

10.2.2.3. Ochrona wód powierzchniowych i podziemnych

Obszar lokalizacji przedsięwzięcia położony jest poza głównymi zbiornikami wód podziemnych (GZWP). Wpływ projektowanego przedsięwzięcia na wody gruntowe polegać będzie na lokalnym spływie wody po powierzchni stopy fundamentowej elektrowni i infiltracji wody opadowej w grunt w jej bezpośrednim sąsiedztwie.

Na analizowanym terenie ustabilizowane, użytkowe zwierciadło wody podziemnej występuje na głębokości od 42,0 m do 51,0 m ppt (ujęcie Jeżewo – pobór wody z utworów o głębokości 51,00 m, ujęcie Taszewskie Pole – pobór wody z utworów o głębokości 50,0 m i ujęcie Laskowice – pobór wody z utworów o głębokości 42,0 m) i chronione jest dużą warstwą nieprzepuszczalnych glin morenowych i ilów.

Duża miąższość warstwy izolacyjnej w postaci glin i ilów (od 20 m do 50 m) stwarza bezpieczeństwo przed zanieczyszczeniem użytkowanej na tym obszarze warstwy wodonośnej.

Dlatego też eksploatacja elektrowni wiatrowych nie spowoduje zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych.

Na etapie eksploatacji elektrowni wiatrowych kontrola techniczna obejmować powinna okresowe przeglądy stanu szczelności systemu chłodzenia transformatorów, w których obiegu znajduje się olej transformatorowy.

- ⇒ *Dla przedmiotowego przedsięwzięcia nie jest wymagane prowadzenie stałego monitoringu wód podziemnych.*
- ⇒ *Eksploatacja elektrowni wiatrowych nie będzie miała wpływu na wody powierzchniowe i podziemne.*

10.2.2.4. Usytuowania przedsięwzięcia względem zlewni i jednolitych części wód oraz zidentyfikowanie celów środowiskowych dla wód, na które przedsięwzięcie mogłoby oddziaływać, a także wskazanie, czy i w jaki sposób przedsięwzięcie będzie oddziaływać na te cele.

Farma Wiatrowa Jeżewo leży na obszarze **Regionu Wodnego Dolnej Wisły**, który należy do **Dorzecza Wisły**. Obszar Regionu Wodnego Dolnej Wisły jest administrowany przez Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Gdańsku.

Dla obszaru Dorzecza Wisły opracowano „Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły”, przyjęty uchwałą Rady Ministrów z dnia 22 lutego 2011 r. (M.P. z dnia 21 czerwca 2011 r., Nr 49, poz. 549).

A. WODY PODZIEMNE

Obszar gminy Jeżewo podzielony został według wytycznych Ramowej Dyrektywy Wodnej na jednolite części wód podziemnych, będące podstawą gospodarowania wodami podziemnymi.

- ✓ **Północna i wschodnia** część należy do **PLGB 2400 030**,
- ✓ **Zachodnia** część gminy znalazła się w obrębie **JCWPd PLGB 2400 038**.

Farma Wiatrowa Jeżewo zlokalizowana jest w obszarze **jednolitych części wód podziemnych** o nazwie **JCWPd:38**.

Ogólna charakterystyka środowiskowa JCWPd nr 38:

- Europejski kod JCWPd: PLGB 240038
- Powierzchnia JCWPd: 395,3 km²
- Odpowiadające powierzchniowo SCWP: dla analizowanego przedsięwzięcia DW0905
- Obszar dorzecza: dorzecze Wisły
- Region wodny: Dolnej Wisły
- Ekoregion: Równiny Centralne

Ocena stanu JCWPd nr 38: (w Planie Gospodarowania Wodami ocena stanu JCWPd została przyjęta zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych - Dz. U. Nr 143, poz. 896) :

- ocena stanu wód:
 - stan ilościowy: dobry
 - stan jakościowy: zły

- ocena ryzyka niespełnienia celów środowiskowych: niezagrożona
- przyczyna zagrożenia nieosiągnięcia celów środowiskowych: brak
- istotne problemy: brak
- derogacje (odstępstwa): brak
- uzasadnienie derogacji: brak
- oddziaływanie JCWPd na wody powierzchniowe (stan ilościowy): brak
- oddziaływanie JCWPd na wody powierzchniowe (stan jakościowy): brak

Zgodnie z ustawą Prawo wodne i Ramową Dyrektywą Wodną celem środowiskowym dla jednolitych części wód podziemnych jest:

- ◆ zapobieganie lub ograniczanie wprowadzania do wód podziemnych zanieczyszczeń;
- ◆ zapobieganie pogorszeniu oraz poprawa stanu wód podziemnych;
- ◆ ochrona i podejmowanie działań naprawczych, a także zapewnienie równowagi pomiędzy poborem a zasilaniem tych wód, tak aby osiągnąć ich dobry stan.

