologiczne płaskie nie eksponowane w terenie, ingerencja w substancję stanowiska możliwa jest pod warunkiem wyprzedzająco prowadzonych archeologicznych badań wykopaliskowych lub pod warunkiem nadzorowania prac ziemnych przez właściwe służby archeologiczne.

Zespoły dworsko-parkowe i pałacowo-parkowe

W dalszym sąsiedztwie znajdują się zespoły dworsko-parkowe i pałacowo-parkowe jako kompleksy o wartości zabytkowej i przyrodniczej podlegające ochronie. W sąsiedztwie znajdują się w: Mileszewach, Gorzechówku, Jabłonowie Zamku, Jaguszewicach.

Zabytkowe parki postulowane do rekonstrukcji są dziełami sztuki o dużych walorach krajobrazowych, wartościach historycznych, artystycznych i naukowych. Niedopuszczalne jest na terenach parków lokalizowanie obiektów, wprowadzanie infrastruktury technicznej, niwelacji bądź zmiany warunków środowiska (np. melioracje).

Obiekty sakralne

W dalszym sąsiedztwie znajdują się kościoły oraz cmentarze wszystkich wyznań czynne i nieczynne, które podlegają ochronie jako obiekty o wybitnej wartości zabytkowej i walorach krajobrazowych, jako dominanty architektoniczne, a cmentarze ponadto jako miejsca pamięci i pomniki historii. Wszystkie poczynania w obrębie i sąsiedztwie tych obiektów wymagają opinii Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków.

W okolicy znajdują się one w Jabłonowie, Mileszewach, Góralach.

5. Opis stosowanych metod prognozowania

Z uwagi na charakter inwestycji przeprowadzana ocena środowiska dotyczy obszaru, na którym będzie ona realizowana, w zakresie tych komponentów i zasobów, które potencjalnie narażone mogą być na zmiany. Obejmuje dwie podstawowe grupy wrażliwości środowiska:

- wartość zasobów, w tym wartość ekologiczną oraz użytkową dla rozwoju gospodarczego i społecznego tego obszaru,
- wrażliwość zasobów na oddziaływanie i zmiany związane z budową i eksploatacją przedsięwzięcia.

W raporcie zastosowano metodę porównawczą (w stosunku do podobnych rozwiązań, urządzeń i wartości normowych), ale jednocześnie metodę prostego prognozowania wynikowego, polegającego na ocenie przedsięwzięcia i analizie możliwego wpływu omawianego obiektu na otaczające środowisko, z uwzględnieniem jego położenia w terenie.

W pierwszym etapie wyodrębniono czynniki środowiskowe narażone na zmiany oraz elementy przedsięwzięcia, które w sposób szczególny mogą to środowisko naruszać. W drugim etapie, w oparciu o przedstawione założenia modernizacyjne dokonano oceny zagrożeń czynników szkodliwych wydzielanych do wód, gleby, powietrza i porównania wielkości zagrożeń z wartościami normowymi.

Do prognozowania wpływu na środowisko w zakresie emisji hałasu i zanieczyszczeń pyłowo-gazowych do atmosfery wykorzystano programy komputerowe opisane w odpowiednich rozdziałach.

W celu identyfikacji potencjalnych oddziaływań instalacji wykorzystano dostępne dane o stanie środowiska, mapy tematyczne i topograficzne oraz materiały strategiczne opracowane na poziomie gminnym.

Dodatkowym źródłem informacji były dane zebrane podczas wizji w terenie.

W ocenie zastosowano analizę porównawczą w celu wyboru wariantu najkorzystniejszego środowiskowo. Analizie poddano tylko te oddziaływania, które w istotny sposób różnicowały wpływy na środowisko analizowanych wariantów.

6. Określenie przewidywanego oddziaływania na środowisko w fazie budowy

W fazie budowy każdej inwestycji można wyróżnić szereg działań, które wywołać mogą trwałe lub przejściowe zmiany środowiska przyrodniczego. Do działań tych należą:

- zajęcie terenu,
- wyłączenie z dotychczasowego użytkowania,
- wycinka drzewostanu oraz usunięcie innej roślinności,

- roboty ziemne,
- roboty konstrukcyjno-budowlane drogi i obiektów towarzyszących,
- instalację urządzeń kontroli,
- prace rekultywacyjno-urządzeniowe.

Mogą one powodować rozmaite zmiany środowiskowe polegające na:

- trwałym zniszczeniu roślinności oraz naturalnych siedlisk,
- zmianie warunków bytowania zwierząt,
- utracie powierzchni leśnej i rolnej,
- przebudowie istniejącej infrastruktury technicznej,
- wzroście zanieczyszczenia powietrza, wód gruntowych i gleb,
- zmianie klimatu akustycznego,
- wzroście miejsc potencjalnego zagrożenia.

Szereg zagrożeń związanych z funkcjonowaniem każdej inwestycji można próbować ograniczyć. Ograniczenia te związane są ze zastosowaniem prawidłowych rozwiązań projektowo-technicznych oraz właściwą organizacją prac budowlanych. Do najważniejszych z nich należą:

- ograniczenie prac ziemnych do niezbędnego minimum,
- lokalizowanie baz sprzętu w oddaleniu od siedlisk ludzkich,
- prowadzenie prac w systemie jednozmianowym, wyłącznie w porze dziennej,
- prowadzenie prac w terminach uwzględniających okresy wegetacyjne,
- stosować urządzenia i rozwiązania techniczne, które w sposób najmniejszy ingerują w środowisko.

6.1. Klimat akustyczny

Prace budowlane wymagają podjęcia działań, które z uwagi na roboty budowlane, będą źródłem hałasu i drgań powodowanych koniecznymi do wykonania czynnościami. Będą to:

- prace ziemne,
- prace konstrukcyjne, montażowe i budowlane,
- wykonanie elementów infrastruktury technicznej i technologicznej,
- transport materiałów na plac budowy itp.

Większość z tych prac prowadzona będzie wewnątrz istniejącego budynku, dlatego też oddziaływanie hałasu w trakcie wykonywania robót, będzie miało charakter mało znaczący. Nie można jednak wykluczyć emisji krótkotrwałego hałasu o poziomie 85 -115 dB(A). Przestrzenny zasięg określić można na około 50-70 m od zgrupowania pracujących maszyn i sprzętu budowlanego.

Hałas fazy budowy nie podlega regulacji prawnej w zakresie ochrony środowiska przed hałasem i wibracjami. Faza budowy nie stwarza potencjalnego zagrożenia dla środowiska ze względu na nadmierną emisję hałasu. Pomimo to może on powodować uciążliwość zwłaszcza dla osób znajdujących się w bezpośrednim otoczeniu aktualnego frontu robót.

Rejonami kolizyjnymi o dużej wrażliwości na zmianę klimatu akustycznego przy dużej intensywności oddziaływań będą obiekty chronione tj. zabudowa mieszkalna. Po uwzględnieniu wrażliwości otoczenia w strefach robót (wymagania normowe) korzystnym jest prowadzenie budowy w trybie

jednozmianowym wyłącznie w porze dziennej. Przedłuża to czasokres budowy ale uciążliwością obejmuje mniejszą populację ludzi.

Analizowany teren oddalony jest od zabudowy podlegającej ochronie o około 315 m.

Wnioski i zalecenia:

1. Przewiduje się, że ewentualne, negatywne oddziaływania związane z fazą budowy będą miały krótkotrwały i ograniczony przestrzennie zasięg.
2. Należy ograniczyć emisję hałasu w czasie budowy spowodowaną pracą ciężkiego sprzętu: koparek, agregatów prądotwórczych itp.
3. Prace prowadzić w systemie jednozmianowym, wyłącznie w porze dziennej.

6.2. Wibracje

Istotnym będzie wpływ drgań na ludzi i budynki wywołane przez pracujące maszyny drogowe: młoty pneumatyczne, piły, frezarki i walce wibracyjne. Są to drgania podobne do wzbudzanych przez ruch pojazdów ciężarowych (lub większe). Walce drogowe wywołują drgania ciągłe o niskiej i wysokiej częstotliwości. 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 do 50 m od strefy pracy.

Drgania wzbudzone przez pracę maszyn drogowych, jeżeli mogą być szkodliwe dla budynków, to głównie w budynkach murowanych wznoszonych tradycyjnie od 1 do 3 kondygnacji. W murowanych budynkach masywnych ze stropami drewnianymi wpływ drgań od ulicy może się uwidaczniać w postaci pionowych drgań stropów.

Wnioski i zalecenia:

1. Nie przewiduje się negatywnego oddziaływania projektowanych działań w zakresie emisji wibracji.
2. W pobliżu zakładu nie ma obiektów, które mogłyby negatywnie odczuwać drgania powstające w trakcie przewidzianych do realizacji prac.

6.3. Stan higieny atmosfery

Oddziaływanie fazy budowy na jakość powietrza atmosferycznego będzie mało znaczące. Prace budowlane, dostawy materiałów, w tym materiałów sypkich, powodować będą wzrost zapylenia o niewielkim, lokalnym zasięgu. Faza budowy nie będzie wymagała składowania i przemieszczania dużych mas ziemnych, w związku z czym nie wystąpi emisja pyłu zawieszzonego i pyłu opadającego związana z tzw. erozją wietrzną, gdzie na skutek warunków atmosferycznych (po dłuższych okresach bezdeszczowych, susza i działanie wiatru) będzie skutkowałą emisją pyłu. Obok zapylenia wystąpi również lokalnie podwyższona emisja CO, NO_x i węglowodorów ze spalin powstających podczas pracy ciężkiego sprzętu oraz środków transportu.

Wnioski i zalecenia:

1. Przewiduje się, że ewentualne, negatywne oddziaływania związane z fazą modernizacji będą miały krótkotrwały i ograniczony przestrzennie zasięg.
2. Należy zapobiegać nadmiernemu pyleniu w przypadku stosowania i gromadzenia na terenie budowy sypkich materiałów jak np. cement, wapno itp.
3. Należy wyznaczyć miejsca na gromadzenie odpadów typu komunalnego i odpadów powstających w czasie budowy (gruz, złom, folia z opakowań elementów budowlanych i innych) tak aby nie powodować zanieczyszczenia powietrza.
4. Bazy maszyn i urządzeń lokować w oddaleniu od zabudowań podlegających ochronie.
5. Prace prowadzić w systemie jednozmianowym, wyłącznie w porze dziennej.
6. Prace prowadzić poza okresem wegetacyjnym.

6.4. Gospodarka odpadami

W czasie prowadzenia prac budowlanych powstaną odpady inne niż niebezpieczne zaliczone do następujących grup odpadów:

- grupa 12: odpady spawalnicze,
- grupa 15; odpady opakowaniowe,
- grupa 17: odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych, odpady te to przed wszystkim mineralne materiały budowlane: gleba i ziemia w tym kamienie,
- grupa 20: odpady gospodarczo-bytowe; odpady te będą natychmiast wywożone na składowiska.

Odpady należące do grupy 20 będą bezpośrednio transportowane przez wyspecjalizowane firmy na składowisko odpadów.

Odpady grupy 17 powstające w trakcie budowy zostaną w większości wykorzystane w fazie budowy lub będą natychmiast wywiezione. Przewiduje się następujący program odzysku odpadów z grupy 17:

- gleba, ziemia: rozplantowanie na okolicznych polach.

Odpady grupy 12 i 15 przekazywane będą firmą zajmującym się odzyskiem.

Na wytwarzającym odpady ciąży obowiązek właściwej gospodarki odpadami. Oznacza to, iż prowadzona działalność winna ograniczać ilości wytwarzanych odpadów oraz ograniczać stopień ich uciążliwości dla środowiska.

W sytuacji kiedy nie jest możliwe wyeliminowanie powstawania odpadów, występujący z Informacją założył ich powtórne wykorzystanie nie powodujące dodatkowych szkód w środowisku.

Podstawowym zadaniem wytwarzającego odpady jest ich selekcja oraz zapewnienie właściwego sposobu magazynowania do czasu kiedy trafią do odzysku. Wymaga to zapewnienia i przygotowania miejsca na odpady.

Na etapie projektu budowlanego należy założyć stosowanie takich technologii, które pozwalają utrzymać na możliwie najniższym poziomie ilość powstających odpadów, oraz zmniejszają ewentualne zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi oraz środowiska. Oznacza to m.in.:

- odzysk większości powstających odpadów,
- segregację powstających odpadów,
- wydzielenie odpadów wtórnych,
- ograniczenie ilości odpadów przeznaczonych do składowania.

Odpady wytworzone w czasie budowy

Rodzaj odpadu		Opis odpadu	Ilość w Mg	Sposób postępowania
Kod	Nazwa			
120113	Odpady spawalnicze	Resztki elektrod i drutu spawalniczego, żelazo, węgiel	0,05	Odzysk
170405	Żelazo i stal	Żelazo i stal rur	5	Odzysk
170504	Gleba, ziemia, w tym kamienie inne niż wymienione w 170503	Ziemia, gleba z wykopów	100	Odzysk
150101	Odpady opakowaniowe – papier, tektura	Celuloza, lignina	0,3	Odzysk
150102	Odpady opakowaniowe – taśmy, folia z tworzyw sztucznych	Polipropylen, polietylen, PCV	0,1	Odzysk
150103	Odpady opakowaniowe – drewno (europalety)	Celuloza, lignina	0,3	Odzysk
150104	Odpady opakowaniowe – metale	Żelazo, aluminium	0,2	Odzysk
200301	Nie segregowane odpady komunalne	Zmieszane odpady komunalne	0,2	Składowanie

Inwestor zamierza przygotować stosowne place i pojemniki na odpady.

Szczegółowe wyliczenia powstających odpadów będzie możliwe na etapie wykonania projektu wykonawczego.

Wnioski i zalecenia:

1. Wykonawca musi zaprowadzić ewidencję ilościową i jakościową wytwarzanych i odzyskiwanych odpadów oraz złożyć stosownym urzędom informację o wytwarzanych odpadach i sposobie gospodarowania odpadami.
2. Należy wyznaczyć miejsca na gromadzenie odpadów powstających w czasie budowy. Odpady budowlane należy składować w sposób selektywny. Inwestor gromadzić będzie odpady zgodnie z ich wielkością i charakterystyką w sposób uniemożliwiający ich negatywne oddziaływanie na środowisko. Odpady gabarytowe mogą być przechowywane na placu składowym zabezpieczone przed działaniem osób trzecich oraz warunkami atmosferycznymi. Odpady należy przechowywać w kon-

tenerach, beczkach, zbiornikach lub na bębnach. Odpady niebezpieczne o mniejszych gabarytach należy przechowywać w kontenerach, zbiornikach w wydzielonym i zabezpieczonym miejscu.

3. Odpady należy wykorzystywać na miejscu ich powstania lub przekazywać uprawnionym zakładom celem odzysku lub unieszkodliwiania.
4. Należy dążyć do jak największego wykorzystania odpadów.

6.5. Oddziaływanie na środowisko gruntowo-wodne

Każda inwestycja może spowodować szereg groźnych oddziaływań na środowisko wód podziemnych. Wśród nich należy wymienić:

- zmianę zwierciadła wód podziemnych,
- zmianę bilansu wodnego,
- powstanie nienaturalnego spływu powierzchniowego i podziemnego,
- zmniejszenie retencji powierzchniowej i glebowej,
- przemieszanie genetycznych poziomów glebowych,
- okresowe odwodnienie,
- aerację powierzchniową,
- utrudnienie lub zmianę kierunków przepływu wody.

Praktycznie każda inwestycja stanowi potencjalne zagrożenie dla stanu środowiska gruntowo-wodnego. Koncentracja substancji chemicznych oraz surowców stwarza możliwość przedostania się do gruntu, wód powierzchniowych i podziemnych. W przypadku analizowanej inwestycji możliwość negatywnego oddziaływania na środowisko gruntowo-wodne związana jest z koniecznością prowadzenia prac przy użyciu maszyn i sprzętu, co może doprowadzić do zanieczyszczenia gruntu i wód gruntowych substancjami ropopochodnym. Jest to szczególnie ważne w miejscach, które nie posiadają należytej izolacji użytkowych poziomów wodonośnych przed przedostawaniem się zanieczyszczeń z powierzchni terenu. W analizowanym przypadku obszar ma bardzo korzystne warunki hydrogeologiczne. Za takim wnioskiem przemawiają:

- występujące od powierzchni warstwy utworów nieprzepuszczalnych,
- głębokie położenie użytkowych poziomów wodonośnych,
- izolację użytkowych poziomów wodonośnych.

Prace budowlane nie będą wymagać obniżenia zwierciadła wód podziemnych w celu właściwego posadowienia fundamentów. Warunki geologiczne i hydrogeologiczne nie będą stwarzać kłopotów w trakcie prac budowlanych.

W celu zabezpieczenia przed zniszczeniem i skażeniem przed wszystkim gleby szczególną uwagę należy zwrócić na organizację robót i właściwe wykonawstwo. W okresie budowy, w wyniku prowadzenia prac może zaistnieć zagrożenie środowiska gruntowo-wodnego związane ze stosowaniem samochodów, spychaczy, walców, koparek itp. Używany sprzęt powinien być technicznie sprawny (bez wycieku oleju).

Prawidłowo prowadzone prace nie będą miały negatywnego wpływu na stan wód podziemnych, powierzchniowych i powierzchni gleby.

Wnioski i zalecenia:

1. Przewiduje się, że faza budowy nie spowoduje obciążenia środowiska gruntowo-wodnego.
2. Nie przewiduje się wykonywania głębokich wykopów, poza wykopami przeznaczonymi pod fundament wiatraka.
3. Należy wykonać dokumentację geologiczną w określenia warunków posadowienia wieży elektrowni.
4. Ziemię z wykopów należy przyzmować i następnie wykorzystać do rekultywacji terenu.
5. W projekcie należy przewidzieć wykonanie wymienionych wyżej zabezpieczeń.
6. Należy zwrócić szczególną uwagę na reżim technologiczny budowy w celu ograniczenia możliwości zanieczyszczenia gruntu substancjami ropopochodnymi. Należy odcinki robót zabezpieczyć w sprzęt i materiały umożliwiające szybkie opanowanie ewentualnych wycieków. Przed przystąpieniem do prac należy sprawdzić szczelność instalacji w celu wyeliminowania nieszczelności.

6.6. Ochrona przyrody, obszary chronione i Natura 2000

Obszar objęty analizą był poddawany dużej presji człowieka. Działka została całkowicie zmieniona w wyniku działań gospodarczych. Jediną roślinnością są zbiorowiska sztuczne – agrocenozy.

Działka pod inwestycję nie posiada wartości przyrodniczych wymagających szczególnej ochrony.

Nie przewiduje się negatywnego oddziaływania na szatę roślinną i świat zwierzęcy. Nie przewiduje się wycinki drzew lub krzewów.

Na samej działce i w bezpośrednim sąsiedztwie brak jest cennych siedlisk lub gatunków.

W dalszej odległości (około 1200 m), wzdłuż doliny Lutryny znajdują się miejsca gniazdowania gatunków ptaków charakterystycznych dla pól i niewielkich dolin. Jednak ich miejsca bytowania wykraczają do 50-100 metrów poza dolinę rzeki.

Wnioski i zalecenia:

1. Realizacja inwestycji nie będzie wymagała usunięcia roślinności na działce.
2. Lokalne biocenozy położone są poza oddziaływaniem planowanego przedsięwzięcia.
3. Prace prowadzić poza okresem wegetacyjnym.