Dla spełnienia wymogu niepogarszania stanu części wód, dla części wód będących w co najmniej dobrym stanie chemicznym i ilościowym, celem środowiskowym jest utrzymanie tego stanu.

B. WODY POWIERZCHNIOWE

Farma Wiatrowa Jeżewo zlokalizowana jest w obszarze **jednolitych części wód powierzchniowych** oznaczonym europejskim kodem **PLRW 200017294929** – o nazwie **Dopływ z jeziora Stelchno**.

Lokalizacja:

Scalona część wód: DW0905,

Region wodny: Dolna Wisła,

Obszar dorzecza: Kod:2000, nazwa: obszar dorzecza Wisły,
RZGW w Gdańsku

Ekoregion: wg Kondrackiego: Równiny Centralne,

Typ JCWP: Potok nizinny piaszczysty (17)

Status: silnie zmieniona część wód

W oparciu o rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (Dz. U. Nr 162, poz. 1008) w Planie Gospodarowania Wodami stan JCWP oceniono jako dobry, ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych: niezagrożona. Rozpatrywana jednolita część wód powierzchniowych nie jest zagrożona ryzykiem nieosiągnięcia celów środowiskowych (nie jest zagrożona osiągnięciem lub utrzymaniem, co najmniej dobrego stanu/potencjału ekologicznego i co najmniej dobrego stanu chemicznego wód powierzchniowych do roku 2015).

Derogacje (odstępstwa): brak.

Nadrzędnym celem Ramowej Dyrektywy Wodnej jest osiągnięcie dobrego stanu wód do roku 2015. Wody powierzchniowe, w tym silnie zmienione i sztuczne jednolite części wód, powinny do tego czasu osiągnąć dobry stan chemiczny oraz odpowiednio, dobry stan ekologiczny lub dobry potencjał ekologiczny, gdzie:

- **stan ekologiczny** obowiązuje dla naturalnych jednolitych części wód,
- **potencjał ekologiczny** dla sztucznych lub silnie zmienionych jednolitych części wód.

W świetle założeń RDW cele środowiskowe mają zapewnić długookresowe, racjonalne gospodarowanie wodami oraz ochronę zasobów wodnych w myśl zasady zrównoważonego rozwoju.

W artykule 4 ust. 1 określono **ogólny cel RDW**, jaki ma być osiągnięty w odniesieniu do wszystkich części wód powierzchniowych i podziemnych (tj. dobry stan do 2015 roku), a także wprowadzono zasadę zapobiegania jakimkolwiek dalszemu pogorszeniu się ich stanu. W tym samym artykule określono cele środowiskowe dla części wód silnie zmienionych i sztucznych (tzn. dobry potencjał ekologiczny i dobry stan chemiczny) oraz ustalono ściśle kryteria ich wyznaczania.

Cele środowiskowe dla części wód zostały oparte głównie na wartościach granicznych poszczególnych wskaźników fizyko-chemicznych, biologicznych i hydromorfologicznych określających stan ekologiczny wód powierzchniowych oraz wskaźników chemicznych świadczących o stanie chemicznym wody, odpowiadających warunkom osiągnięcia przez te wody co najmniej dobrego stanu (dla części wód uznanych za naturalne) oraz dobrego lub powyżej dobrego potencjału (dla części wód uznanych za silnie zmienione,

bądź sztuczne). Wartości tych wskaźników określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (Dz. U. z 2008 r., Nr 162, poz. 1008). W przypadku wód wykazujących w momencie ustalania celów środowiskowych bardzo dobry stan ekologiczny, wymagane jest utrzymanie tego stanu dla wypełnienia zasady niepogarszania stanu wód.

Cele środowiskowe dla jednolitych części wód podziemnych (JCWPd:38) i powierzchniowych (scalona część wód DW0905) zawarte w planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły zostaną osiągnięte, ponieważ w projekcie budowlanym dla Farmy Wiatrowej Jeżewo zastosowano rozwiązania techniczno-technologiczne (przewidziano zabezpieczenia) wykluczające ryzyko dopływu zanieczyszczeń do wód podziemnych i powierzchniowych, polegające na:

- wykonaniu pod stanowiskami transformatorów (standardowo) szczelnej, wyizolowanej misy olejowej o pojemności 100 % zawartości oleju w transformatorze. Pojemność misy olejowej pozwala, w wypadku awarii transformatora, na zatrzymanie całej ilości oleju,
- utwardzeniu nawierzchni komunikacyjnych i placów manewrowo-postojowych eliminując możliwość migracji zanieczyszczeń w podłoże (drogi mogą być z płyt drogowych lub nasypowe z pospółki wzmocnionej geokratą. Dla całej sieci drogowej na styku podłoże rodzime-nasyp przewiduje się ułożenie geowłókniny separacyjnej),
- odpowiednim wyprofilowaniu terenów utwardzonych, w celu przeciwdziałania zalewaniu wodami opadowymi terenów sąsiednich działek,
- czasowym magazynowaniu odpadów w specjalnych pojemnikach, zabezpieczonych przed działaniem warunków atmosferycznych, a także wywóz odpadów poza granice działki przez uprawnione jednostki,
- prowadzeniu selektywnej zbiórki odpadów.

Wymienione powyżej działania zmierzają będą do skutecznej ochrony środowiska gruntowo-wodnego na terenie rozpatrywanego obiektu oraz terenów do niego przyległych.

Użytkowanie urządzeń zainstalowanych na terenie Farmy Wiatrowej Jeżewo zgodnie z ich przeznaczeniem, gwarantować będzie, że rozpatrywany obiekt nie będzie miał negatywnego wpływu na wody powierzchniowe i podziemne.

Podsumowanie

- *Planowane do zastosowania nowoczesne rozwiązania techniczno-technologiczne, które będą ujęte w projekcie budowlanym Farmy Wiatrowej Jeżewo, w gminie Jeżewo spowodują, że budowa i eksploatacja przedsięwzięcia nie będzie powodowała dopływu zanieczyszczeń do wód podziemnych, przez co nie wpłynie na pogorszenie stanu chemicznego wód podziemnych, jak również nie będzie miała negatywnego wpływu na cele środowiskowe dotyczące stanu ilościowego wód podziemnych.*
- *Planowane do zastosowania nowoczesne rozwiązania techniczno-technologiczne, które będą ujęte w projekcie budowlanym Farmy Wiatrowej Jeżewo, w gminie Jeżewo sprawią, że budowa i eksploatacja przedsięwzięcia nie będzie powodowała dopływu zanieczyszczeń do wód powierzchniowych, przez co nie wpłynie na pogorszenie stanu ekologicznego i stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych. Planowane przedsięwzięcie nie przyczyni się do zmiany obecnie występującego stanu/potencjału ekologicznego JCWP (DW 0905 Dopływ z jeziora Stelchno).*

10.2.3. Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne

Produkowanie energii przy wykorzystaniu generatorów wiatrowych nie jest szkodliwe dla powietrza atmosferycznego. Nie wpływa także na zmiany klimatu, gdyż urządzenia te do wytworzenia energii nie potrzebują spalania paliw, a ich ewentualne usterki nie prowadzą do katastrofalnych zmian w przyrodzie i nie zatrują powietrza jak w przypadku elektrowni konwencjonalnych czy ciepłowni komunalnych spalających paliwa kopalne.

Na etapie eksploatacji elektrowni wiatrowych i towarzyszącej im infrastruktury technicznej nie wystąpi oddziaływanie na zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego gazami, pyłami lub odorami.

Uruchomienie elektrowni wiatrowych stanowić będzie natomiast odciążenie elektrowni konwencjonalnych, a w konsekwencji zmniejszona zostanie emisja zanieczyszczeń energetycznych do powietrza. Według danych literaturowych przyjmuje się, że 1 kWh energii elektrycznej wytworzona z wiatru ogranicza 1 kWh energii elektrycznej wytworzonej przy użyciu węgla. Według danych Komisji Energetyki Wspólnoty Europejskiej zainstalowanie elektrowni wiatrowych o mocy 300 kW pozwala zredukować roczną emisję z elektrowni tradycyjnej o około:

SO ₂	4000 –	7000 kg
NO ₂	3000 –	5000 kg
CO ₂	500 000 –	1000 000 kg
popioły	30 000 –	60 000 kg

(Dane zawarte w M.Solińska, I.Soliński, „Efektywność ekonomiczna proekologicznych inwestycji w energetyce odnawialnej” AGH Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2003).