6.7. Wpływ na zdrowie ludzi

Miejsca prowadzenia robót powinny być oznakowane i zabezpieczone przed osobami postronnymi. Wykonywane prace nie będą szkodliwe dla zdrowia ludności mieszkającej w rejonie planowanej budowy.

Negatywne oddziaływanie (hałas, zapylenie) budowy zakładu na zdrowie pracowników i osób przebywających w bezpośrednim sąsiedztwie, ograniczono do minimum poprzez zastosowanie:

- odpowiednich zabezpieczeń wynikających z przepisów BHP,

- właściwą organizację robót,
- użycie nowoczesnego sprzętu oraz technologii.

Miejsca prowadzenia robót będą oznakowane i zabezpieczone przed osobami postronnymi. Wykonywane prace nie będą szkodliwe dla zdrowia ludności mieszkającej w rejonie inwestycji.

W trakcie robót budowlanych zapewnione zostaną środki techniczne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia, w tym bezpieczną komunikację poprzez rozebranie na czas robót istniejącego ogrodzenia, w celu umożliwienia szybkiej ewakuacji na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń. Prace ziemne prowadzone w pobliżu istniejących sieci powinny być wykonywane ręcznie, zachowując przepisowe odległości w pionie i w poziomie od przewodów oraz szczególną ostrożność. Wszelkie prace wykonywane w pobliżu istniejących sieci i urządzeń będą podlegały odbiorowi przedstawicieli odpowiednich dysponentów sieci.

Wnioski i zalecenia:

1. Realizacja planowanych do wykonania robót nie wpłynie negatywnie na zdrowie pracowników i osób postronnych.
2. Oznakować miejsca prowadzenie robót.
3. Przestrzegać zabezpieczeń wynikających z przepisów BHP.
4. Właściwie zorganizować pracę na budowie.
5. Wykorzystać nowoczesny sprzęt oraz technologię.

6.8. Wpływ na dobra materialne i dziedzictwo kulturowe

Projektowana inwestycja leży poza obszarami podlegającymi ochronie konserwatorskiej i archeologicznej.

W przypadku dokonania odkrycia o charakterze archeologicznym należy pamiętać o zasadach prowadzenia prac ratunkowych:

- należy wstrzymać wszelkie roboty mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryty przedmiot,
- odkryty przedmiot oraz miejsce odkrycia należy zabezpieczyć, przy użyciu dostępnych środków,
- należy powiadomić właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków oraz miejskiego konserwatora zabytków,
- należy przeprowadzić badania archeologiczne przez osoby posiadającą stosowne uprawnienia,
- wznowienie prac może nastąpić dopiero po oraz otrzymaniu decyzji zezwalającej na kontynuowanie prac budowlanych.

Wszelkie prace prowadzone będą zgodnie w założeniami i wytycznymi zawartymi w Ustawie z dnia 23 lipca 2003 roku o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami oraz Rozporządzeniem Ministra Kultury z dnia 9 czerwca 2004 r. w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich, restauratorskich, robót budowlanych, badań konserwatorskich i architektonicznych, a także innych działań przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków oraz badań archeologicznych i poszukiwań ukrytych lub porzuconych zabytków ruchomych.

Wnioski i zalecenia:

1. Prace nie wpłyną negatywnie na obszary podlegającej ochronie archeologicznej i konserwatorskiej.
2. W projekcie budowlanym zostaną uwzględnione wymogi ochrony konserwatorskiej i archeologicznej, na wypadek odkrycia elementu podlegającego takiej ochronie.

6.9. Struktura własności gruntów

Inwestor będzie dysponował prawem do gruntu przeznaczonego pod inwestycję. W związku z powyższym nie przewiduje się konfliktów związanych z np. koniecznością zajmowania w trakcie budowy cudzych gruntów.

Wnioski i zalecenia:

1. Prowadzone działania, nie wykraczają poza teren do, którego Inwestor będzie posiadał prawo dysponowania.
2. Nie przewiduje się konieczności zajmowania nieruchomości osób trzecich.

7. Określenie przewidywanego oddziaływania na środowisko w trakcie eksploatacji

Z charakteru inwestycji wynika, że nie spowoduje ona dużej zmiany sposobu zagospodarowania terenu. Wyłączony z dotychczasowego zagospodarowania będzie niewielki około 12,5 m² obszar zajęty przez wystającą część fundamentu. Pozostała część dalej będzie użytkowana rolniczo.

Nie przewiduje się oddziaływania w zakresie poboru wody i innych surowców, powstawania ścieków oraz odpadów.

Główne problemy związane z analizowaną działalnością dotyczyć będą właśnie fazy eksploatacji zakładu, a związane będą z:

- trwałą zmianą krajobrazu,
- emisją hałasu.

Nie spowoduje przekroczenia dopuszczalnych norm dotyczących ochrony środowiska.

Jednocześnie warto podkreślić są pozytywne efekty działania:

- produkcja energii odnawialnej,
- eliminacja emisji ciepłowniczej z konwencjonalnych źródeł produkcji.

7.1. Ocena wpływu na środowisko gruntowo-wodne

Na etapie eksploatacji inwestycji nie będzie oddziaływać na środowisko gruntowo-wodne.

Projektowana działalność nie będzie wymagała ani poboru wody ani też nie będzie źródłem ścieków. Nie przewiduje się budowy żadnych obiektów socjalnych.

Wody opadowe podlegać będą infiltracji w głąb ziemi.

7.2. Oddziaływanie na klimat akustyczny

Przedmiotem analizy oddziaływania akustycznego jest inwestycja polegająca na budowie jednomasztowej siłowni wiatrowej na gruntach wsi Bukowiec w gminie Jabłonowo Pomorskie. Zagadnienie oddziaływania siłowni wiatrowych na klimat akustyczny otoczenia budzi najwięcej emocji zarówno wśród niezorientowanych mieszkańców okolicznych wsi jak też ekologów i niektórych grup zawodowych. Doświadczenia państw budujących farmy wiatrowe powszechnie, dane liczbowe i wyliczenia producenta oraz własne doświadczenia wskazują, że nowoczesne konstrukcje charakteryzują się coraz mniejszymi poziomami wytwarzanego hałasu. Hałas ten, wytwarzany przez obracające się śmigła wirnika, osiąga poziomy od 102 - 105 dB(A).

Stan istniejący – otoczenie projektowanej inwestycji

Projektowana inwestycja będzie znajdować się na działce nr 251/1, stanowiącej grunty rolne. W bezpośrednim otoczeniu projektowanego masztu siłowni wiatrowej rozpościerają się grunty rolne. Najbliższymi obiektami chronionymi są budynki mieszkalne wsi Lembarg i Bukowiec. Początkowo zakładano jako możliwe trzy różne warianty lokalizacyjne jednak wariant 2 i 3 nie gwarantowały wystarczającej odległości d budynków mieszkalnych, dlatego ostatecznie obliczenia wykonano wyłącznie dla wariantu 1, w którym maszt elektrowni usytuowany został najdalej od tych obiektów.

Podstawowe informacje techniczne i technologiczne

Inwestor planuje budowę jednomasztowej elektrowni wiatrowej typ Gamesa G90 o mocy turbiny 2 MW. Jak wykazały doświadczenia z wcześniejszych inwestycji, turbina ta doskonale zdaje egzamin na wszystkich obszarach o zmiennej wietrzności.

Wysoka wydajność oraz swobodna konfiguracja turbiny wiatrowej sprawiają, iż turbina ta stanowi doskonały wybór dla różnych rodzajów wiatru. Wieże turbiny mogą mieć kilka różnych wysokości, zaś niewielki rozmiar oraz nieznaczny hałas sprawiają, że elektrownia tego typu nadaje się świetnie dla zarówno zaludnionych, jak i odległych terenów. Ponadto, dzięki niedużym rozmiarom, urządzenie to jest stosunkowo łatwe i tanie zarówno w transporcie, jak i montażu.

Wymagania akustyczne

W załączniku nr 1 do rozporządzenia MOŚZNiL z dnia 14 czerwca 2007 r., w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120 z 2007 r. poz. 826), przypisano odpowiednie wartości poziomu dopuszczalnego hałasu w obszarach o różnym charakterze zagospodarowania.

Zgodnie z cytowanym rozporządzeniem, dopuszczalne wartości ekwiwalentnego poziomu dźwięku $A L_{Aek}$ w środowisku zależą od kwalifikacji terenu, na którym jest zlokalizowana analizowana inwestycja oraz od kwalifikacji terenów sąsiadujących z działką inwestora.

Projektowana inwestycja zlokalizowana jest w terenie wiejskim, w obszarze występowania zabudowy zagrodowej. Rozpatrywany teren należy zaliczyć do grupy 3b, dla której dopuszczalny poziom hałasu wyrażony równoważnym poziomem dźwięku A w dB dla analizowanego terenu wynosi:

$$L_{Aek} = 55 \text{ dB w porze dziennej godz. 6 - 22,}$$

$$L_{Aek} = 45 \text{ dB w porze nocnej godz. 22 - 6,}$$

Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu

Lp	Przeznaczenie terenu	Dopuszczalny poziom hałasu w [dB]			
		Drogi lub linie kolejowe		pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	
		$L_{Aeq D}$ przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom	$L_{Aeq N}$ Noc, przedział czasu odniesienia 8 godzin	$L_{Aeq D}$ przedział czasu odniesienia 8 najmniej korzyst- nym go- dzinom dnia kolej- no po so- bie nastę- pującym	$L_{Aeq N}$ przedział czasu odniesie- nia rów- ny 1 najmniej korzyst- nej go- dzinie nocy
1.	a. Strefa ochronna „A” ochrony uzdrowskiej b. Tereny szpitali poza miastem	50	45	45	40
2.	a. Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, b. Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży, c. Tereny domów opieki społecznej, 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

Celem analizy klimatu akustycznego wokół elektrowni wiatrowej była ocena poziomów hałasu emitowanego do środowiska, w aspekcie aktualnie obowiązujących wartości dopuszczalnych dla danego terenu, dla którego przygotowywany był niniejszy raport. Jako podstawę do obliczeń i określenia zasięgu oddziaływania siłowni wiatrowych przyjęto dane zawarte w dokumentacji i informacji technicznej dostarczonej przez Inwestora.

Źródła dźwięku

Źródłem dźwięku będzie zespół napędowy turbiny wiatrowej. Najwyższe poziomy dźwięku osiągnane są na końcówkach śmigieł, a więc w paśmie 33 ÷ 123 m nad poziomem terenu. Dzięki temu słyszalność hałasu na poziomie bytowania człowieka jest znacznie ograniczona. Projektanci instalacji zakładają dla bezpieczeństwa, że strefa bezpieczna wokół pojedynczego obiektu ze względu na hałas wynosi około 300 m.

Podkreślić należy, że wszystkie dane, obliczenia i informacje dotyczą hałasu emitowanego przez siłownię w paśmie A, to jest paśmie odbieranym świadomie przez człowieka. Dotychczas brak jest jakichkolwiek opracowań zarówno w literaturze polskiej jak i europejskiej dotyczących emisji hałasu wykraczającego poza pasmo słyszalności przez człowieka, głównie dotyczy to tak zwanych infradźwięków, a więc dźwięków o niskich amplitudach. Nie wiadomo nic na temat oddziaływania tych fal na organizmy ludzkie i zwierzęce.

Pomijając dni bezwietrzne oraz okresy, w których nadmierna prędkość wiatru przekroczy dopuszczalną wielkość 25 m/s elektrownia wiatrowa będzie pracowała w systemie ciągłym. Oznacza to, że praca turbiny ma charakter ciągły i wykonane obliczenia mogą mieć bezpośrednio zastosowanie dla pory dziennej i nocnej.

Wykonano kilka symulacji, w których uwzględniono następujące zmiany parametrów źródła:

- wysokość (położenia 33, 78, 123 odpowiadające trzem różnym wysokościami położenia końcówek łopat wirnika),
- zmiana natężenia wiatru i tym samym zmiana natężenia emitowanego hałasu (testowany przedział zmienności: od 102 do 105 dB),

Obliczenia wykonano przy położeniu punktów kontrolnych na wysokości 3 metrów nad poziomem terenu. Doświadczenia autora z wcześniejszych analiz tego typu wykazują, że na otwartej przestrzeni, przy wysokim położeniu źródła hałasu wyniki obliczeń wykonywanych dla punktów kontrolnych o wysokości $h = 1,5$ m, 3 oraz 4 m są niemal identyczne (w granicach błędu metody).

Analiza uciążliwości dla środowiska w zakresie emisji hałasu

Określenie uciążliwości i zasięgu hałasu emitowanego przez turbinę wiatrową wykonano według Instrukcji 338 ITB przy pomocy programu komputerowego Leq Professional v. 5.05 (Prognozowanie hałasu przemysłowego).

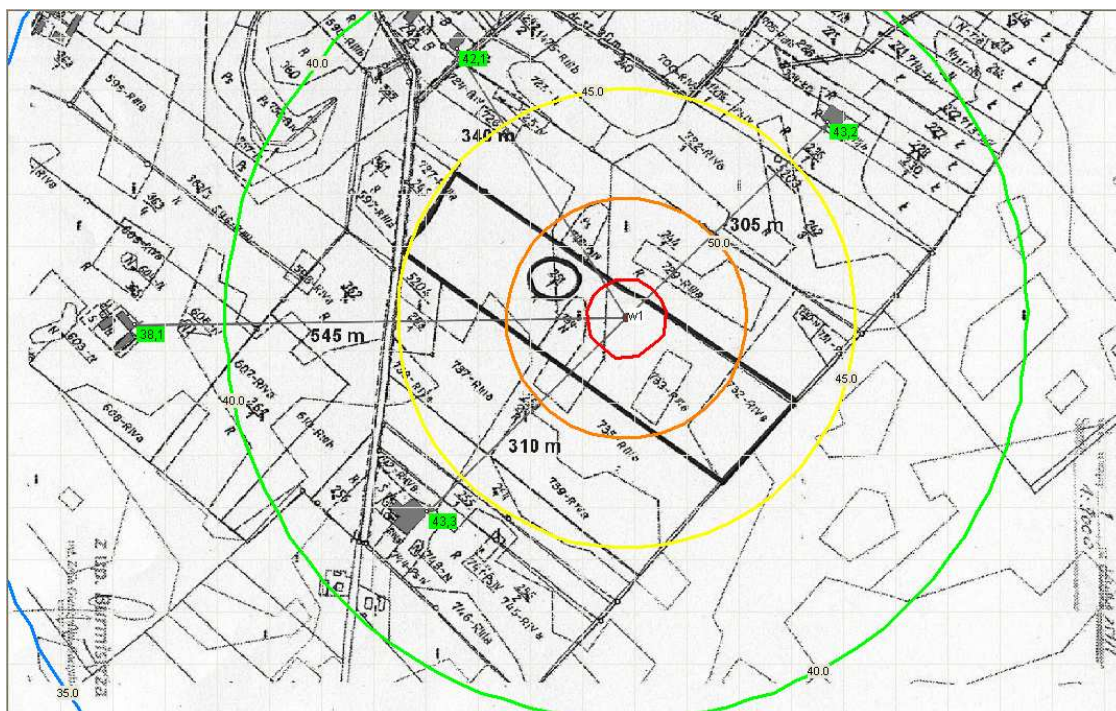
Metoda obliczeniowa oparta jest na zależności pomiędzy emisją dźwięku charakteryzowaną przez ekwiwalentny poziom mocy akustycznej $L_{A_{wek}}$ poszczególnych źródeł hałasu, a emisją dźwięku w wybranym punkcie obserwacji, charakteryzowaną równoważnym poziomem dźwięku $L_{A_{ek}}$.

Źródło uznano za punktowe i wszechkierunkowe, ponieważ każdy wymiar liniowy źródła jest mniejszy od podwojonej odległości między źródłem a najbliższym punktem obserwacji.

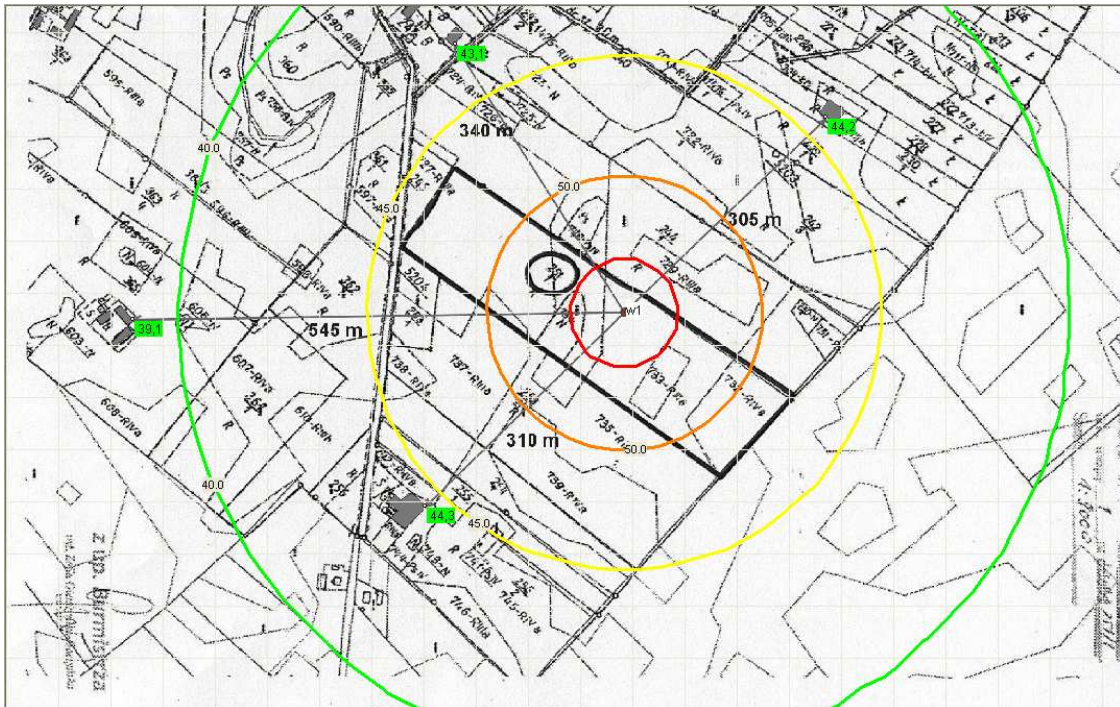
Obliczenia prognostyczne

Wariant 1 – źródło na wysokości 78 metrów nad poziomem terenu (wysokość osi rotora)

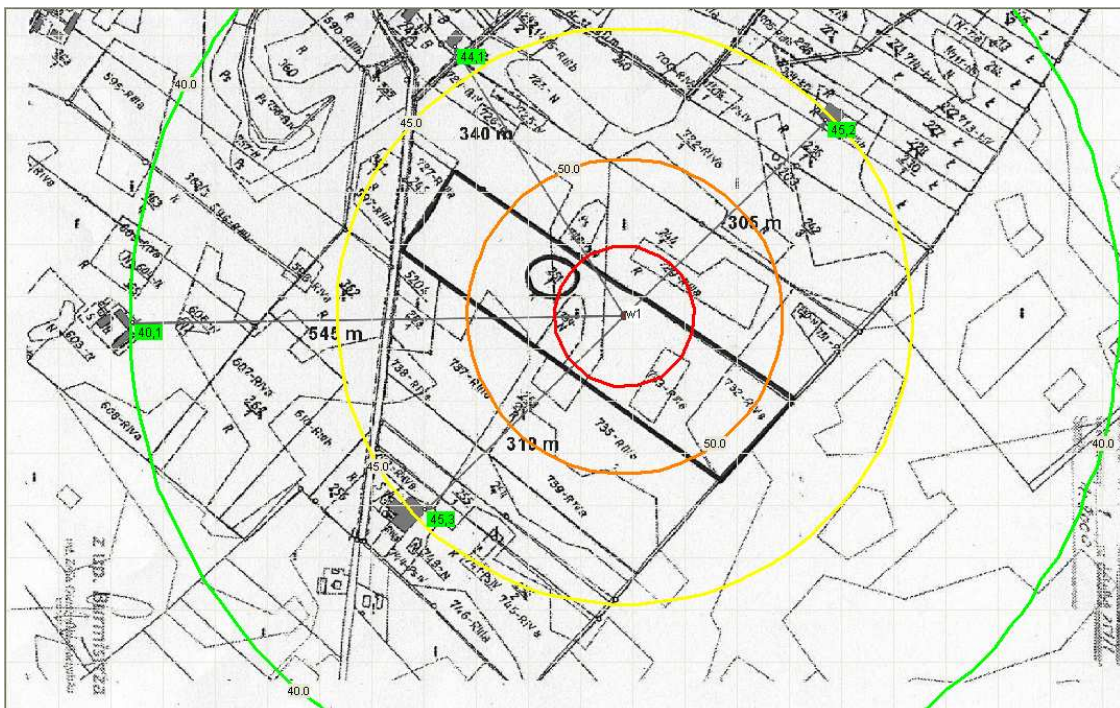
Ogólna propagacja hałasu w terenie obejmującym zarówno projektowaną inwestycję jak i jej bezpośrednie otoczenie jest przedstawiona w postaci planów sytuacyjnych z naniesionymi liniami równego poziomu dźwięku - izofonami L_{Aek} dla dwóch wariantów przy założeniu zmiennej mocy akustycznej od 102 do 105 dB. W obliczeniach uwzględniono ciągłą pracę źródła oraz obecność obiektów kubaturowych, którym przypisano funkcje ekranów akustycznych.