Biorąc pod uwagę przytoczone wyżej dane można przyjąć, że elektrownie wiatrowe o łącznej mocy do 25,6 MW spowodują redukcję emisji zanieczyszczeń o:

SO ₂	341	–	597 Mg
NO ₂	256	–	427 Mg
CO ₂	42670	–	85300 Mg
popioły	2560	–	5120 Mg

- *Elektrownie wiatrowe są w swej istocie urządzeniami proekologicznymi, które w ogólnym bilansie ograniczają emisję do atmosfery zanieczyszczeń energetycznych.*
- *Oddanie do eksploatacji 10 elektrowni wiatrowych o łącznej mocy do 25,6 MW, dzięki zmniejszeniu produkcji energii elektrycznej w elektrowniach konwencjonalnych, w ogólnym bilansie pozwala znacznie zmniejszyć wielkość emisji zanieczyszczeń, w tym gazu cieplarnianego jakim jest dwutlenek węgla.*

10.2.4. Gospodarka odpadami

Warunki gospodarowania odpadami określa nowa ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (Dz.U. 2012 Nr 0 poz. 21).

Ogólne zasady gospodarki odpadami zostały zastąpione przez Hierarchię sposobów postępowania z odpadami – rozdział 2 ustawy, art.17:

- „Wprowadza się następującą hierarchię sposobów postępowania z odpadami:
1. zapobieganie powstawaniu odpadów,
 2. przygotowywanie do ponownego użycia,
 3. recykling,
 4. inne procesy odzysku,
 5. unieszkodliwianie.”

Gospodarkę odpadami należy prowadzić w sposób zapewniający ochronę życia i zdrowia ludzi oraz środowiska, w szczególności gospodarka odpadami nie może:

- ◆ powodować zagrożenia dla wody, powietrza, gleby, roślin lub zwierząt;
- ◆ powodować uciążliwości przez hałas lub zapach,
- ◆ wywoływać niekorzystnych skutków dla terenów wiejskich lub miejsc o szczególnym znaczeniu, w tym kulturowym i przyrodniczym.

Wszystkie odpady klasyfikuje się nadal zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U.Nr 112, poz. 1206) .

Na terenie Farmy Wiatrowej Jeżewo w trakcie funkcjonowania będzie prowadzona uregulowana pod względem wymogów gospodarka odpadami.

W czasie eksploatacji Farmy Wiatrowej Jeżewo wytwarzane będą odpady niebezpieczne takie jak:

<i>Lp.</i>	<i>Rodzaje odpadów</i>	<i>Kod odpadu</i>
1	Olej przekładniowy	13 02 08*
2	Olej hydrauliczny	13 01 13*
3	Olej transformatorowy	13 03 10*

Przyjmując dane jednostkowe w oparciu o doświadczenia z typowymi siłowniami w Danii, ilość olejów do wymiany przypadających na 1 MW turbinę będzie na poziomie ok. 300 dm³ oleju przekładniowego przy wymianie co 2 lata i ok. 300 dm³ oleju hydraulicznego przy wymianie co 5 lat. Stąd przewidywać można, że w okresie funkcjonowania elektrowni wiatrowych, szacowanym na minimum 20 lat, ilość wytworzonych tego rodzaju odpadów wyniesie: ok. 61,4 Mg oleju przekładniowego i ok. 24,6 Mg oleju hydraulicznego. Łącznie w okresie eksploatacji, wytworzonych będzie ok. 86,0 Mg zużytych olejów, co odpowiada przeciętnej ilości na poziomie ok. 4,3 Mg/rok.

Oleje przepracowane (kod 13 02 08* i 13 01 13*) będą przekazywane do odzysku – **proces R9**.

Zużyty olej transformatorowy (kod 13 03 10*) będzie przekazany do unieszkodliwienia – **proces D10**.

Inne, nie wymienione w tabeli powyżej odpady, jakie będą powstawać w okresie eksploatacji elektrowni wiatrowych to m.in. części mechaniczne jak: łożyska, klocki i tarcze hamulcowe, pierścienie ślizgowe, filtry olejowe itp. Są to odpady zakwalifikowane do grupy o kodach 16 01 07*, 16 01 12, 16 01 17, 16 01 18, 16 01 19, 16 01 22 i inne. W okresie funkcjonowania elektrowni wiatrowych może być wytworzonych nawet kilka ton powyższych odpadów.

Odpady będą przekazywane do unieszkodliwienia np. filtry olejowe kod 16 01 07* (**proces D10**), tworzywa sztuczne kod 16 01 19 (**proces D5**) lub do odzysku – odpady inne niż niebezpieczne (**proces R4 i R15**).

Okresowe przeglądy i konserwacje urządzeń elektrowni wiatrowych będą powierzone specjalistycznej firmie serwisującej, która zatrudnia specjalistów przeszkolonych w tym zakresie i zajmujących się takimi pracami od wielu lat. Firma ta zajmie się również zagospodarowaniem powstałych odpadów.

☞ *Właściwe postępowanie z wytwarzanymi odpadami sprawi, że przedsięwzięcie nie będzie miało negatywnego wpływu na ten aspekt środowiska.*

10.2.5. Zagrożenie polami elektromagnetycznymi

Każdemu przepływowi prądu czyli wszędzie, w każdej praktycznie dziedzinie życia towarzyszą i otaczają nas zewsząd pola i fale elektromagnetyczne.



Linia energetyczna na terenie lokalizacji Farmy Wiatrowej Jeżewo

Pole elektromagnetyczne wytwarza również linia energetyczna wysokiego napięcia przebiegająca przez tereny planowane do lokalizacji Farmy Wiatrowej Jeżewo

Dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową, dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych, dla zakresu częstotliwości jakie wytwarza generator elektrowni wiatrowej, wynosi 1000 V/m dla pola elektrycznego i 60 A/m dla pola magnetycznego.

Badania i pomiary wskazują, że wartość pola elektromagnetycznego generowanego przez elementy elektrowni, w poziomie terenu (na wysokości 1,8 m) wynosi 4,5 A/m i nie przekracza wartości pól elektroenergetycznych występujących w naturze.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. Nr 192, poz. 1883) określa dopuszczalne poziomy promieniowania elektromagnetycznego w środowisku, których wartości graniczne wielkości fizycznych dla pól 50 Hz wynoszą:

- składowa elektryczna - 10 kV/m,
- składowa magnetyczna - 60 A/m.

Oznacza to, że na terenie dostępnym dla ludzi, przestrzeń otaczająca źródło pola elektrycznego, w którym wartość składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego (E) może wynosić do 10 kV/m lub wartość składowej magnetycznej (H) nie przekracza wartości 60 A/m przy najwyższym napięciu roboczym urządzenia i maksymalnym prądzie.

Wartość składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego jest równoznaczna z natężeniem pola elektrycznego [E], natomiast wartość składowej magnetycznej pola elektromagnetycznego jest równoznaczna z natężeniem pola magnetycznego [H]. O ile uprzednie przepisy ograniczały czas przebywania ludzi w zasięgu pól elektromagnetycznych o podanych wyżej natężeniach, to obecne przepisy tego nie precyzują.

Według danych literaturowych (artykuł mgr Michała Penkowskiego i dr med. Jerzego Jaśkowskiego z Katedry Zakładu Fizyki i Biofizyki AM w Gdańsku - „Oddziaływanie pola elektromagnetycznego na organizmy żywe”) zawartym w materiałach dot. Wpływu wybranych czynników fizykochemicznych na człowieka, Gdańsk 1991 r. natężenie pól wynosi:

- | | | |
|--------------------------------------|---|-------------|
| ⇒ 1 m nad ziemią pod linią WN 110 kV | - | 1 do 2 kV/m |
| ⇒ 1 m nad ziemią pod linią WN 220 kV | - | 4 do 6 kV/m |

Źródłem promieniowania elektromagnetycznego w przypadku tego typu inwestycji są linie wysokiego napięcia 110 kV, służące do przesyłania wytworzonej w siłowniach wiatrowych energii elektrycznej. Największe oddziaływanie występuje pod napowietrznymi liniami. Jednak nawet bezpośrednio pod linią przesyłową, poziomy natężenia pola elektromagnetycznego nie przekraczają wartości dopuszczalnych.

Teren stacji transformatorowych będzie ogrodzony. Ponadto, najbliższe tereny mieszkalne występują w odległości ponad 400 m od wież elektrowni wiatrowych, których minimalna wysokość będzie wynosiła 75 m npt. wieża EW10 i EW11 oraz 120 m npt. Pozostałe wieże. Oznacza to, że istotne oddziaływanie generatorów prądu nie wystąpi.