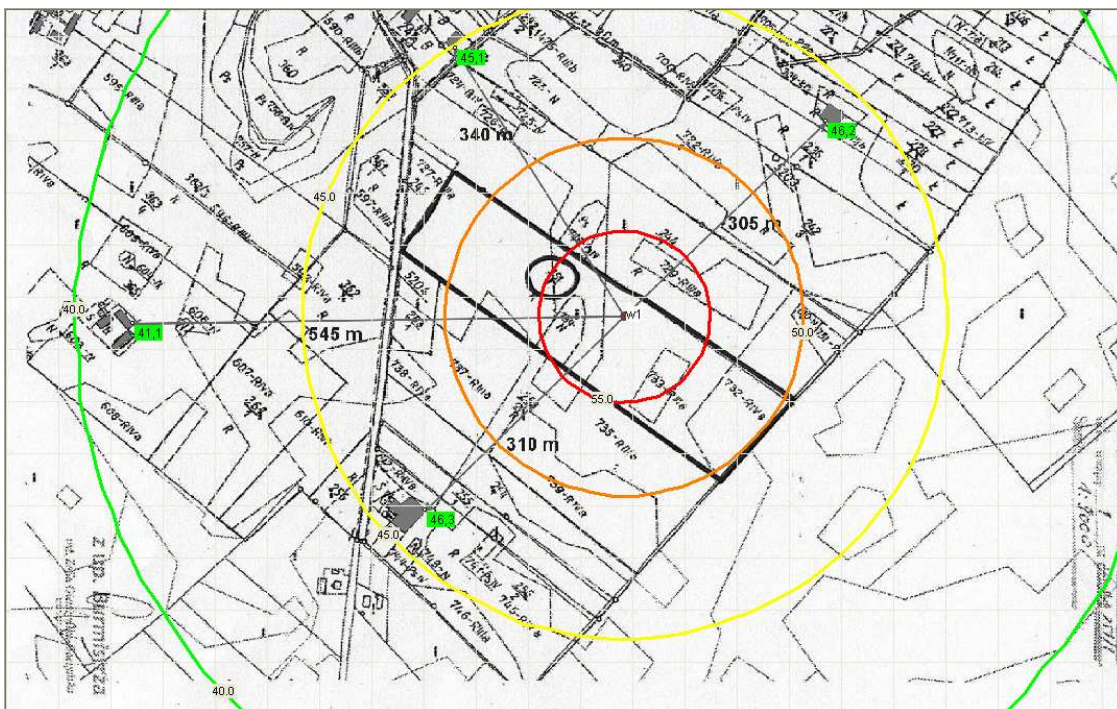
Rys. 4. Wariant – 1. Wyniki obliczeń w punktach kontrolnych na poziomie 3 m ponad powierzchnią terenu i mocy źródła równej 102 dB



Rys. 5. Wariant – 1. Wyniki obliczeń w punktach kontrolnych na poziomie 3 m
ponad powierzchnią terenu i mocy źródła równej 103 dB

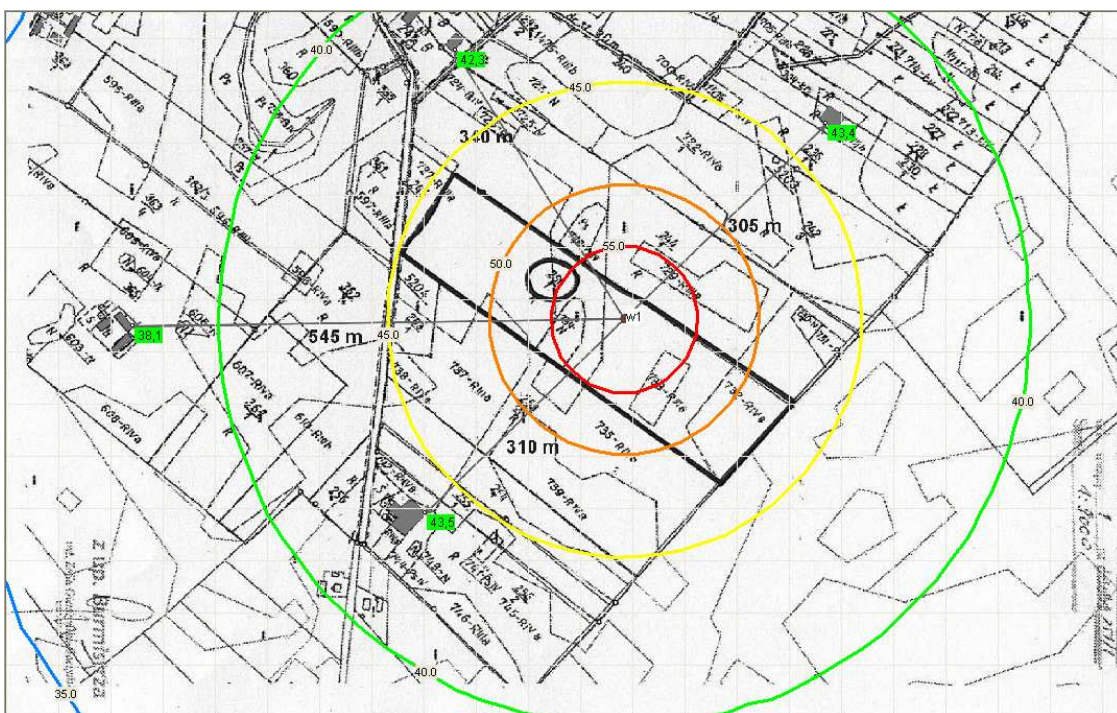


Rys. 6. Wariant – 1. Wyniki obliczeń w punktach kontrolnych na poziomie 3 m
ponad powierzchnią terenu i mocy źródła równej 104 dB

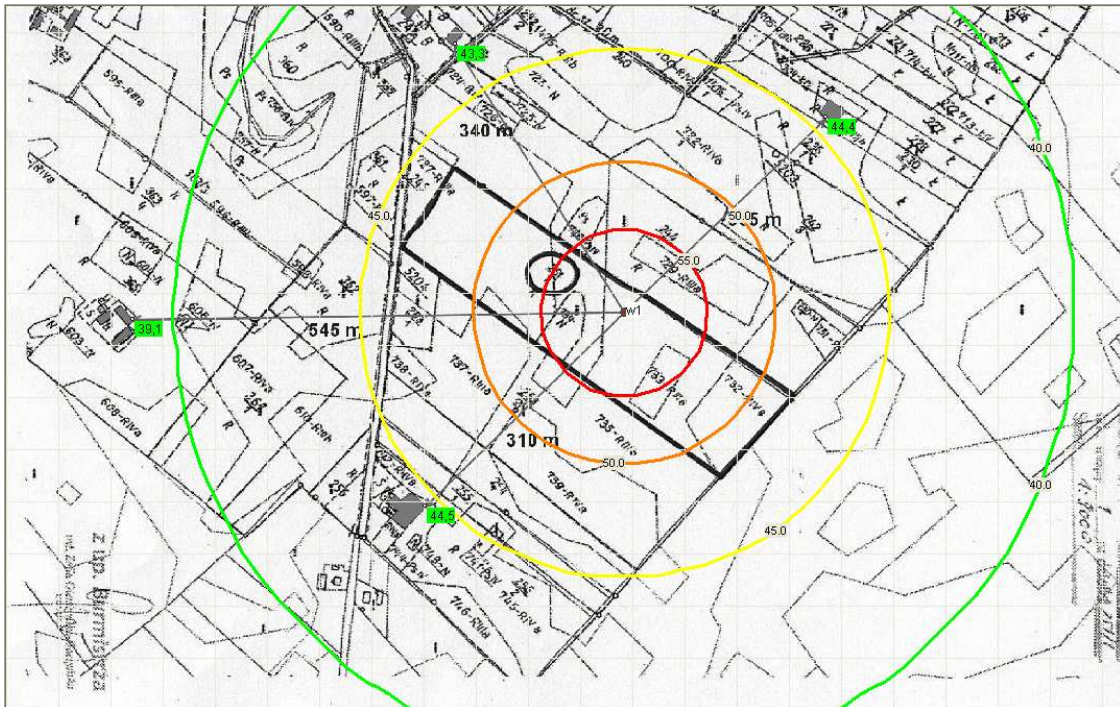


Rys. 7. Wariant – 1. Wyniki obliczeń w punktach kontrolnych na poziomie 3 m ponad powierzchnia terenu i mocy źródła równej 105 dB

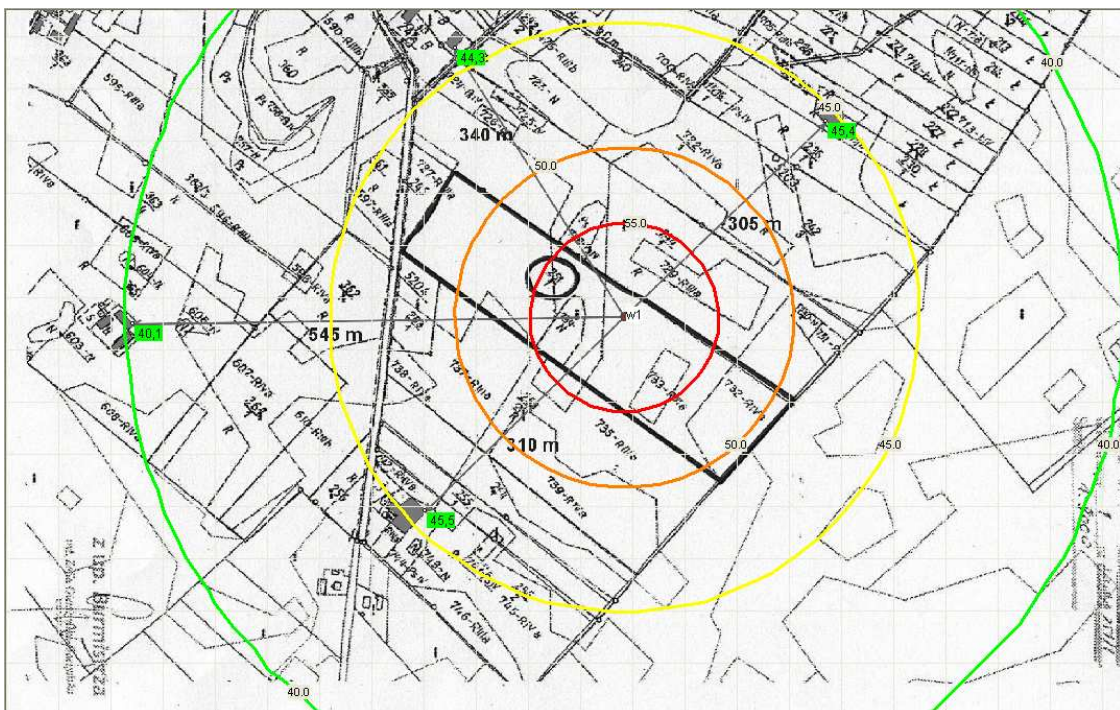
Wariant 2 – źródło na wysokości 33 metrów nad poziomem terenu (dolne położenie końcówek wirnika)



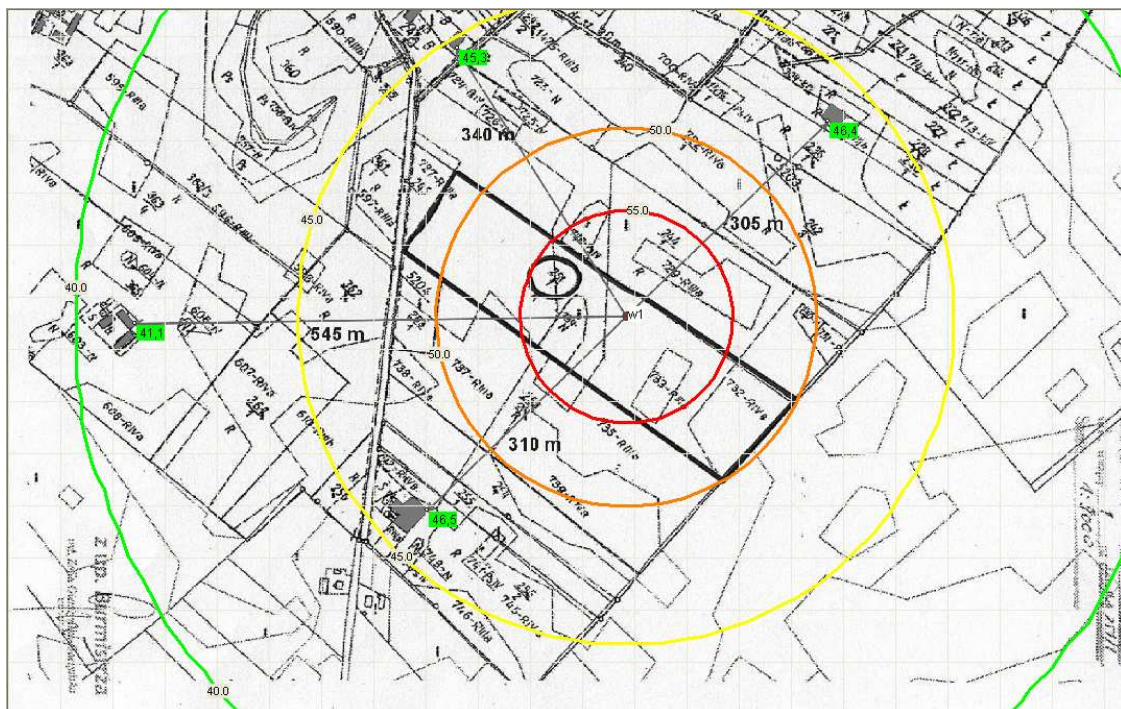
Rys. 8. Wariant – 2. Wyniki obliczeń w punktach kontrolnych na poziomie 3 m ponad powierzchnią terenu i mocy źródła równej 102 dB



Rys. 9. Wariant – 2. Wyniki obliczeń w punktach kontrolnych na poziomie 3 m
ponad powierzchnią terenu i mocy źródła równej 103 dB

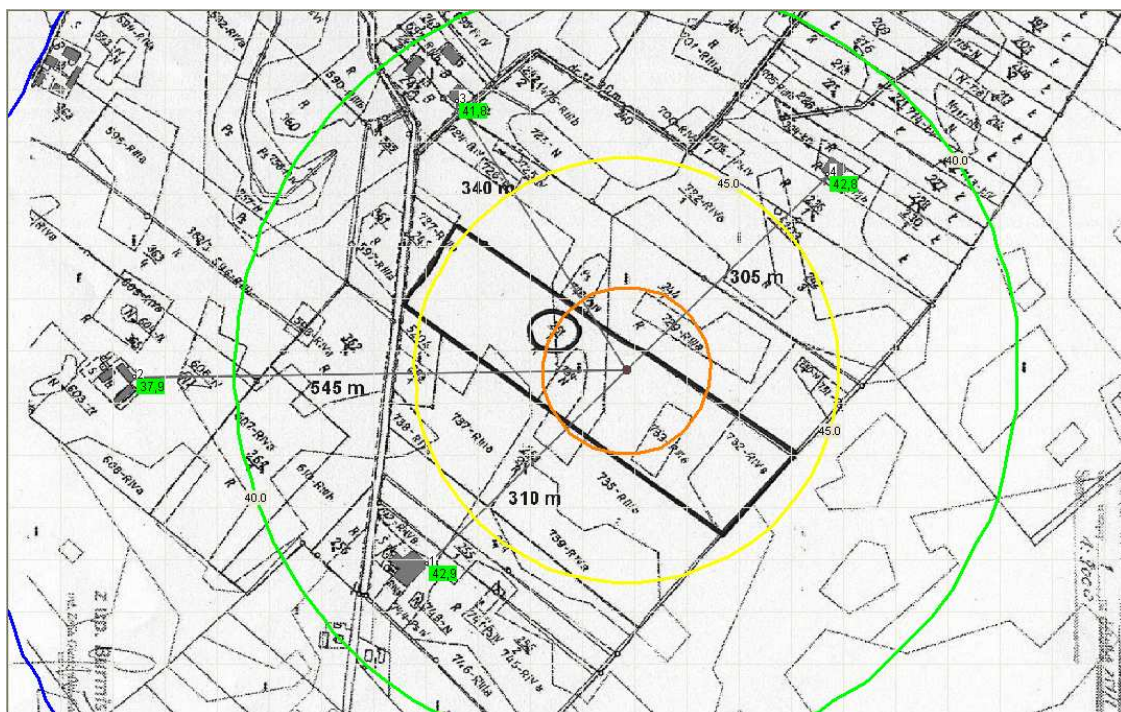


Rys. 10. Wariant – 2. Wyniki obliczeń w punktach kontrolnych na poziomie 3 m
ponad powierzchnią terenu i mocy źródła równej 104 dB