Projektowane elektrownie wiatrowe wytwarzać będą energię elektryczną o napięciu 450 V (generatory o mocy 0,8 MW) oraz od 690 do 950 V (generatory o mocy od 2,5 do 3,2 MW). Pola elektromagnetyczne będą wytwarzane przez generator usytuowany na maszcie, stację transformatorową SN/NN oraz linie energetyczne. Biorąc pod uwagę znaczne odległości od budynków mieszkalnych oraz niskie napięcie panujące w obwodzie, nie wystąpi zagrożenie dla otoczenia polami elektromagnetycznymi.

- ⇒ **Natężenie pola elektromagnetycznego o wartości poniżej 1 kV/m uważa się za całkowicie bezpieczne nawet przy długotrwałym w nim przebywaniu. Zasięg oddziaływania składowej elektrycznej i magnetycznej pola elektromagnetycznego z uwagi na wysokość zawieszenia generatora i transformatora jest pomijalny i nie wpływa negatywnie na zdrowie człowieka oraz środowisko roślinno – zwierzęce.**

10.2.6. Zagrożenie środowiska hałasem

Hałas jest dźwiękiem nieprzyjemnym, niepożądanym, powodującym drażliwość, zmęczenie całego organizmu, a szczególnie słuchu. Wywiera ujemny wpływ na zdrowie, zmniejsza wydajność pracy, utrudnia wypoczynek i koncentrację. Jest więc jednym z ważnych czynników decydujących o komforcie życia. Występujące w środowisku dźwięki niepożądane lub szkodliwe dla zdrowia człowieka określamy mianem hałasów. Najczęściej stosowaną miarą hałasu jest poziom dźwięku wyrażany w decybelach.

Turbina wiatrowa jest źródłem dwóch rodzajów hałasu : mechanicznego – emitowanego przez przekładnię i generator oraz szumu aerodynamicznego, emitowanego przez obracające się łopaty wirnika, którego natężenie jest uzależnione od prędkości tzw. końcówek łopat.

Głównym źródłem hałasu emitowanego przez elektrownie wiatrowe są łopaty wirnika, które obracając się natrafiają na opór powietrza, poza tym do powstawania uciążliwego szumu przyczynia się także układ przeniesienia mocy, czyli wirnik, przekładnia i generator. Im większa moc elektrowni, im starsza technologia, im mniej aerodynamiczna konstrukcja łopat, tym większy hałas, powodowany przez turbinę. Redukcji poziomu hałasu, który jest szczególnie dokuczliwy przy wietrze o małych i średnich prędkościach służy stosowanie nowoczesnych technologii (współczesne turbiny wiatrowe pracują ciszej od swych poprzedniczek), by zaś zneutralizować wpływ hałasu na ludzi, należy zachować odpowiedni dystans między elektrownią wiatrową a zabudową mieszkaniową.

Większość z produkowanych na rynku elektrowni wyposażona jest w urządzenia pozwalające na regulację parametrów pracy turbin w zależności od posiadanego na danym terenie poziomu emisji hałasu. Moc akustyczna poszczególnych elektrowni zależy od ich wysokości oraz prędkości wiatru.

Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku mierzy się głównie na granicy zabudowy mieszkaniowej zagrodowej.

Nowoczesne turbiny wietrzne są tak ciche, że można stać tuż pod nimi i prowadzić swobodną rozmowę bez podnoszenia głosu.

a) Założenia teoretyczne emisji hałasu przez elektrownie wiatrowe

Praca turbin elektrowni wiatrowych stanowi istotną przyczynę do pogorszenia klimatu akustycznego pobliskich terenów. Źródłami hałasu w praktyce są:

- tarcia mechaniczne w elementach turbiny i generatorze prądu,
- ruch turbin stanowiący konsekwencję przepływu wiatru.

Tarcia mechaniczne elementów elektrowni wiatrowych wynikają przede wszystkim z ich stanu technicznego oraz konserwacji tych elementów. Wizje lokalne przeprowadzane na farmach wiatrowych wykazały, że przy niewłaściwej konserwacji (smarowanie ruchomych elementów mechanicznych, a także wypracowania mechanicznego) odłączanie i załączanie sprzęgła turbiny, a także ustawianie łopat turbiny na wiatr generuje hałas o stosunkowo dużej mocy. Hałas ten z reguły nie trwa długo, ale w porze nocnej może być uciążliwy dla ludzi. Do warunków technicznych generujących hałas należy także stopień gładkości powierzchni turbin wiatrowych. Wszelkie zniekształcenia i ubytki powierzchni nie tylko zmieniają warunki pracy turbiny, ale także potęgują hałas podczas omywania turbin przez wiatr. Według literatury (Stanisław Gumuła, Tadeusz Knap, Piotr Strzelczyk, Zygmunt Szczerba „Energetyka Wiatrowa”, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, Kraków, 2006 r.) przepływ wiatru przez turbinę wytwarza hałas, którego wartość zależy od średnicy wirnika, jego prędkości kątowej oraz prędkości wiatru.

Moc akustyczna elektrowni wiatrowej podczas pracy dana jest wyrażeniem:

$$L_N = 50 \log (V_{\max}) + 10 \log (D) - 4$$

gdzie:

- V_{\max} - maksymalna wartość prędkości napływu powietrza na łopatę turbiny
 D - średnica wirnika

Z kolei maksymalna prędkość napływu wiatru na łopatę turbiny dana jest wyrażeniem:

$$V_{\max} = [(\Omega * 0,5 D)^2 + V_w^2]^{0,5}$$

gdzie:

- Ω - prędkość kątowna wirnika $\pi * n/30$ [rad/s]
- n - liczba obrotów wirnika w ciągu minuty
- V_w - prędkość wiatru

b) Dopuszczalne poziomy hałasu

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku – Prawo ochrony środowiska, traktuje hałas jako zanieczyszczenie, wobec którego należy przyjmować takie same ogólne zasady postępowania, jak dla pozostałych zanieczyszczeń i związanych z nimi dziedzin ochrony środowiska.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U.Nr 120, poz. 826), dopuszczalny długookresowy średni poziom dźwięku A w dB, wyrażony wskaźnikami L_{DWN} i L_N dla terenów zabudowy mieszkaniowej zagrodowej (Tabela 3 w/w rozporządzenia) wynosi:

- ⇒ L_{DWN} - przedział czasu odniesienia równy wszystkim dobom w roku $L_{DWN} = 55$ dB(A)
- ⇒ L_N - przedział czasu odniesienia równy wszystkim porom nocy $L_N = 45$ dB(A)

Przy ustalaniu wartości wskaźnika L_{DWN} uwzględnia się zmienność funkcjonowania rozważanych źródeł hałasu w ciągu roku oraz zmienność warunków atmosferycznych i różnorodność czynników wpływających na rozchodzenie się hałasu w środowisku.

Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku wyrażone wskaźnikami hałasu L_{AeqD} i L_{AeqN} dla terenów zabudowy mieszkaniowej zagrodowej wynoszą:

- L_{AeqD} – równoważny poziom dźwięku A dla pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6⁰⁰ do godz. 22⁰⁰) – 55 dB(A)
- L_{AeqN} – równoważny poziom dźwięku A dla pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22⁰⁰ do godz. 6⁰⁰) – 45 dB(A).

- pora dnia - przedział czasowy równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia kolejno po sobie następującym
- pora nocy - przedział czasowy równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy.

c) Rozprzestrzenianie się hałasu wokół elektrowni wiatrowych

Rozchodzenie się dźwięku na otwartej przestrzeni zależy zarówno od charakterystyki akustycznej źródła dźwięku, zmian zachodzących w atmosferze, jak również od ukształtowania terenu oraz znajdujących się na nim elementów urbanistycznych. Przy założeniu, że dany obiekt hałaśliwy można uznać za źródło dźwięku, na wielkość jego poziomu w pewnej odległości od źródła mają wpływ następujące czynniki:

- ⇒ odległość punktu obserwacji od źródła dźwięku,
- ⇒ charakterystyka kierunkowości źródła,
- ⇒ tłumienie dźwięku w powietrzu,
- ⇒ zmiany temperatury w poszczególnych warstwach atmosfery,
- ⇒ zmiany wilgotności powietrza, mgła, dym, wiatr,
- ⇒ przedmioty stałe (przegrody urbanistyczne, np. zieleń, budynki),
- ⇒ ukształtowanie terenu.