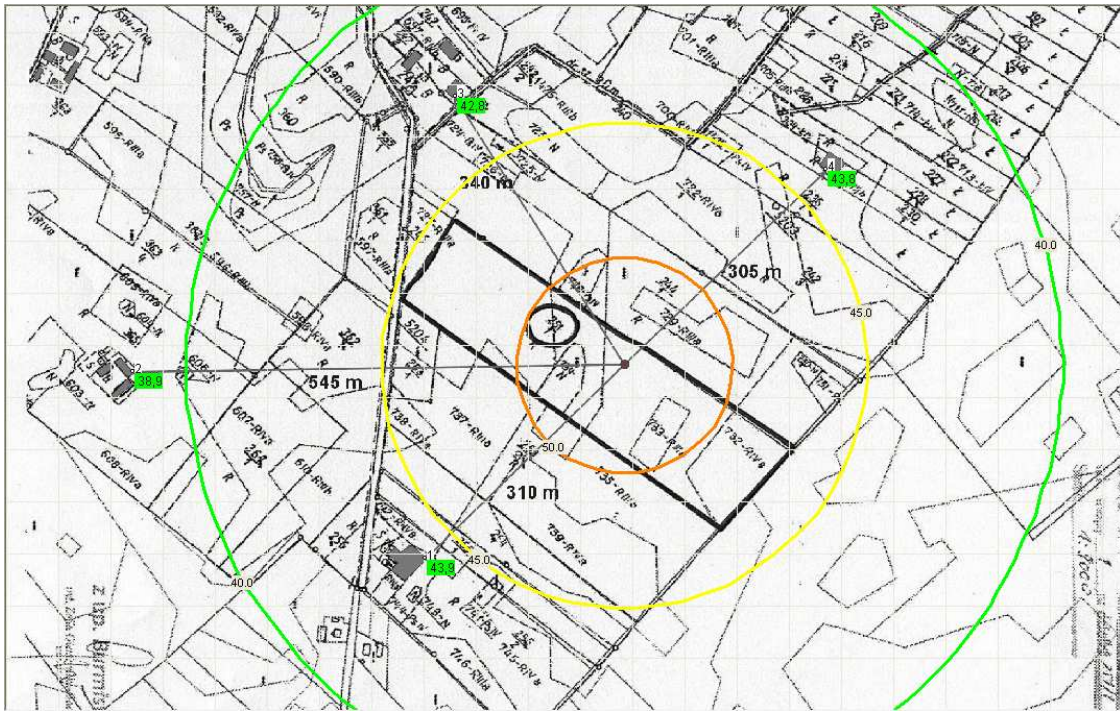


Rys. 11. Wariant – 2. Wyniki obliczeń w punktach kontrolnych na poziomie 3 m
ponad powierzchnią terenu i mocy źródła równej 105 dB

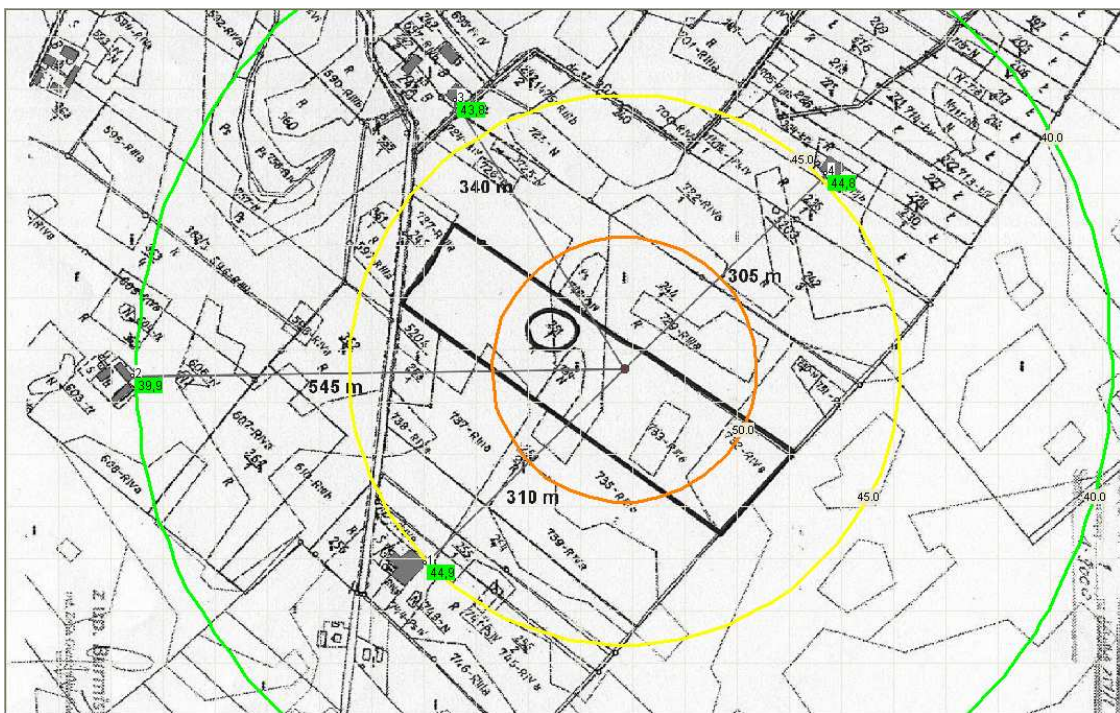
**Wariant 3 – źródło na wysokości 123 metrów nad poziomem terenu (górne położenie
końcówek wirnika)**



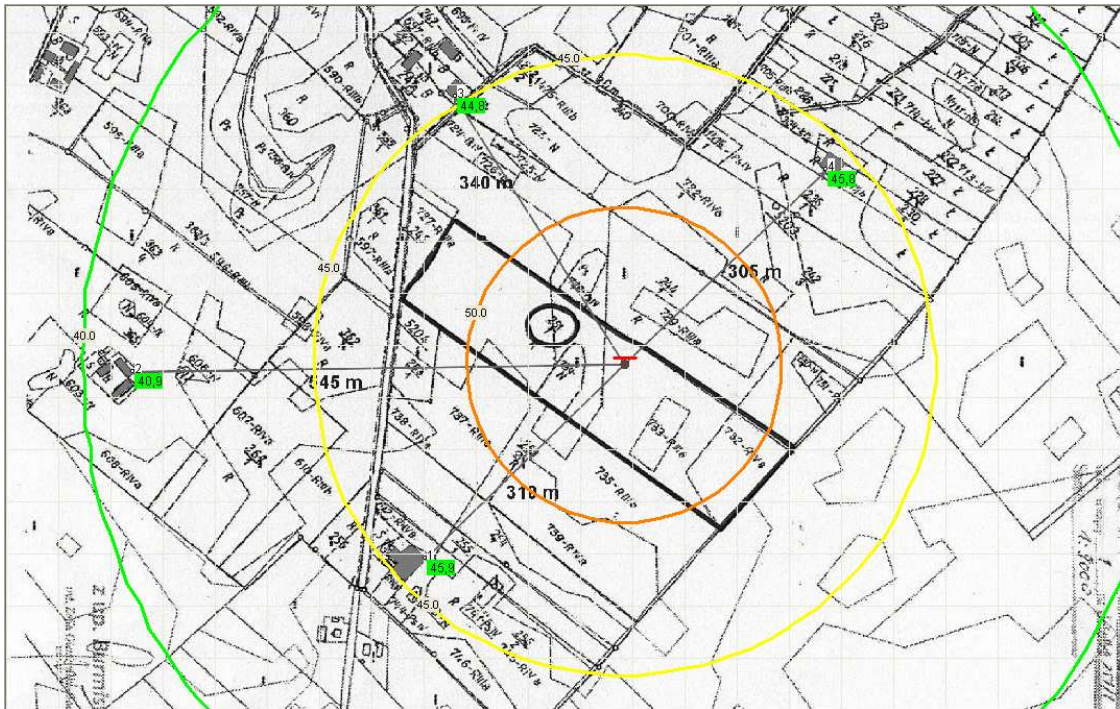
Rys. 12. Wariant – 3. Wyniki obliczeń w punktach kontrolnych na poziomie 3 m
ponad powierzchnią terenu i mocy źródła równej 102 dB



Rys. 13. Wariant – 3. Wyniki obliczeń w punktach kontrolnych na poziomie 3 m
ponad powierzchnią terenu i mocy źródła równej 103 dB



Rys. 14. Wariant – 3. Wyniki obliczeń w punktach kontrolnych na poziomie 3 m
ponad powierzchnią terenu i mocy źródła równej 104 dB



Rys. 15. Wariant – 3. Wyniki obliczeń w punktach kontrolnych na poziomie 3 m ponad powierzchnią terenu i mocy źródła równej 105 dB

Omówienie wyników obliczeń prognostycznych

Z porównania przewidywanych poziomów dźwięku A przy elewacjach budynków najbliższej położonych budynków mieszkalnych (zabudowa zagrodowa - punkty obserwacji od P-1 i P-7), widać, że wszystkie obiekty znajdują się poza strefą, w której oczekiwać można przekroczenia wartości dopuszczalnych natężenia dźwięku w porze nocnej.

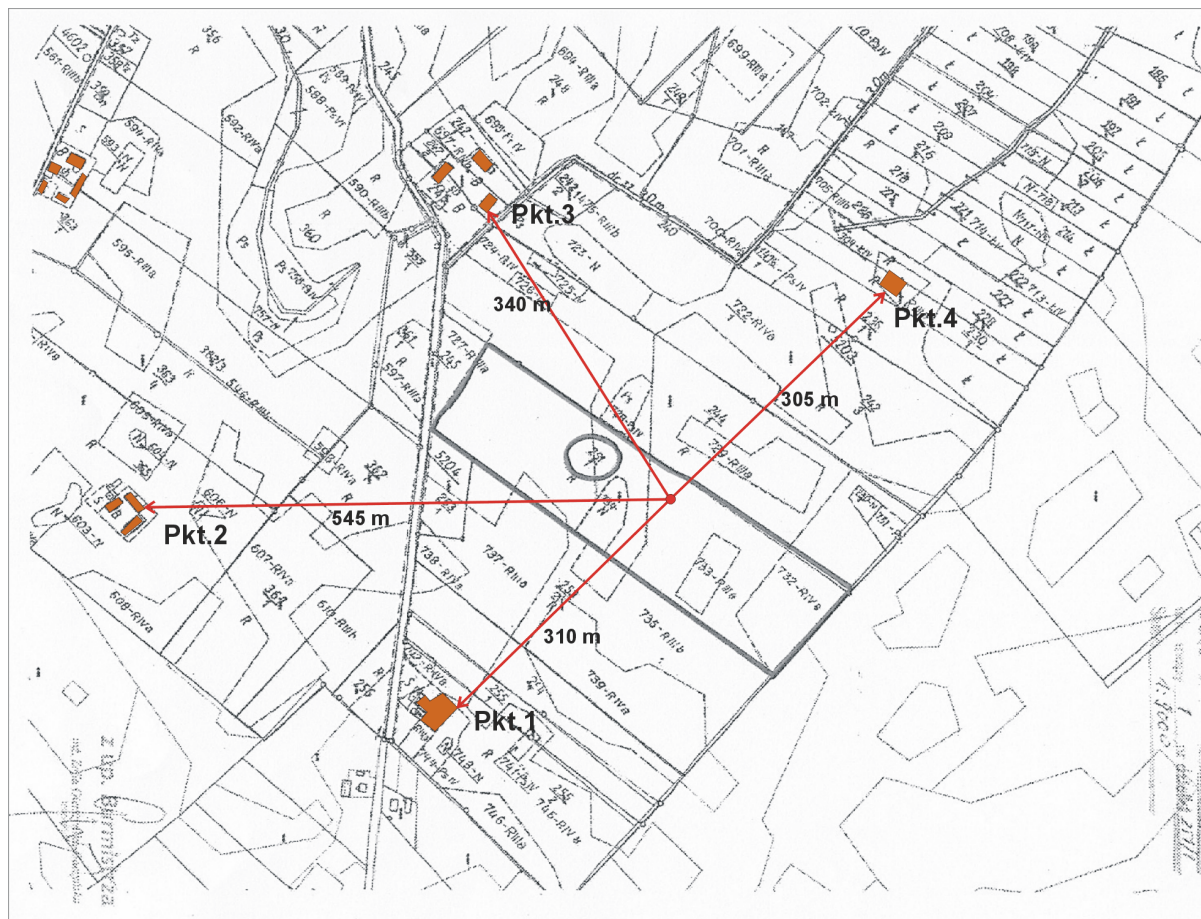
W porze dziennej zasięg izofony dopuszczalnego natężenia dźwięku wynoszącego 55 dB układa się w odległości około 100 metrów od wieży elektrowni wiatrowej.

Zestawienie wyników obliczeń uzyskanych w punktach kontrolnych przedstawiają poniższa tabela.

Położenie źródła na $h = 78$ m (gondola)				
poziom emitowanego hałasu	102 dB	103 dB	104 dB	105 dB
punkt kontrolny 1 ($h = 3$ m)	42,3	44,3	45,3	46,2
punkt kontrolny 2 ($h = 3$ m)	38,1	39,1	40,1	41,1
punkt kontrolny 3 ($h = 3$ m)	42,1	43,1	44,1	45,1
punkt kontrolny 4 ($h = 3$ m)	43,2	44,2	45,2	46,2

Położenie źródła na h = 33 m (dolna końcówka śmigła)				
poziom emitowanego hałasu	102 dB	103 dB	104 dB	105 dB
punkt kontrolny 1 (h = 3 m)	43,5	44,5	45,5	46,5
punkt kontrolny 2 (h = 3 m)	38,1	39,1	40,1	41,1
punkt kontrolny 3 (h = 3 m)	42,3	43,3	44,3	45,3
punkt kontrolny 4 (h = 3 m)	43,4	44,4	45,4	46,4

Położenie źródła na h = 123 m (górną końcówką śmigła)				
poziom emitowanego hałasu	102 dB	103 dB	104 dB	105 dB
punkt kontrolny 1 (h = 3 m)	42,9	43,9	44,9	45,9
punkt kontrolny 2 (h = 3 m)	37,9	38,9	39,9	40,9
punkt kontrolny 3 (h = 3 m)	41,8	42,8	43,8	44,8
punkt kontrolny 4 (h = 3 m)	42,8	43,8	44,8	45,8



Rys. 16. Usytuowanie najbliższych położonych budynków mieszkalnych i lokalizacja punktów kontrolnych na poziomie 3 m ponad powierzchnią terenu

Oddziaływanie skumulowane

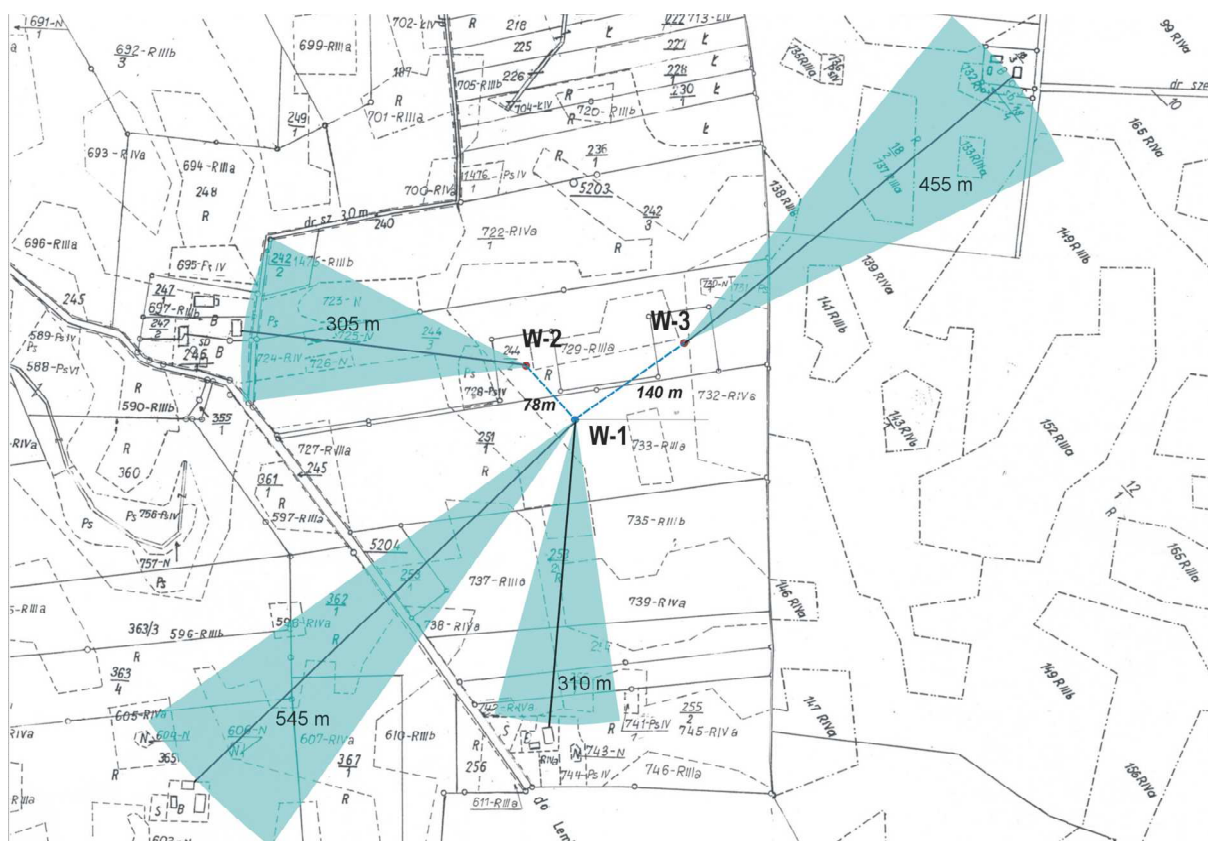
Przedmiotem tej części opracowania jest analiza łącznego oddziaływania akustycznego zespołu elektrowni wiatrowych, w skład którego wejdzie jednomasztowa elektrownia o mocy turbiny 2MW, oraz dwie elektrownie o mocy 900 kW każda.

Dla elektrowni o mocy 2MW usytuowanej na działce 251/1 (oznaczonej w dalszej części opracowania symbolem W-1), została wykonana wcześniej szczegółowa analiza oddziaływania akustycznego, która dla istniejącej obecnie konfiguracji najbliższej położonych obiektów mieszkalnych pozwoliła sformułować następujące wnioski:

1. Zasięg ponadnormatywnego oddziaływania hałasu w porze dziennej nie przekroczy odległości 210 metrów od osi wieży elektrowni,
2. W porze nocnej stwierdzono, że przy zachowaniu hałasu źródła na poziomie nie przekraczającym 103 dB wartości dopuszczalne będą dotrzymane we wszystkich kierunkach w odległości przekraczającej 300 metrów,
3. Stwierdzono, że wzrost natężenia hałasu emitowanego ze źródła do 104 dB może spowodować nieznaczne przekroczenia ok. 0,4 - 0,5 dB poziomu hałasu na elewacji najbliższej położonych budynków mieszkalnych, oznaczonych jako pkt. 1 i 4. Przekroczenia tego rzędu są na poziomie błędów metody obliczeniowej,
4. Dalszy wzrost natężenia hałasu emitowanego przez pracujący wiatrak do poziomu 105 dB powoduje przekroczenia, które maksymalnie osiągają wartość do 1,5 dB (pkt 1 i 4). Ponadto niewielkie przekroczenie może pojawić się również przy budynku oznaczonym jako pkt. 3.
5. Postuluje się, aby parametry eksploatacyjne projektowanej elektrowni wiatrowej zostały tak dobrane aby wirnik generował hałas maksymalnie na poziomie 103,5 dB co pozwoli utrzymać wartości dopuszczalne hałasu w porze nocnej, w obszarze położonym w odległości nie mniejszej niż 300 metrów,

Planowane jest również wybudowanie dwóch kolejnych elektrowni na sąsiadujących działkach o numerze 244/2 251/1 (oznaczonych w dalszej części opracowania symbolami W-2 oraz W-3). Odległości pomiędzy masztami wynoszą: 78 metrów pomiędzy W-1 i W-2 oraz 140 metrów pomiędzy W-1 i W-3.

Relacje odległościowe pomiędzy projektowanymi masztami elektrowni a najbliższymi budynkami mieszkalnymi przedstawiono na rysunku.



Rys. 17. Lokalizacja projektowanych elektrowni wiatrowych na mapie w skali 1:5000

Analiza uciążliwości dla środowiska w zakresie emisji hałasu (oddziaływanie skumulowane)

1. Podstawowe parametry projektowanej elektrowni wiatrowej o mocy 2MW przedstawiają się następująco:

Wieża: zakładana wysokość piasty wirnika (gondola) wyniesie 78 m,

Wirnik:

- średnica: 90 m,
- zakres obrotów: 9 - 19 obrotów/min.
- liczba łopat: 3
- hamulec aerodynamiczny: możliwość przekręcania łopat wirnika.

Parametry robocze:

- startowa prędkość wiatru: 3 m/s
- nominalna prędkość wiatru: 12 m/s
- wyłączeniowa prędkość wiatru: 25 m/s

2. Parametry projektowanych elektrowni wiatrowych o mocy 900 kW przedstawiają się następująco:

Wieża: zakładana wysokość piasty wirnika (gondola) wyniesie 90 m

Wirnik:

- średnica: 48 m,
- zakres obrotów: 9 - 19 obrotów/min.

- liczba łopat: 3
- hamulec aerodynamiczny: możliwość przekręcania łopat wirnika.

Parametry robocze:

- startowa prędkość wiatru: 4 m/s
- nominalna prędkość wiatru: 10 m/s
- wyłączeniowa prędkość wiatru: 25 m/s

Źródła dźwięku i analiza wyników

Źródłem dźwięku będą zespoły napędowe trzech turbin wiatrowych. Najwyższe poziomy dźwięku osiągane są na końcówkach śmigieł, a więc w paśmie 33 ÷ 123 m nad poziomem terenu w przypadku elektrowni o mocy 2MW oraz w paśmie 66 ÷ 114 m nad poziomem terenu dla elektrowni o mocy 900 kW. Dzięki temu słyszalność hałasu na poziomie bytowania człowieka jest znacznie ograniczona. Projektanci instalacji zakładają, że strefa bezpieczna wokół pojedynczego obiektu ze względu na hałas wynosi około 300 m.

Podkreślić należy, że wszystkie dane, obliczenia i informacje dotyczą hałasu emitowanego przez siłownie w paśmie A, to jest paśmie odbieranym świadomie przez człowieka. Dotychczas brak jest jakichkolwiek opracowań zarówno w literaturze polskiej jak i europejskiej dotyczących emisji hałasu wykraczającego poza pasmo słyszalności przez człowieka, głównie dotyczy to tak zwanych infradźwięków, a więc dźwięków o niskich amplitudach. Nie wiadomo nic na temat oddziaływania tych fal na organizmy ludzkie i zwierzęce.

Pomijając dni bezwietrzne oraz okresy, w których nadmierna prędkość wiatru przekroczy dopuszczalną wielkość 25 m/s elektrownie wiatrowe będą pracowały w systemie ciągłym. Oznacza to, że praca turbiny ma charakter ciągły i wykonane obliczenia mogą mieć bezpośrednio zastosowanie dla pory dziennej i nocnej.

Ponieważ zasięg oddziaływania akustycznego na poziomie bytowania ludzi jest największy przy najniższym położeniu końcówek łopat wirników w obliczeniach założono taką właśnie lokalizację źródeł hałasu. Oznacza to, że przedstawione wyniki mogą być traktowane jako scenariusz skrajny, najbardziej pesymistyczny. Głównym czynnikiem kontrolującym pracę elektrowni jest oczywiście natężenie wiatru. Prędkość wiatru wpływa bezpośrednio na zmianę natężenia emitowanego hałasu.

Ostatecznie wykonano szereg symulacji, w których uwzględniono zmiany mocy akustycznej źródeł, wynikające z parametrów pracy poszczególnych elektrowni.

Obliczenia wykonano przy następujących założeniach:

1. zalecenia dotyczące dwóch elektrowni o mocy 900 kW muszą zostać utrzymane co wynika z faktu, że postępowanie administracyjne w sprawie ich budowy zostało zakończone a wydana decyzja jest prawomocna,
2. lokalizacja nowej elektrowni o mocy 2000 MW musi zostać dobrana w taki sposób, aby zapewnić dotrzymanie maksymalnego, dopuszczalnego poziomu hałasu w sąsiedztwie obiektów chronionych (budynki mieszkalne) w warunkach współdziałania,

3. lokalizacja nowej elektrowni nie spowoduje pogorszenia warunków pracy dwóch mniejszych turbin wiatrowych.

W tym celu uzgodniono pomiędzy stronami orientacyjną lokalizację gwarantującą dotrzymanie warunku nr 3 i przystąpiono do wykonywania obliczeń łącznego oddziaływania grupy 3 elektrowni na klimat akustyczny.

Na tym etapie w analizie założono, że obie elektrownie o mocy 900 kW ostatecznie będą pracowały z pełną mocą oraz ich lokalizacja pozostanie nie zmieniona w stosunku do pierwotnych planów. Wynika to z faktu, że ta inwestycja, jako wcześniejsza nie może być w jakikolwiek sposób ograniczana, jeżeli chodzi o parametry eksploatacyjne.

W takiej sytuacji ograniczenia będą dotyczyły wyłącznie elektrowni o mocy 2 MW, która jest w analizie traktowana jako element nowy, modyfikujący pole akustyczne w warunkach wspólnej eksploatacji.

Ostatecznie stwierdzono, że dotrzymanie dopuszczalnych wartości równoważnego natężenia dźwięku na elewacjach wszystkich, najbliższych budynków mieszkalnych wymaga przesunięcia lokalizacji masztu elektrowni W-1 zgodnie z rysunkiem numer 18. Nowa lokalizacja zbliżona jest do wariantu nr 2 z przedstawionej wcześniej analizie wariantowej.

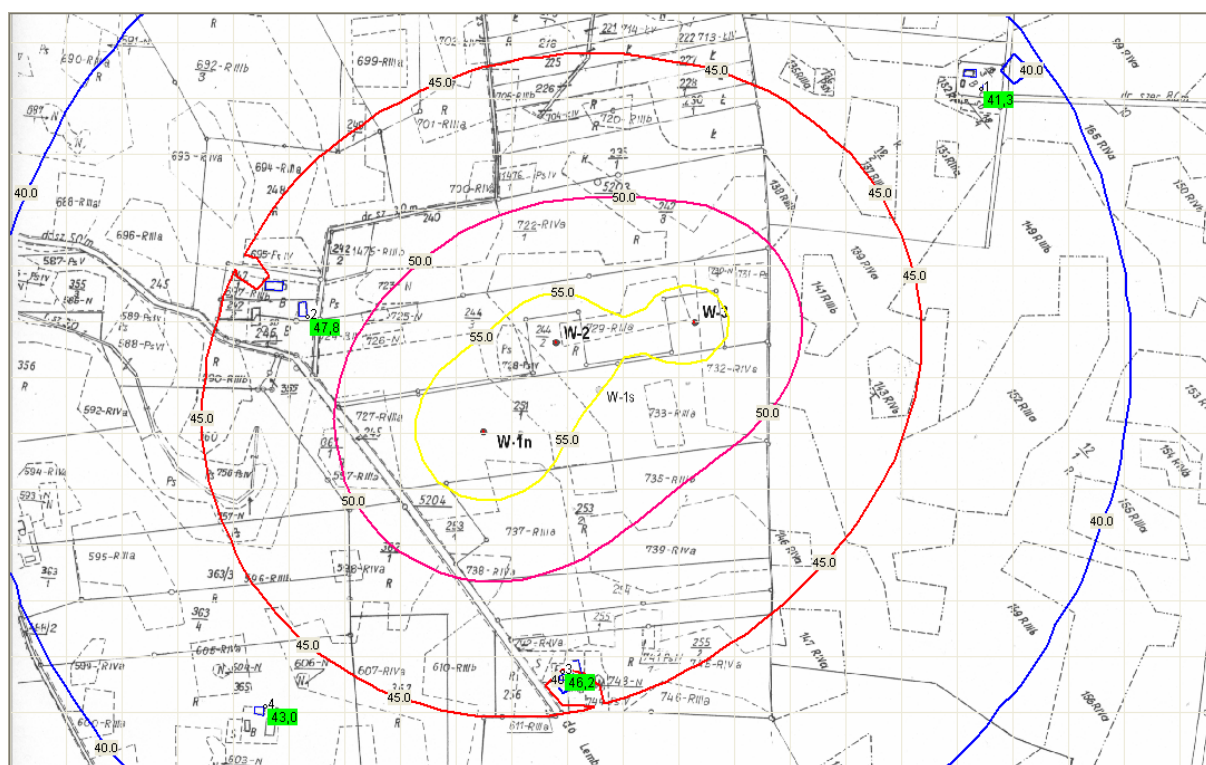


Ryc. 18. Proponowana lokalizacja elektrowni wiatrowej W-1 o mocy 2MW. Na mapie podano minimalne odległości od najbliższych budynków mieszkalnych jaki powinny zostać zachowane przy wyznaczaniu miejsca usytuowania masztu

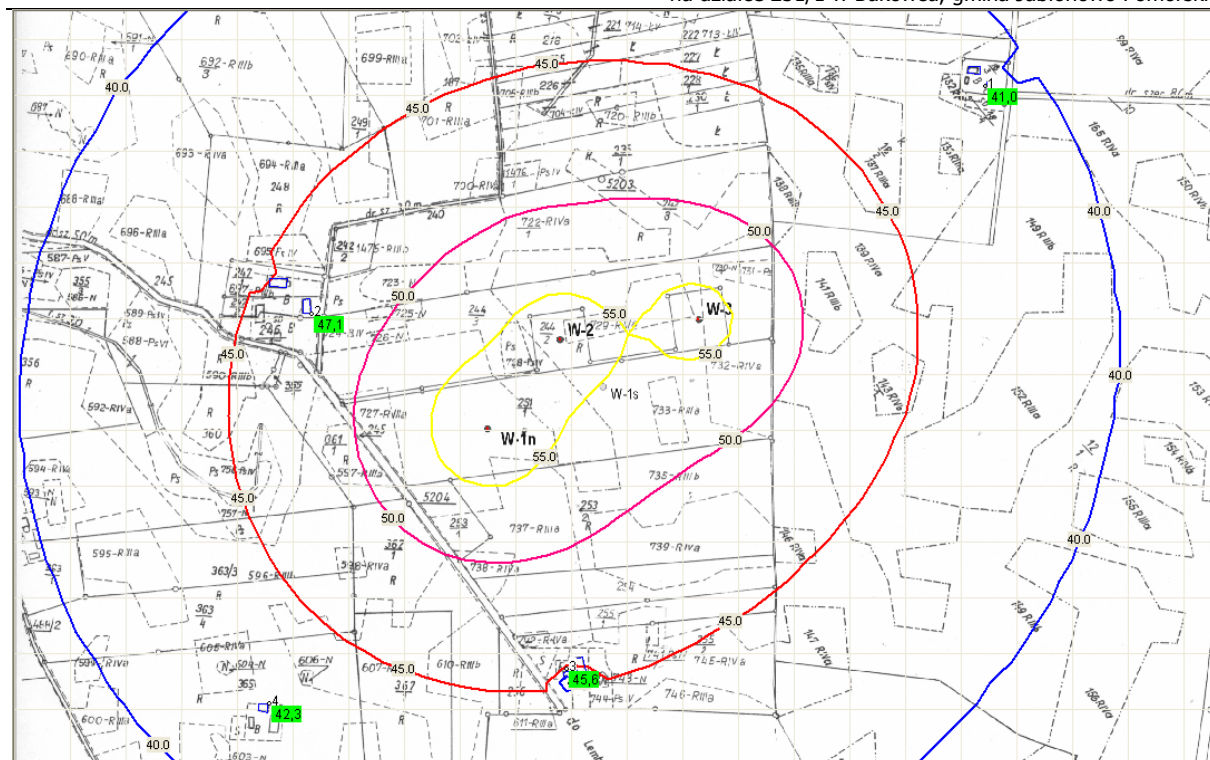
Takie ograniczenie może z pewnością wpłynąć na ostateczną efektywność ekonomiczną przedsięwzięcia, jednak uwarunkowania lokalizacyjne nie dają szans na inne rozwiązanie.

Wykonano kilka symulacji zmniejszając stopniowo moc akustyczną nowo projektowanej elektrowni o mocy 2 MW tak, aby otrzymać wyniki gwarantujące dotrzymanie wartości dopuszczalnych hałasu na najbliższych budynkach mieszkalnych.

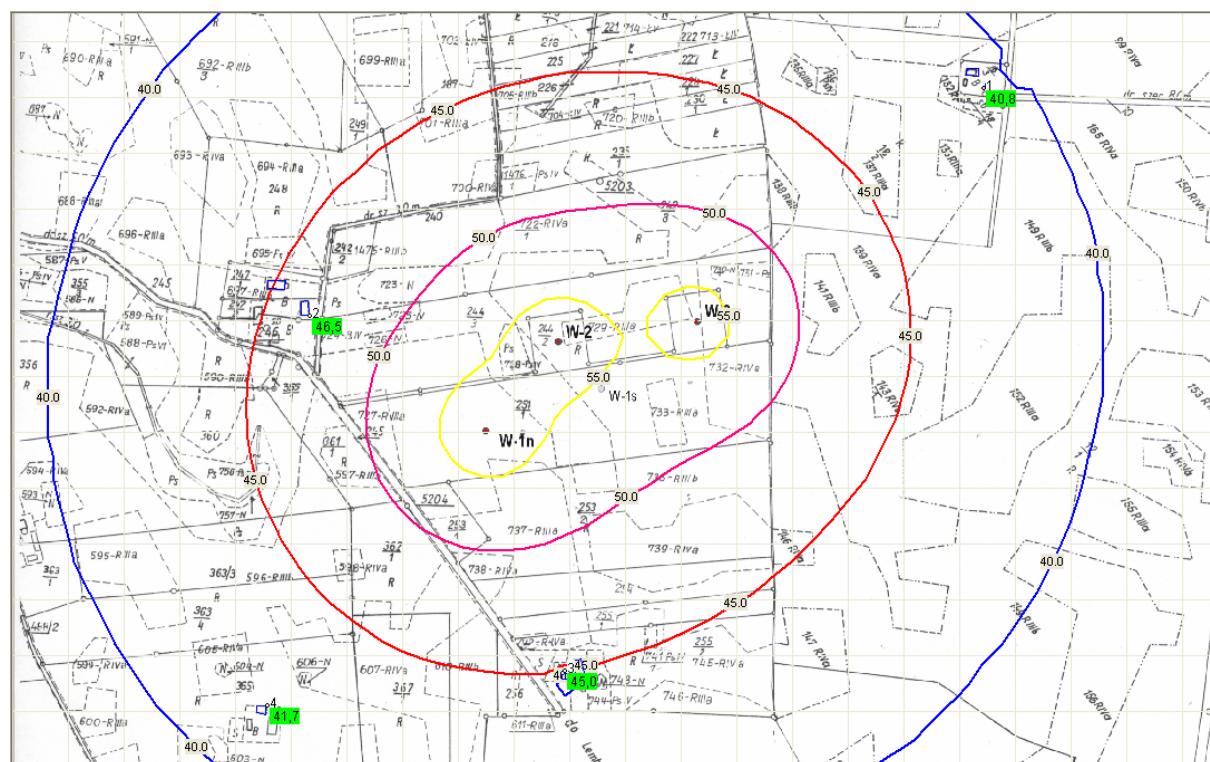
Wszystkie obliczenia wykonano przy położeniu punktów kontrolnych na wysokości 3 metrów nad poziomem terenu. Doświadczenia autora z wcześniejszych analiz tego typu wykazują, że na otwartej przestrzeni, przy wysokim położeniu źródła hałasu wyniki obliczeń wykonywanych dla punktów kontrolnych o wysokości $h = 1,5$ m, 3 oraz 4 m są niemal identyczne (w granicach błędu metody).



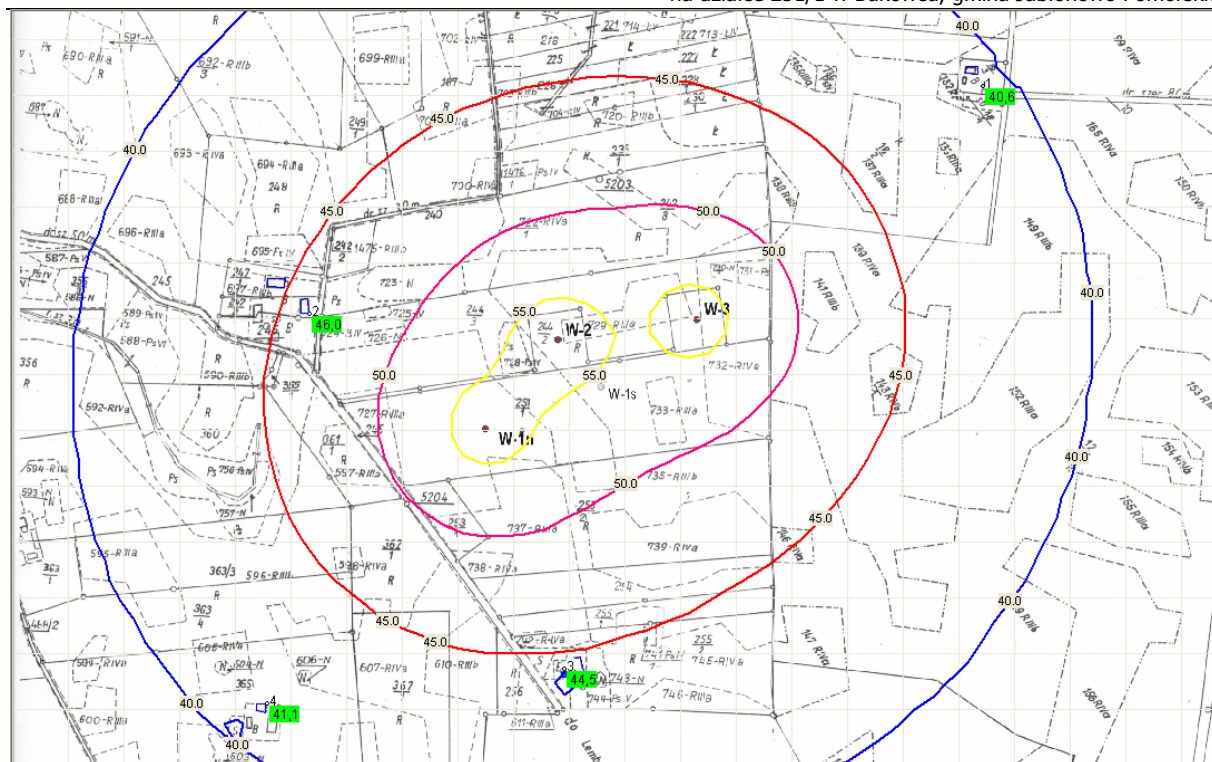
Ryc. 19. Mapa izofon równoważnego poziomu dźwięku w porze dziennej i nocnej oraz wyniki obliczeń w punktach kontrolnych na poziomie 3 m ponad powierzchnią terenu. Przyjęto maksymalną moc źródeł równą W-1 103 dB, W-2 i W-3 po 100 dB



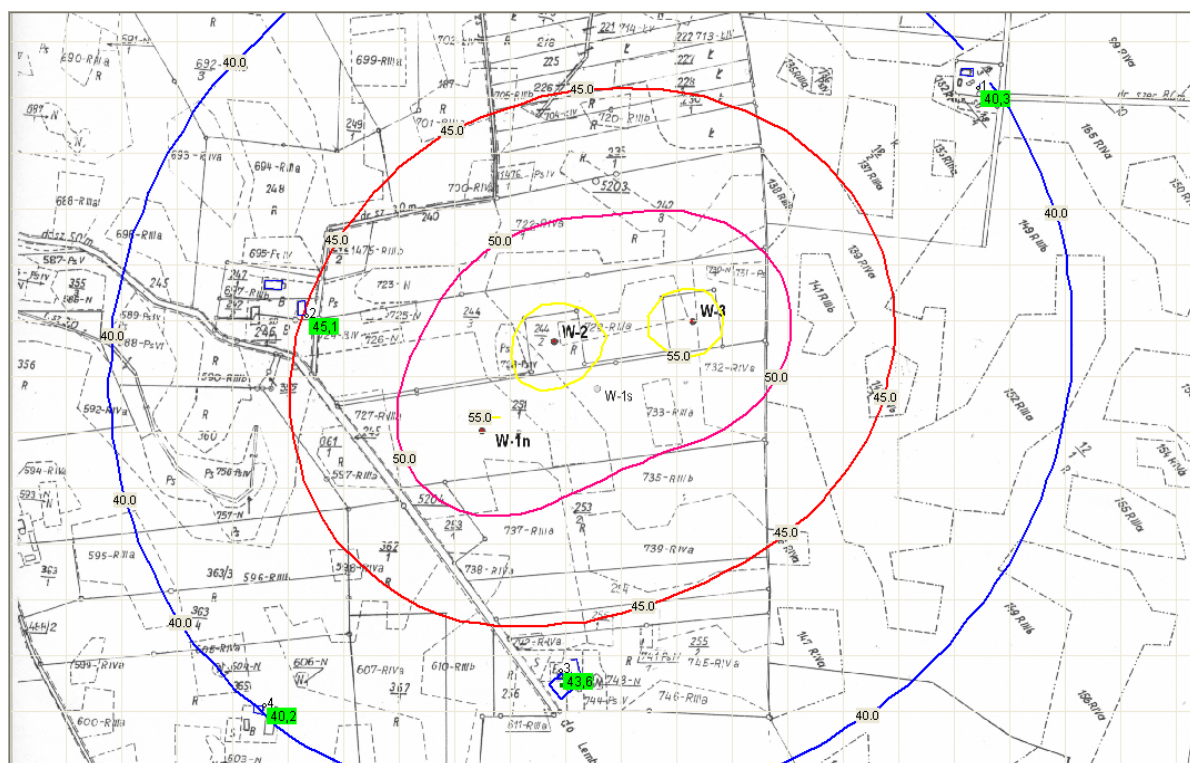
Ryc. 20. Mapa izofon równoważnego poziomu dźwięku w porze dziennej i nocnej oraz wyniki obliczeń w punktach kontrolnych na poziomie 3 m ponad powierzchnią terenu. Przyjęto maksymalną moc źródeł równą W-1 102 dB, W-2 i W-3 po 100 dB



Ryc. 21. Mapa izofon równoważnego poziomu dźwięku w porze dziennej i nocnej oraz wyniki obliczeń w punktach kontrolnych na poziomie 3 m ponad powierzchnią terenu. Przyjęto maksymalną moc źródeł równą W-1 101 dB, W-2 i W-3 po 100 dB



Ryc. 22. Mapa izofon równowężnego poziomu dźwięku w porze dziennej i nocnej oraz wyniki obliczeń w punktach kontrolnych na poziomie 3 m ponad powierzchnią terenu. Przyjęto obniżoną moc źródła W-1 100 dB i maksymalną dla W-2 i W-3 (po 100 dB)



Ryc. 23. Mapa izofon równowężnego poziomu dźwięku w porze dziennej i nocnej oraz wyniki obliczeń w punktach kontrolnych na poziomie 3 m ponad powierzchnią terenu. Przyjęto obniżoną moc źródła W-1 99 dB i maksymalną dla W-2 i W-3 (po 100 dB)

Podsumowanie

Przedmiotem opracowania jest analiza łącznego oddziaływania akustycznego zespołu elektrowni wiatrowych, w skład którego wejdzie jednomasztowa elektrownia o mocy turbiny 2MW, oraz dwie elektrownie o mocy 900 kW każda. W analizie wykonano szereg symulacji zmieniając moc akustyczną elektrowni o większej mocy (W1).

Ostatecznie stwierdzono, że dotrzymanie dopuszczalnych wartości równoważnego natężenia dźwięku na elewacjach wszystkich, najbliższych budynków mieszkalnych wymaga, aby nowa elektrownia generowała hałas nie przekraczający 99 dB. Oznacza to określone ograniczenia w trakcie eksploatacji tej elektrowni, które powinny zostać zdefiniowane we współpracy z projektantem. Efekt tych ograniczeń powinien zostać zweryfikowany pomiarami akustycznymi bezpośrednio po uruchomieniu obiektu. Obliczenia i wynikające z nich wnioski są ważne dla konkretnej lokalizacji masztu elektrowni W-1, przedstawionej na rysunkach 18-23.

Tylko taka konfiguracja umożliwi pozostawienie parametrów eksploatacyjnych dwóch mniejszych elektrowni na nie zmienionym poziomie a jednocześnie dotrzymanie wartości dopuszczalnych równoważnego natężenia dźwięku na elewacjach najbliższych położonych budynków mieszkalnych w porze nocnej.

Wnioski i zalecenia:

1. Przeprowadzone obliczenia nie wykazały przekroczeń wartości dopuszczalnych dla pory dziennej i nocnej na elewacjach najbliższych budynków mieszkalnych. Przeprowadzono także obliczenia skumulowane dla analizowanej elektrowni oraz 2 innych projektowanych na działce sąsiedniej. Pierwotnie obliczenia wykonano dla lokalizacji zgodnej z wariantem nr 1 wykonanej wcześniej analizy wariantowej.
2. Obliczenia dla analizowanej elektrowni wiatrowej (wariant lokalizacyjny nr 1):
 - a) nie wykazały przekroczeń wartości dopuszczalnych dla pory dziennej na elewacjach najbliższych budynków mieszkalnych,
 - b) zasięg ponadnormatywnego oddziaływania hałasy w porze dziennej nie przekroczy odległości 210 metrów od osi wieży elektrowni,
 - c) w porze nocnej stwierdzono, że przy zachowaniu hałasu źródła na poziomie nie przekraczającym 103 dB wartości dopuszczalne będą dotrzymane we wszystkich kierunkach w odległości przekraczającej 300 metrów,
 - d) stwierdzono, że wzrost natężenia hałasu emitowanego ze źródła do 104 dB może spowodować nieznaczne przekroczenia ok. 0,4 - 0,5 dB poziomu hałasu na elewacji najbliższych położonych budynków mieszkalnych, oznaczonych jako pkt. 1 i 4. Przekroczenia tego rzędu są na poziomie błędu metody obliczeniowej,

- e) dalszy wzrost natężenia hałasu emitowanego przez pracujący wiatrak do poziomu 105 dB powoduje przekroczenia, które maksymalnie osiągają wartość do 1,5 dB (pkt 1 i 4). Ponadto niewielkie przekroczenie może pojawić się również przy budynku oznaczonym jako pkt. 3,
3. Obliczenia dla oddziaływań skumulowanych (wariant lokalizacyjny nr 2):
- a) przedmiotem analizy było skumulowane oddziaływanie akustycznego zespołu elektrowni wiatrowych, w skład którego wejdzie jednomasztowa elektrownia o mocy turbiny 2 MW, oraz dwie elektrownie o mocy 900 kW każda,
- b) w analizie wykonano szereg symulacji zmieniając moc akustyczną elektrowni oraz ich wzajemne usytuowanie,
- c) ostatecznie stwierdzono, że dotrzymanie dopuszczalnych wartości równoważnego natężenia dźwięku na elewacjach wszystkich, najbliższych budynków mieszkalnych wymaga przesunięcia lokalizacji maszty elektrowni W-1 na zachód w miejsce określone jako wariant 2 z wykonanej analizy wariantowej,
- d) tylko taka konfiguracja umożliwi pozostawienie parametrów eksploatacyjnych wszystkich elektrowni (wyrażonych przez ich moc akustyczną) na poziomach zaleconych w raportach wykonanych niezależnie dla każdej z analizowanych inwestycji.
4. Należy nadmienić, że ponieważ pole akustyczne będzie kształtowane przez skomplikowany i dynamiczny w czasie układ wielu czynników (np. kierunek i prędkość wiatru) obliczenia prognostyczne mogą być obciążone pewnym błędem.
5. W takiej sytuacji i ze względu na bliskie sąsiedztwo zabudowy mieszkalnej zaleca się wykonanie pomiarów kontrolnych po uruchomieniu obiektu zarówno w porze dziennej jak i nocnej.
6. Pomiarów te powinny wyjaśnić jednoznacznie kwestie akustycznego oddziaływania obiektu na otoczenie i w przypadku przekroczeń opracowanie działań minimalizujących to oddziaływanie.

7.3. Oddziaływanie na stan higieny atmosfery

Zakład nie będzie powodować zorganizowanej emisji zanieczyszczeń do powietrza. Jedyną emisją powstawać będzie w wyniku spalania paliw w silnikach pojazdów serwisowych. Zakłada się, że wiatrak będzie serwisowany średnio 1 raz na miesiąc (1 pojazd).

Wielkość emisji spalin z silników pojazdów i maszyn zależy będzie od liczby pojazdów, zużycia paliwa, prędkości poruszania się, struktury ruchu. Najnowsze badania wykazują, że o wielkości emisji zanieczyszczeń decyduje w największym stopniu stan techniczny pojazdu, a nie jego wiek. Ruch pojazdów może powodować dostawanie się do powietrza atmosferycznego, w ilościach mogących stanowić zagrożenie dla środowiska naturalnego i mieszkańców zabudowań położonych w strefie bezpośrednio sąsiadującej z trasą, następujących substancji: tlenek węgla, węglowodory, dwutlenek azotu, dwutlenek siarki, aldehydy, w tym akroleina, ołów, węgiel elementarny, benzo(a)piren.

Powstawanie tych zanieczyszczeń jest związana bądź bezpośrednio z procesem spalania paliwa, bądź obecnością w paliwie substancji dodawanych w celu poprawienia jego właściwości użytko-

wych i substancji zanieczyszczających paliwo. Zużycie paliwa zależy od wielu warunków, a przede wszystkim od długości przebytej drogi. Ruch pojazdów spowoduje emisję:

a) zanieczyszczeń gazowych:

- substancji szkodliwych: tlenek węgla (CO), tlenki azotu (NO_x), dwutlenek siarki (SO₂),
- substancji pogłębiających efekt cieplarniany: dwutlenek węgla (CO₂), podtlenek azotu (N₂O),
- trwałych zanieczyszczeń organicznych: wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), nitroareny,
- lotnych zanieczyszczeń organicznych (ŁZO): węglowodory (C_nH_m), aldehydy.

b) pyłu w powietrzu na obszarach przylegających do projektowanej przebudowy.

Emisja zanieczyszczeń komunikacyjnych

Zanieczyszczenia	Wartości maksymalne emisji komunikacyjnej	
	mg/s	Mg/rok
Dwutlenek azotu	1,975	0,006
Tlenek węgla	2,73	0,009
Dwutlenek siarki	0,4	0,002
Węglowodory alifatyczne	0,675	0,0012

Zanieczyszczenia będą powstawać z samego pojazdu i powierzchni, po której porusza się pojazd. W wyniku turbulencji wywołanej ruchem pojazdów nastąpi emisja pyłu wtórnego wzbudzonego do atmosfery na skutek ruchu pojazdów oraz produktami eksploatacji pojazdów: - zużycia ogumienia, - okładzin ciernych hamulców i sprzęgieł, - naruszenia nawierzchni jezdni, - powstawania i osypywania się produktów korozji pojazdów i nawierzchni. Do obliczeń przyjęto, iż w ciągu 1 miesiąca przyjedzie 1 pojazd. Prędkość przyjęto na wysokości 10-20 km/h.

Wnioski i zalecenia:

1. Emisja niezorganizowana z dróg wewnętrznych będzie znikoma i nie wpłynie na jakość powietrza w okolicy.
2. Procesy technologiczne nie będą źródłem emisji zanieczyszczeń do powietrza.
3. Planowana wielkość emisji nie spowoduje przekroczenia dopuszczalnych norm.
4. Podkreśla się proekologiczny charakter inwestycji. Uzyskanie tej samej energii ze źródeł nieodnawialnych powodowałoby kilkakrotnie większą emisję dwutlenku węgla oraz innych zanieczyszczeń pyłowo-gazowych.

7.4. Gospodarka odpadami

Charakter planowanej działalności praktycznie wyklucza powstawanie jakichkolwiek odpadów związanych bezpośrednio z eksploatacją wiatraka.

Wnioski i zalecenia:

1. Działania instalacji nie spowodują powstania odpadów.

7.5. Oddziaływanie na okoliczne biocenozy tworzące obszar Natura 2000

7.5.1. Oddziaływanie na zwierzęta lądowe

Nie stwierdzono by siłownie wiatrowe oddziaływały negatywnie na zwierzęta lądowe poruszające się po ziemi. Zmiany liczebności bądź składu gatunkowego fauny naziemnej, do jakich dochodzi na terenie elektrowni, są zazwyczaj konsekwencją zmian, do jakich dochodzi w pokrywającej go roślinności, a więc przede wszystkim są konsekwencją zmian użytkowania terenu.

W przypadku analizowanego terenu zmiany sposobu użytkowania odnosić się będą wyłącznie do powierzchni zabudowy samego masztu. Pozostałe tereny znajdujące się w granicach projektu planu nie zmienią swojego rolniczego charakteru i sposobu wykorzystania.

W pobliżu nie występują siedliska zwierząt naziemnych. Charakter zagospodarowania wyklucza też stałe przebywanie w rejonie planowanej lokalizacji inwestycji gatunków dzikich zwierząt.

7.5.2. Oddziaływanie na ptaki

Elektrownie wiatrowe mogą stanowić bezpośrednie zagrożenie życia ptaków. Praca wiatraka może spowodować:

- kolizje ptaków ze śmigłem wiatraka,
- utratę siedlisk spowodowaną odstrasżającym działaniem wiatraka,
- wymuszenie zmian trasy przelotów spowodowane odstrasżającym działaniem wiatraka,
- utratę siedlisk w wyniku zajęcia terenu przez wiatrak.

Rozmiary śmiertelności ptaków w wyniku kolizji z obracającym się śmigłem elektrowni wiatrowych i stopień niekorzystnych oddziaływań w poszczególnych grupach na populacje ptaków są uzależnione od wielu czynników. Najważniejsze to:

- liczba ptaków wykorzystująca dany teren jako żerowiska,
- trasy regularnych dolotów do miejsc żerowania i nocowania,

Rozmiary kolizji są pochodną liczby ptaków znajdujących się w miejscu lokalizacji wiatraka na wysokości objętej zakresem łopat śmigła. Możliwość kolizji z turbinami jest zależna od gatunku ptaka. Związane jest to z gatunkowymi różnicami w wysokości przelotu i dobowym rozkładzie aktywności wędrówkowej. Jednak nawet biorąc pod uwagę te czynniki, pewne grupy ptaków wydają się szczególnie podatne (narażone) na rozbicie. Dotyczy to głównie ptaków o dużych rozmiarach ciała, przede wszystkim wszystkich ptaków drapieżnych oraz ptaków dużych o słabej manewrowości w locie (łabędzie, żurawie, bociany).

Na podstawie badań i obserwacji przeprowadzonych w USA ustalono, że śmiertelność ptaków w wyniku kolizji z elektrowniami wiatrowymi jest mniejsza w porównaniu z napowietrznymi liniami

elektroenergetycznymi, czy samolotami. Podczas badań przeprowadzonych przez Instytut Badań Środowiskowych w Kalo w Danii, przy użyciu kilku grup wabików usytuowanych w różnych miejscach farmie elektrowni wiatrowej, stwierdzono, że ptaki nie chciały przekroczyć granic otuliny farmy, która wynosiła 100 metrów od najdalej wysuniętych turbin, głównym wnioskiem z przeprowadzonych badań był fakt, iż ptaki zachowują bezpieczną odległość, lecz z drugiej strony nie boją się turbin.

Liczba kolizji ptaków z turbinami była przede wszystkim funkcja liczebności ptaków użytkujących dany teren. Największą liczbę martwych ptaków notowano w przypadku siłowni zlokalizowanych w terenach atrakcyjnych dla ptaków jako żerowiska, stanowiących trasy regularnych przelotów do żerowiska lub lęgowisk.

Utrata siedlisk spowodowana odstrasżającym działaniem elektrowni wiatrowych na ptaki ma większe znaczenie w przypadku lokalizacji elektrowni na obszarze stanowiącym miejsce szczególnie liczebnych koncentracji ptaków (np. ostoje ptaków o międzynarodowym znaczeniu), lub miejscu zasiedlania przez szczególnie cenne gatunki ptaków o ograniczonym zasięgu występowania.

W pracy M. Gromadzkiego i M. Przewoźnika na temat ekologiczno-krajobrazowych uwarunkowań lokalizacji elektrowni wiatrowych w północnej części województwa pomorskiego określono zasady lokalizacji elektrowni wiatrowych ze względu na ochronę ptaków; ich lęgowisk, żerowisk i szlaków przelot:

- 200 m jako wielkość graniczna odległości lokalizacyjnej elektrowni wiatrowej od atrakcyjnych lęgowisk ptaków,
- 800 m jako wielkość graniczna odległości lokalizacyjnej elektrowni wiatrowej od miejsc licznego przebywania ptaków niełęgowych,
- 800 m jako wielkość graniczna odległości lokalizacyjnej elektrowni wiatrowej od regionalnych korytarzy ekologicznych.

Dla rozpatrywanego obszaru brak jest miarodajnych badań dotyczących skali i natężenia przelotów ptaków wędrownych w różnych porach roku, oraz pułapu. W związku z powyższym precyzyjne określenie oddziaływania jest praktycznie niemożliwe.

Jednak analiza regionalnych i krajowych szlaków wędrówek ptaków pokazuje, że teren miejscowości Browina położony jest z dala od korytarzy ekologicznych i szlaków wędrówek ptaków. W okolicy znajdują się lokalne korytarze ekologiczne związane z ciekami wodnymi oraz obniżeniami wytopiskowymi. Są one lokalnie wykorzystywane przez zwierzęta lądowe i wodne oraz ornitofaunę związaną z środowiskiem wodnym. Skupia on się w rynnach wykorzystywanych przez cieki oraz obniżeniach wytopiskowych. Miejsca żerowania i nocowania zwierząt znajdują się z dala od planowanego miejsca lokalizacji inwestycji.

Przy ocenie wpływu inwestycji na populację ptaków wzięto pod uwagę następujące lokalne uwarunkowania:

- typ siedlisk znajdujących się w sąsiedztwie (w odległości 200-800 m), który nie stwarza warunków do występowania ptaków należących do grup o wysokim ryzyku kolizji z obracającymi się śmigłami

elektrowni wiatrowych (nury, brodzące, blaszkodziobe, ptaki drapieżne, rybitwy, alki, sowy, żurawie, migrujące nocą),

- miejsce inwestycji znajduje się poza korytarzami intensywnych przelotów dalekosieżnych,
- lokalizacja inwestycji jest poza obszarem chronionym,
- powierzchnia uciążliwości elektrowni wiatrowych jest niewielka i wynika z jej punktowej zabudowy.

Na podstawie powyższych uwarunkowań można stwierdzić, że:

- śmiertelność ptaków spowodowana kolizjami z elektrowniami wiatrowymi będzie minimalna i bez znaczenia dla populacji ptaków lokalnie lęgowych oraz przelatujących przez ten teren,
- wpływ utrat siedlisk lęgowych i żerowisk jest znikomo mały i nieistotny dla populacji ptaków lokalnie lęgowych oraz przelatujących przez ten teren.

Z uwagi na dużą odległość nie przewiduje się, aby projektowane przedsięwzięcie mogło oddziaływać na istniejące i projektowane obszary Natura 2000. W wyniku przeprowadzonej oceny stwierdzono, że:

- planowane przedsięwzięcie nie będzie powodować przekształceń siedlisk oraz nie będzie powodować trwałych zagrożeń dla siedlisk,
- dla okresowych przekształceń zaproponowano sposoby minimalizacji,
- inwestycja posiada znaczący wymiar ekologiczny z uwagi na zmniejszenie zakresu korzystania ze środowiska w wyniku prowadzenia produkcji energii odnawialnej.

Podejmowane działania nie spowodują:

- zmniejszenia zasięgu poszczególnych gatunków,
- ograniczenia żywotności poszczególnych gatunków w biocenozie,
- ograniczenia populacji poszczególnych gatunków.

Wnioski i zalecenia:

1. Nie przewiduje się negatywnego oddziaływania na florę okolic. Nie planuje się wycinki roślinności.
2. Elektrownia wiatrowa położona jest poza obszarami wędrówek fauny lądowej i ornitofauny.
3. Nie przewiduje się wzrostu śmiertelności okolicznego ptactwa spowodowanej kolizjami z wiatrakami.
4. Wpływ utraty siedlisk lęgowych i żerowisk jest znikomo mały i nieistotny dla populacji ptaków lokalnie lęgowych oraz przelatujących przez ten teren.
5. W odniesieniu do obszarów Natura 2000 i innych obszarów chronionych podejmowane działania nie spowodują pogorszenia warunków w okolicznych biocenozach.
6. Niewielka skala oddziaływania inwestycji nie wymaga działań kompensacyjnych.

7.6. Wpływ na zdrowie ludzi

Normalna eksploatacja instalacji, po zastosowaniu środków minimalizujących opisanych w raporcie, nie będzie szkodliwa dla życia i zdrowia ludzi mieszkających w obszarze lokalizacji instalacji.

Wnioski i zalecenia:

1. Inwestycja jest oddalona od miejsc przebywania ludzi.
2. Eksploatacja zakładu nie będzie źródłem zagrożenia zdrowia lub życia ludzi przebywających w sąsiedztwie.

7.7. Oddziaływanie na walory krajobrazowe

Realizacja planowanej zabudowy elektrowni wiatrowej spowoduje znaczące zmiany krajobrazie. Charakter tych zmian będzie nieodwracalny, nie stanowi on jednak obcego elementu w krajobrazie. Ten typ budowli towarzyszy ludziom od stuleci, stanowiąc stały element krajobrazu, często o dużych walorach estetycznych.

Stopień dysharmonii krajobrazie zwiększa się wraz ze stopniem jego naturalności. Możliwość maskowania obiektów w krajobrazie zwiększają się wraz z jego urozmaiceniem topograficznym i strukturą pokrycia terenu. W analizowanym przypadku występuje jednorodna struktura pokrycia terenu jednak teren jest całkowicie zdominowany przez rolniczą działalność człowieka. Trudno więc mówić o naturalności środowiska.

Wiatrak będzie z daleka zauważalny urozmaicając z daleka rzeźbę otwartego terenu. Wrażenia estetyczne, jakie wywołane będą u odbiorcy są sprawą subiektywną. Zmiany te z uwagi na zachowanie czystości środowiska przy pozyskiwaniu energii wiatrowej nie powinny być czynnikami uniemożliwiającymi realizację planowanego przedsięwzięcia.

Inwestycja realizowana będzie poza obszarami podlegającymi ochronie krajobrazowej, w rejonie o niewielkich walorach krajobrazowych.

Wiatrak może stanowić element dysharmonii w krajobrazie. W analizowanym przypadku obiekty występujące dookoła nie są wysokie. Są jednak zlokalizowane na obszarze o różnicach w wysokościach względnych dochodzących do kilku-kilkunastu metrów. W analizowanym przypadku urozmaicenie geomorfologiczne i struktura pokrycia terenu pozwala na pewne maskowanie dolnej części obiektu. Wiatrak będzie dobrze widoczny z terenów pól uprawnych, rozpościerających się dookoła.

Pozytywnym z punktu widzenia ochrony krajobrazu jest jego lokalizacja w terenie już przekształconym antropogenicznie. Znajdujące się w okolicy zabudowania zagrodowe o niskiej estetyce stanowią naturalnie negatywną dominantę krajobrazową w tym rejonie. Rozpościerający się we wszystkich kierunkach kulturowy krajobraz rolniczy jest również mało interesujący. Przecinają go naziemne linie elektroenergetyczne, które są elementem wyraźnie degradującym krajobraz.

Wnioski i zalecenia:

1. Miejsce, w którym ma powstać wiatrak nie posiada wartościowych cech krajobrazowych. W okolicy występuje wiele obiektów stanowiących element dysharmonijny: linie energetyczne, zabudowa zagrodowa, inne obiekty budowlane.
2. Projektowany wiatrak będzie stanowić element dysharmonijny w okolicznym krajobrazie.

3. Przewiduje się, że pofalowana rzeźba terenu, jego niewielkie rozmiary (za wyjątkiem wysokości) sprzyjać będzie ograniczeniu widoczności masztu

7.8. Oddziaływanie w zakresie promieniowania niejonizującego

Praca instalacji powodować będzie emisję niejonizującego promieniowania elektromagnetycznego.

Źródłem promieniowania elektromagnetycznego niejonizującego są układy wytwarzania, przesyłania i rozdziału energii elektrycznej, a także jej odbiorniki. Wszystkie urządzenia zasilane prądem elektrycznym wytwarzają w swoim otoczeniu pole elektromagnetyczne.

Instalacje elektryczne oraz urządzenia do przesyłania energii elektrycznej zastosowania w planowanej elektrowni wiatrowej będą wytwarzały w swoim otoczeniu pola elektromagnetyczne o częstotliwości 50 Hz.

Natężenie pól elektrycznego i magnetycznego, które powstają w sąsiedztwie tych urządzeń i instalacji elektrycznej są pomijalnie małe.

Na podstawie wyników współczesnych badań stwierdzono, że pola elektromagnetyczne wytwarzane przez sieć elektroenergetyczną średniego napięcia częstotliwości 50 Hz nie wpływają niekorzystnie na organizmy żywe.

Wiatrak będzie posiadać moc 2000 kW. Zgodnie z Ustawą Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r., wyżej wymieniona instalacja energetyczna nie wymaga pozwolenia na emitowanie pól elektromagnetycznych.

Wnioski i zalecenia:

1. Pod względem promieniowania elektromagnetycznego zaprojektowana inwestycja nie będzie stanowiła żadnego zagrożenia dla środowiska, w tym dla zdrowia ludzi.

7.9. Poważne awarie

Artykuł 3 Ustawy prawo ochrony środowiska za poważaną awarię uważa: „*zdarzenie, w szczególności emisję, pożar lub eksplozję, powstałe w trakcie procesu przemysłowego, magazynowania lub transportu, w których występuje jedna lub więcej niebezpiecznych substancji, prowadzące do natychmiastowego powstania zagrożenia życia lub zdrowia ludzi lub środowiska lub powstania takiego zagrożenia z opóźnieniem*”.

Na podstawie analizy funkcjonowania zakładu można przyjąć, że nie powinien on stwarzać zagrożenia wystąpienia poważnej awarii.

Osoby zajmujące się pracami serwisowymi przy instalacji muszą działać zgodnie z procedurami BHP i ppoż. Podstawowymi warunkami bezpieczeństwa i higieny są:

- właściwa obsługa urządzeń,
- właściwe wykorzystanie zainstalowanego wyposażenia,
- czystość stanowisk technologicznych i otoczenia.

Osoby pracujące przy instalacji należy:

- zaznajomić ze stanowiskowymi instrukcjami obsługi i konserwacji,
- zapoznać ze szkodliwością działania używanych materiałów i sposobie zachowania podczas pracy,
- wyposażyć w ubranie, okulary, rękawice i obuwie,
- przeszkolić w zakresie BHP i ppoż.

Należy regularnie przeprowadzać kontrolę:

- działania przyrządów pomiarowych i sygnalizacyjnych,
- instalacji przewodów elektrycznych.

Wnioski i zalecenia:

1. Wykonać inwestycje zgodnie z projektem budowlanym i zaleceniami instytucji uzgadniających.
2. Przeprowadzać okresowe badania instalacji.
3. Do prac serwisowych należy kierować wyłącznie przeszkolone osoby.

8. Faza likwidacji

W chwili obecnej Inwestor określa swoje zamierzenia jako bezterminowe. W przypadku podjęcia decyzji o ewentualnej likwidacji analizowanej inwestycji właściciel obiektu powinien opracować program likwidacji, uwzględniający zagadnienia związane z ochroną środowiska. Obiekt lub teren, po zaprzestaniu działalności musi być przekazany innemu użytkownikowi w stanie nie zagrażającym ludziom i środowisku.

9. Opis przewidywanych działań mających na celu zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko

9.1. Proponowane sposoby minimalizacji hałasu i wibracji

Przedstawiona do oceny koncepcja nie zawiera sposobów minimalizacji klimatu akustycznego wywołanego eksploatacją zakładu.

Wykonana analiza wykazała, iż przekroczenia dopuszczalnej emisji hałasu dla pory dziennej mogą dochodzić do 210 m od wiatraka, a dla pory nocnej do 300 metrów od wiatraka. W odległości tej znajdują się 2 obiekty podlegający ochronie. Dodatkowo w rejonie kumulują się oddziaływania dwóch innych wież, które mają zostać zbudowane na działce sąsiedniej. Ostatecznie stwierdzono, że dotrzymanie dopuszczalnych wartości równoważnego natężenia dźwięku na elewacjach wszystkich, najbliższych budynków mieszkalnych wymaga, aby nowa elektrownia generowała hałas nie przekraczający 99 dB. Takie działanie eksploatacyjne najpełniej ochronie osoby przebywające w w/w zabudowaniach. Można także rozważyć możliwość ograniczania hałasu u „odbiorcy”. Obniżanie poziomu hałasu u „odbiorcy” może oznaczać:

- wymiana stolarki okiennej na okna, samoprzewietrzalne posiadające szybę zespoloną której przestrzeń wypełniona jest gazem o nazwie sześćiofluorek siarki SF₆ o właściwościach silnie tłumiących hałas,

- rozwiązaniem alternatywnym do okien trójszybowych nieotwieralnych są rolokasety zewnętrzne wykonane z twardego styropianu o izolacyjności akustycznej od 42 do 52 dB(A),
- lokowanie w domach miejsc odpoczynku ze strony przeciwnej niż wiatrak.

Należy pamiętać, że realizacja pojedynczych zabezpieczeń w oderwaniu od innych nie przyniesie wymiernych efektów obniżenia hałasu. Jedynie kompleksowe wielowątkowe działanie pozwoli na uzyskanie rzeczywistego obniżenia hałasu.

9.2. Proponowane sposoby minimalizacji oddziaływania na jakość powietrza

Z uwagi na brak odczuwalnej emisji zanieczyszczeń do powietrza nie przewiduje się wdrażania procedur minimalizacji emisji.

9.3. Proponowane sposoby minimalizacji wpływu na środowisko gruntowo-wodne

Z uwagi na brak oddziaływania na środowisko gruntowo-wodne zarówno w fazie budowy jak i eksploatacji nie przewiduje się wdrażania procedur minimalizacji zakresu oddziaływania.

9.4. Proponowane sposoby minimalizacji negatywnego wpływu odpadów

W czasie budowy wdrożone zostaną procedury ograniczenia wpływu powstających odpadów na środowisko. Planuje się następujące sposoby minimalizacji wpływu gospodarki odpadami na środowisko:

- selekcję odpadów,
- właściwe magazynowanie odpadów w specjalnie przygotowanych miejscach i kontenerach uwzględniających ich wielkość i rodzaj,
- minimalizację ilości powstających odpadów,
- wykorzystanie odpadów bezpośrednio na miejscu ich wytworzenia.

Z uwagi na brak oddziaływania na środowisko gruntowo-wodne nie przewiduje się wdrażania procedur minimalizacji zakresu oddziaływania.

9.5. Proponowane sposoby minimalizacji wpływu na świat zwierzęcy i roślinny

Wykonana analiza pokazała, iż budowa i eksploatacja elektrowni wiatrowej nie będzie wiązać się znaczącą utratą powierzchni. Nie będzie wymagać wycinki roślinności. Nie będzie stanowić przeszkody w bytowaniu zwierząt lądowych i ornitofauny. Nie wpłynie także na utratę siedlisk lęgowych i żerowisk. Inwestycja położona jest także poza obszarami wędrówek fauny lądowej i przelotów ptaków. Czynniki te powodują ograniczenie wpływu na okoliczną faunę i florę.

Obszar lokalizacji elektrowni wiatrowej jest położony na terenach otwartych, praktycznie pozbawionych zadrzewień, a więc mało atrakcyjnych dla ptaków. Szanse zalatywania ptaków drapieżnych, które mogłyby się gnieździć w obszarach leśnych są raczej niewielkie. Na podstawie ogólnej znajomości przelotu w regionie można spodziewać się, że przelot zarówno dzienny, jak i nocny może się tu odbywać tylko „szerokim frontem” – bez koncentracji przelotu w konkretnych miejscach. Według

zebranych informacji w okresie zimowym nie występują na tym terenie dostrzegalne koncentracje ptaków. Brak przesłanek do przypuszczeń, że w tym okresie mogą tu występować jakiegokolwiek zagrożenia dla ptaków.

9.6. Proponowane sposoby minimalizacji wpływu na krajobraz

Wykonana analiza pokazała, iż budowa i eksploatacja elektrowni wiatrowej stanowiąc będzie element dysharmonijny. Położenie w terenie o sporych deniwelacjach wysokości oraz charakter obiektu ograniczy jednak widoczność wiatraka.

10. Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem

Budowa zakładu nie powinna powodować problemów społecznych. Wybrany wariant został maksymalnie oddalony od zabudowy mieszkaniowej i obiektów chronionych.

Zaproponowane rozwiązania ograniczają do minimum możliwość negatywnego oddziaływania na środowisko oraz zdrowie ludzi. Przeprowadzona analiza wykazała, iż zakład nie będzie negatywnie odbijać się standardzie życia w okolicy.

Inwestycja umożliwi korzystanie z tańszej i ekologicznej energii odnawialnej.

Proponowana inwestycja nie powoduje ograniczenia interesów osób trzecich, z uwagi na:

- nie ograniczanie dostępu do drogi publicznej,
- ochronę przed:
 - o pozbawieniem możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii oraz łączności,
 - o pozbawieniem światła dziennego w pomieszczeniach,
 - o uciążliwościami powodowanymi przez hałas, wibracje, zakłócenia elektryczne i promieniowanie,
 - o zanieczyszczeniami powietrza, wody i gleby.

11. Propozycja monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia

Monitoring stanowi system wczesnego ostrzegania o funkcjonowaniu danego przedsięwzięcia. Podstawowe cele monitoringu można określić następująco:

- ocena poszczególnych elementów środowiska,
- wykrywanie źródeł i określenie wielkości emisji oraz szacowanie zasięgu oddziaływania,
- ocena zjawisk zewnętrznych na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń,
- wskazanie dróg przemieszczania się zanieczyszczeń,
- określenie wpływu zanieczyszczeń na środowisko,
- badanie tła i trendów zmian w poziomie emisji zanieczyszczeń,
- określenie skuteczności przedsięwzięć i zabiegów sozotechnicznych.

Zaleca się prowadzenie działań o charakterze monitoringowym:

- maszyny i urządzenia: wykonywać wszystkie zalecenia DT oraz dokumentacji techniczno-rozruchowej,

- regularnie kontrolować wszystkie elementy instalacji.

Proponuje się także prowadzenie monitoringu:

- pomiary hałasu po oddaniu przedsięwzięcia do eksploatacji.

12. Porównanie wykorzystanej technologii z technologią spełniająca wymagania, o których mowa w art. 143 ustawy prawo ochrony środowiska

Zgodnie z artykułem 143 ustawy prawo ochrony środowiska technologia stosowana w nowo uruchamianych lub zmienianych w sposób istotny instalacjach i urządzeniach powinna spełniać wymagania, przy których określaniu uwzględnia się w szczególności:

- stosowanie substancji o małym potencjale zagrożeń,
- efektywne wytwarzanie oraz wykorzystanie energii,
- zapewnienie racjonalnego zużycia wody i innych surowców oraz materiałów i paliw,
- stosowanie technologii bezodpadowych i małodopadowych oraz możliwość odzysku powstających odpadów,
- rodzaj, zasięg oraz wielkość emisji,
- wykorzystywanie porównywalnych procesów i metod, które zostały skutecznie zastosowane w skali przemysłowej,
- wykorzystanie analizy cyklu życia produktów,
- postęp naukowo-techniczny.

Stosowanie substancji o małym potencjale zagrożeń

Projektowane przedsięwzięcie nie będzie wykorzystywać substancji. Nie będzie więc stwarzać potencjalnych zagrożeń. Zakładane do wykonania urządzenia i ich zabezpieczenia redukują do minimum możliwość jakiegokolwiek zagrożenia.

Efektywne wytwarzanie oraz wykorzystanie energii

Koncepcja inwestycji zakłada produkcję odnawialnej energii wykorzystującej siłę wiatru. Proponowane działania zakładają wykonanie instalacji energooszczędnych. Dzięki inwestycji możliwe będzie zwiększenie udziału produkcji energii ze źródeł odnawialnych.

Stosowanie technologii bezodpadowych i małodopadowych oraz możliwość odzysku powstających odpadów

Jedynie faza budowy powoduje powstanie pewnej ilości odpadów. Będą one poddane odzyskowi, z tego większość w trakcie prac rekultywacyjnych.

Rodzaj, zasięg oraz wielkość emisji

Rodzaj, zasięg oraz wielkość emisji zostały określone w niniejszym raporcie. Kształtują się one na niskim poziomie i nie powodują przekroczenia dopuszczalnych norm.

Wykorzystywanie porównywalnych procesów i metod, które zostały skutecznie zastosowane w skali przemysłowej

Zakładana technologia i technika całego przedsięwzięcia wykorzystuje najnowsze rozwiązania technologiczne ogólnie stosowane w kraju i za granicą.

Wykorzystanie analizy cyklu życia produktów

Instalacja wykorzystywać będzie siłę wiatru – „surowiec odnawialny”. Jednocześnie praca instalacji przyczyni się do ograniczenia zużycia surowców w konwencjonalnych źródłach energii.

Postęp naukowo-techniczny

W analizowanej instalacji wykorzystywane są najnowocześniejsze technologie i techniki.

13. Oddziaływanie transgraniczne

Z uwagi na niewielką skalę zakresu korzystania ze środowiska oraz położenie nie przewiduje się transgranicznego oddziaływania.

14. Wskazanie, czy dla przedsięwzięcia konieczne jest ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania w rozumieniu przepisów o ochronie i kształtowaniu środowiska

Zgodnie z ustawą Prawo ochrony środowiska nie przewiduje się ustanowienia obszaru ograniczonego użytkowania. Wykonana analiza wykazała, iż zakład nie powoduje emisji przekraczających dopuszczalne normy.

15. Trudności wynikających z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy, jakie napotkano, opracowując raport

W trakcie opracowywania raportu, bazując na dostarczonych i dostępnych materiałach, które zawierały koncepcje rozwiązań technologicznych, nie napotkano na trudności wynikające z niedostatków technik.

16. Podsumowanie i wnioski

1. W raporcie dokonano oceny przedsięwzięcia inwestycyjnego polegającego na budowie elektrowni wiatrowej Bukowiec we wsi Bukowiec na terenie gminy Jabłonowo Pomorskie, na działce nr 251/1.
2. Planuje się budowę 1 wiatraka o mocy 2000 kW i wysokości 78 m. Planuje się także budowę następujących instalacji towarzyszących:
 - infrastruktura komunikacyjna (droga dojazdowa),
 - przyłącze kablowe sieci energetycznej.
3. Z uwagi na produkcję odnawialnej energii całą inwestycję można nazwać proekologiczną. Roczna produkcja energii wynosić będzie 4800 MWh.

4. Inwestor po analizie warunków klimatycznych, geomorfologicznych, położenia względem obiektów i obszarów podlegających ochronie oraz istniejącej sieci drogowej i energetycznej wybrał lokalizację inwestycji nr 1 na działce nr 251/2 położonej na północ od drogi polnej Lembarg – Bukowiec, oraz na południe od drogi Lembarg - Jaguszewice.
5. Wiatrak powstanie na działce wykorzystywanej rolniczo należącej do osoby fizycznej. Inwestorem będzie Józef Prowadzisz zamieszkały w Łubiance przy ulicy Toruńskiej 38.
6. Z produkcji rolnej wyłączona zostanie jedynie wystająca ponad powierzchnię terenu część fundamentu o powierzchni 12,5 m². Powierzchnia fundamentu po rekultywacji będzie wykorzystana rolniczo.
7. Celem inwestycji jest:
 - spełnienie wymogów ochrony środowiska,
 - spełnienie wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy,
 - uzyskanie wysokoefektywnej odnawialnej energii elektrycznej,
 - stałe dostawy energii elektrycznej w regionie,
 - podniesienie konkurencyjności lokalnego jak i krajowego rynku energii elektrycznej,
 - wkład w proces uniezależniania się kraju od dostaw energii i nośników energii z zewnątrz,
 - ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i cieplowniczych,
 - potrzeba wygenerowania nowych, perspektywicznych branż rozwoju gospodarczego gminy.
8. Inwestycja obejmuje budowę następujących obiektów:
 - wieży rurowej wraz z fundamentem,
 - gondoli z generatorem i trzema łopatami,
 - drogi dojazdowej do wieży.
9. Najbliższe zabudowania położone są ponad 300 m od projektowanej instalacji.
10. Planowana inwestycja znajduje się poza obszarami podlegającymi ochronie przyrodniczej, w tym także sieci Natura 2000. Położone są one w odległości ponad 10 km od planowanej instalacji.
11. Po przyjęciu przez Inwestora założeń inwestycji dokonano analizy lokalizacyjnej. Wytypowano trzy lokalizacje w obrębie miejscowości Bukowiec. Po szczegółowej analizie aspektów ekologicznych, ekonomicznych oraz technologicznych wybrano wariant nr 1. niestety wariant ten położony jest najbliżej dwóch innych wież, co powoduje powstanie tzw. oddziaływań skumulowanych w zakresie emisji hałasu. Z uwagi na duże przekroczenia emisji skumulowanej wykonano ponowne obliczenia przemieszczając lokalizację wiatraka w kierunku zachodnim do wariantu lokalizacyjnej nr 2. Zarówno warianty 1 i 2 są oddalone od siedzib ludzkich i obszarów chronionych.
12. Opracowanie sporządzono w oparciu o dane techniczne i eksploatacyjne przedstawione przez Inwestora. Informacje o stanie środowiska, warunkach atmosferycznych, budowie geologicznej i warunkach hydrogeologicznych zaczerpnięto z materiałów archiwalnych Urzędu Miasta w Jabłonowie Pomorskim, Starostwa Powiatowego w Brodnicy, Urzędu Wojewódzkiego w Bydgoszczy i Urzędu Marszałkowskiego w Toruniu, WIOŚ w Bydgoszczy Delegatura w Toruniu oraz publikowanych i niepublikowanych opracowań specjalistycznych oraz własnych obserwacji terenowych.

13. W myśl 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 przedsięwzięcia do sporządzenia raportu oddziaływania na środowisko analizowana inwestycja jest zaliczana do grupy przedsięwzięć mogąco znacząco oddziaływać na środowisko, dla których raport oddziaływania na środowisko może być wymagany. Burmistrz Jabłonowa Pomorskiego wydał postanowienie o konieczności wykonania raportu oddziaływania na środowisko.
14. Raport wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami, uwzględniając wpływ na wszystkie istotne elementy środowiska przyrodniczego.
15. Raport wykonano w celu uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.
16. Inwestycja będzie ingerować w środowisko naturalne na wszystkich etapach prowadzenia inwestycji: budowy, eksploatacji oraz likwidacji. Największy zakres oddziaływania odbywać się będzie na etapie eksploatacji.
17. Prace budowlane oraz eksploatacja instalacji nie powinna spowodować pogorszenia stanu środowiska. Inwestycja nie powinna stanowić zagrożenia dla gleby, powierzchni ziemi, wód powierzchniowych i gruntowych oraz biocenoz występujących w pobliżu.
18. Inwestor zobowiązany jest do wykonania dokumentacji określającej warunki posadowienia obiektu.
19. W czasie budowy i późniejszej eksploatacji należy wdrożyć wszystkie wnioski i zalecenia zawarte w niniejszym raporcie.
20. Praca instalacji nie będzie powodować emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych.
21. Niezorganizowana emisja o charakterze komunikacyjnym nie wpłynie na pogorszenie stanu powietrza w analizowanym rejonie.
22. Praca instalacji powodować będzie emisję hałasu. Przeprowadzone obliczenia w pierwotnej lokalizacji (wariant lokalizacyjny nr 1) nie wykazały przekroczeń wartości dopuszczalnych dla pory dziennej na elewacjach najbliższych budynków mieszkalnych. W porze dziennej stwierdzono, że wartości dopuszczalne będą dotrzymane we wszystkich kierunkach w odległości 210 metrów od wiatraka. W porze nocnej stwierdzono, że przy zachowaniu hałasu źródła na poziomie nie przekraczającym 103 dB wartości dopuszczalne będą dotrzymane we wszystkich kierunkach w odległości przekraczającej 300 metrów. Wzrost natężenia hałasu emitowanego ze źródła do 104 dB może spowodować nieznaczne przekroczenia ok. 0,4 - 0,5 dB poziomu hałasu na elewacji najbliższych budynków mieszkalnych (przekroczenia tego rzędu są na poziomie błędu metody obliczeniowej). Dalszy wzrost natężenia hałasu emitowanego przez pracujący wiatrak do poziomu 105 dB powoduje przekroczenia, które maksymalnie osiągają wartość do 1,5 dB. Postuluje się, aby parametry eksploatacyjne projektowanej elektrowni wiatrowej zostały tak dobrane aby wirnik generował hałas maksymalnie na poziomie 103,5 dB co pozwoli utrzymać wartości dopuszczalne hałasu w porze nocnej, w obszarze położonym w odległości nie mniejszej niż 300 metrów.
23. Z uwagi na bliskie położenie 2 innych projektowanych elektrowni wykonano analizę oddziaływań skumulowanych. Ostatecznie stwierdzono, że dotrzymanie dopuszczalnych wartości równoważnego

natężenia dźwięku na elewacjach wszystkich, najbliższych budynków mieszkalnych wymaga przesunięcia lokalizacji masztu elektrowni W-1 na zachód od zakładanego pierwotnie punktu do wariantu lokalizacyjnego nr 2. Ostatecznie stwierdzono, że dotrzymanie dopuszczalnych wartości równoważnego natężenia dźwięku na elewacjach wszystkich, najbliższych budynków mieszkalnych wymaga, aby nowa elektrownia generowała hałas nie przekraczający 99 dB. Tylko taka konfiguracja umożliwi pozostawienie parametrów eksploatacyjnych dwóch mniejszych elektrowni na nie zmienionym poziomie a jednocześnie dotrzymanie wartości dopuszczalnych równoważnego natężenia dźwięku na elewacjach najbliższych położonych budynków mieszkalnych w porze nocnej.

24. Zaleca się wykonanie pomiarów kontrolnych po uruchomieniu obiektu zarówno w porze dziennej jak i nocnej. Pomiary te powinny wyjaśnić jednoznacznie kwestie akustycznego oddziaływania obiektu na otoczenie i w przypadku przekroczeń opracowanie działań minimalizujących to oddziaływanie.

25. Instalacja nie będzie wykorzystywać wody i innych surowców. Nie powstaną także ścieki oraz odpady.

26. Instalacja położona jest z dala od obszarów ochrony konserwatorskiej i ochrony przyrody, w tym od sieci Natura 2000. W wyniku przeprowadzonej oceny stwierdzono, że:

- planowane przedsięwzięcie nie będzie powodować przekształceń siedlisk oraz nie będzie powodować trwałych zagrożeń dla siedlisk,
- nie spowodują zmniejszenia zasięgu poszczególnych gatunków,
- nie spowodują ograniczenia żywotności poszczególnych gatunków w biocenozie,
- nie spowodują ograniczenia populacji poszczególnych gatunków,
- podejmowane działania nie powodują konieczności kompensacji przyrodniczej.

27. Nie przewiduje się negatywnego oddziaływania na faunę i florę okolic. Nie przewiduje się wzrostu śmiertelności okolicznego ptactwa spowodowanej kolizjami z wiatrakami. Wpływ utraty siedlisk lęgowych i żerowisk jest znikomo mały i nieistotny dla populacji ptaków lokalnie lęgowych oraz przelatujących przez ten teren.

28. Projektowane prace nie naruszają dziedzictwa kulturowego obszaru.

29. Projektowane prace nie powinny powodować naruszenia stosunków społecznych. Wybrano lokalizację najdalej położony od siedzib ludzkich.

30. Z uwagi na niewielką skalę zakresu korzystania ze środowiska nie przewiduje się transgranicznego oddziaływania.

31. Wykorzystanie ustaleń zawartych w raporcie oraz w uzgodnieniach pozwoli ograniczyć ryzyko negatywnego oddziaływania zakładu do minimum.

W świetle wykonanego raportu oddziaływania na środowisko stwierdza się, że analizowane przedsięwzięcie nie powinno pogarszać stanu środowiska przyrodniczego zarówno w fazie budowy jak i eksploatacji i likwidacji.

17. Streszczenie w języku niespecjalistycznym

W raporcie dokonano oceny przedsięwzięcia inwestycyjnego polegającego na budowie elektrowni wiatrowej w miejscowości Bukowiec, na terenie gminy Jabłonowo Pomorskie. Planuje się wykonanie 1 wiatraka o mocy 2000 kW i wysokości 78 metrów. Roczna produkcja energii wynosić będzie 4800 MWh. Z uwagi na produkcję odnawialnej energii całą inwestycję można nazwać proekologiczną.

Planuje się także budowę następujących instalacji towarzyszących:

- infrastruktura komunikacyjna (droga dojazdowa),
- przyłącze kablowe sieci energetycznej.

Inwestor po analizie warunków klimatycznych, geomorfologicznych, położenia względem obiektów i obszarów podlegających ochronie oraz istniejącej sieci drogowej i energetycznej wybrał lokalizację inwestycji na działce nr 251/1 położonej na północ od drogi polnej łączącej Lembarg – Bukowiec, oraz na południe od drogi Lembarg - Jaguszewice. Po przyjęciu przez Inwestora założeń inwestycji dokonano analizy lokalizacyjnej. Wytypowano trzy lokalizacje w obrębie miejscowości Bukowiec. Po szczegółowej analizie aspektów ekologicznych, ekonomicznych oraz technologicznych wybrano wariant nr 1. Jest on oddalony od siedzib ludzkich, a od obszarów chronionych oddziela go szeroka strefa buforowa.

Z uwagi na bliskie położenie 2 innych projektowanych elektrowni wykonano analizę oddziaływań skumulowanych. Ostatecznie stwierdzono, że dotrzymanie dopuszczalnych wartości równoważnego natężenia dźwięku na elewacjach wszystkich, najbliższych budynków mieszkalnych wymaga przesunięcia lokalizacji masztu elektrowni W-1 na zachód od zakładanego pierwotnie punktu do wariantu lokalizacyjnego nr 2. Ostatecznie stwierdzono, że dotrzymanie dopuszczalnych wartości równoważnego natężenia dźwięku na elewacjach wszystkich, najbliższych budynków mieszkalnych wymaga, aby nowa elektrownia generowała hałas nie przekraczający 99 dB. Tylko taka konfiguracja umożliwia pozostawienie parametrów eksploatacyjnych dwóch mniejszych elektrowni na nie zmienionym poziomie a jednocześnie dotrzymanie wartości dopuszczalnych równoważnego natężenia dźwięku na elewacjach najbliższej położonych budynków mieszkalnych w porze nocnej.

Wiatrak powstanie na działce należącej do osoby fizycznej. Inwestorem będzie Józef Prowdzisz zamieszkały w Łubiance przy ulicy Toruńskiej 38.

Z produkcji rolnej wyłączona zostanie jedynie wystająca ponad powierzchnię terenu część fundamentu o powierzchni 12,5 m². Powierzchnia fundamentu po rekultywacji będzie wykorzystana rolniczo.

Celem inwestycji jest:

- spełnienie wymogów ochrony środowiska,
- spełnienie wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- uzyskanie wysokoefektywnej odnawialnej energii elektrycznej,
- stałe dostawy energii elektrycznej w regionie,
- podniesienie konkurencyjności lokalnego jak i krajowego rynku energii elektrycznej,
- wkład w proces uniezależniania się kraju od dostaw energii i nośników energii z zewnątrz,

- ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i ciepłowniczych,
- potrzeba wygenerowania nowych, perspektywicznych branż rozwoju gospodarczego gminy.

Inwestycja obejmuje budowę następujących obiektów:

- wieży rurowej wraz z fundamentem,
- gondoli z generatorem i trzema łopatami,
- drogi dojazdowej do wieży.

Najbliższe zabudowania położone są o ponad 300 m od projektowanej instalacji. Planowana inwestycja znajduje się poza obszarami podlegającymi ochronie przyrodniczej, w tym także sieci Natura 2000.

W myśl 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 przedsięwzięcia do sporządzenia raportu oddziaływania na środowisko analizowana inwestycja jest zaliczana do grupy przedsięwzięć mogąco znacząco oddziaływać na środowisko, dla których raport oddziaływania na środowisko może być wymagany.

Projekt został zoptymalizowany pod względem:

- oddalenia od miejsc podlegających ochronie,
- bliskości niezbędnej infrastruktury technicznej i drogowej,
- zapewnienia właściwego i zgodnego z przepisami ochrony środowiska funkcjonowania poszczególnych instalacji.

W raporcie rozpatrzono wpływ projektowanej inwestycji na najistotniejsze elementy środowiska:

- wody powierzchniowe i podziemne,
- glebę i szatę roślinną oraz świat zwierząt,
- klimat akustyczny i stan higieny atmosfery,
- krajobraz oraz dobra materialne i dziedzictwo kulturowe,
- zdrowie ludzi i interesów osób trzecich.

Inwestycja nie wpłynie negatywnie na stan sanitarny powietrza, klimat akustyczny oraz świat roślinny i zwierzęcy.

Treść raportu zgodna jest z obowiązującymi regulacjami prawnymi oraz dyrektywami Unii Europejskiej.

Zakres oddziaływania inwestycji nie spowoduje naruszenia praw osób trzecich.

Inwestycja nie wpłynie negatywnie na stan sanitarny powietrza, klimat akustyczny oraz świat roślinny i zwierzęcy.

18. Źródła informacji stanowiące podstawę do sporządzenia raportu

Opracowanie wykonano w oparciu o następujące akty prawne i materiały specjalistyczne:

- Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity Dz.U. Nr 129 z 2006, Poz. 902 z późniejszymi zmianami),

- Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 199, poz. 1227 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa o odpadach z dnia 24 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity Dz.U. Nr 39 z 2007 r., Poz. 251 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. Nr 92, poz. 880 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (tekst jednolity Dz.U. Nr 239 z 2005, Poz. 2019 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 106/2000, poz. 1126),
- Rozporządzenia do w/w ustaw,
- Inwentaryzacja zabudowy istniejącej,
- Inwentaryzacja geodezyjna, Mapa sytuacyjno-wysokościowa,
- Wizja lokalna terenu pod planowane przedsięwzięcie,
- Materiały archiwalne z Wojewódzkiego Archiwum Geologicznego,
- Szczegółowa Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50000,
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50000,
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Jabłonowo Pomorskie,
- Program Ochrony Środowiska wraz z Planem Gospodarki Odpadami Gminy Lubiaka i Zła Wieś Wielka,
- Budowa geologiczna Polski, t. VII, Hydrogeologia (pod red. J. Malinowskiego), Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1991,
- Bernhardt M., Motoryzacyjne skażenia powietrza, WKŁ, Warszawa, 1976,
- Edel R., Odwodnienie dróg, WKŁ, Warszawa, 2000,
- Elektrownie wiatrowe, poradnik wykorzystania energii wiatru, Europejskie Centrum Energii Odnawialnej, Warszawa, 2001,
- Gromadzki M., Przewoźniak M., 2002, Ekspertyza nt. ekologiczno-krajobrazowych uwarunkowań lokalizacji elektrowni wiatrowych w północnej (Pobrzeże Bałtyku) i w centralnej części woj. pomorskiego”, Biuro Projektów i Wdrożeń Proekologicznych PROEKO, Gdańsk, 2002,
- Jastrzębska J., Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne, WNT, Warszawa, 2007,
- Juda-Rezler K., Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000,
- Kleczkowski A.S., Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, Kraków, 1990,
- Kondracki J., Geografia fizyczna Polski, PWN, Warszawa, 1980,
- Lewandowski W., Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa, 2006,
- Lubośny Z., Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym, WNT, Warszawa, 2009,

- Pankau F., Energetyka wiatrowa w planach zagospodarowania przestrzennego i w prawie budowlanym, Materiały z konferencji „Energetyka wiatrowa – planowanie i realizacja”, Gdańsk, 2002,
- Pawlik M., Strzelczyk F., Elektrownie, WNT, Warszawa, 2009
- Stupnicka E., Geologia regionalna Polski, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa, 1989.