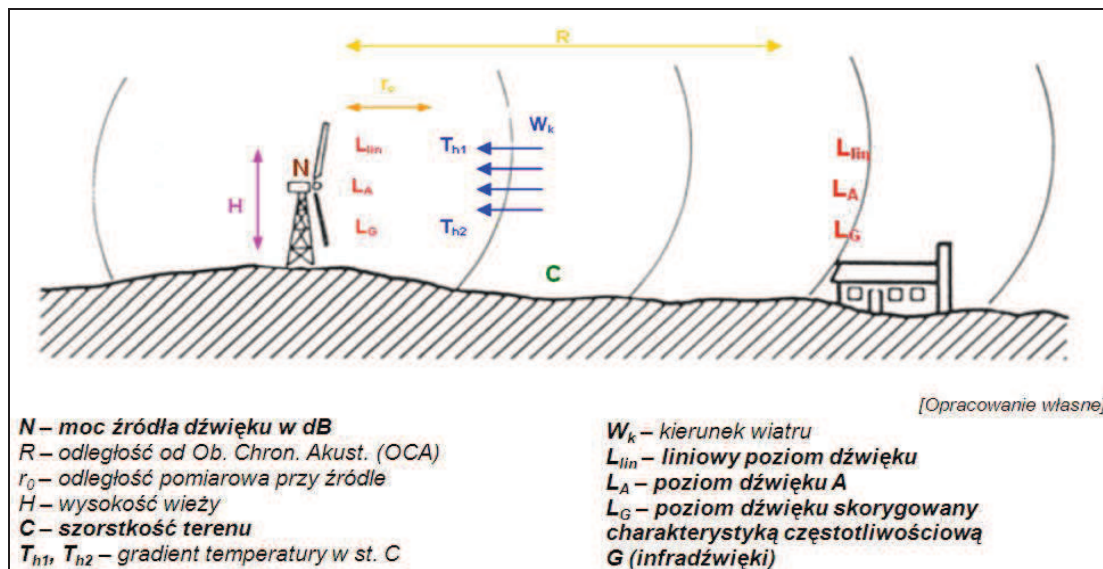
Elektrownie wiatrowe mogą być traktowane jako punktowe źródła hałasu. Ekwiwalentny poziom dźwięku w punkcie obserwacji usytuowanym w odległości x od źródła emisji obliczana jest z zależności podanej w literaturze:

$$L_{Aeqri} = L_{Aeqi} + K_0 - \Delta L_B - 10 \log 4 \pi - \Delta L_R - \Delta L_E - \Delta L_Z - \Delta L_P$$

gdzie:

L_{Aeqri}	poziom hałasu w punkcie obserwacji
L_{Aweqri}	poziom mocy akustycznej źródła punktowego
K_0	poprawka na kąt przestrzenny
ΔL_B	poprawka uwzględniająca oddziaływanie kierunkowe budynku
ΔL_R	poprawka uwzględniająca wpływ odległości
ΔL_E	poprawka uwzględniająca ekranowanie
ΔL_Z	poprawka uwzględniająca wpływ zieleni
ΔL_P	poprawka uwzględniająca tłumienie przez powietrze

W uproszczony sposób w/w zależność można przedstawić w sposób następujący.



Składowe pola akustyczne turbin wiatrowych (źródło: J.Szulczyk Politechnika Poznańska).

d) Zastosowany program do określenia poziomu hałasu

Do oceny wpływu projektowanej Farmy Wiatrowej Jeżewo na poziom hałasu, wykorzystano program komputerowy Hałas przemysłowy i drogowy – Program SON2 wersja 3.0 – Zakładu Usług Obliczeniowych „EKO-SOFT” w Łodzi.

Program SON2 służy do określania zasięgu hałasu przemysłowego emitowanego do środowiska naturalnego. Program uwzględnia źródła punktowe wszechkierunkowe, kierunkowe, źródła liniowe, powierzchniowe, źródła – budynki oraz ruch drogowy.

Dyrektywa UE 2002/49/EC zaleca krajom członkowskim obliczanie propagacji hałasu przemysłowego zgodnie z normą ISO 9613-2. Program SON2 oparty jest na modelu obliczeniowym propagacji hałasu przemysłowego zgodnym z normą PN-ISO 9613-2. Program oblicza poziom ciśnienia akustycznego w punkcie odbioru dla propagacji z wiatrem, przy uwzględnieniu tłumienia wynikającego z:

- rozbieżności geometrycznej,
- pochłaniania przez atmosferę,
- wpływu gruntu,
- obecności ekranów (trzy drogi fali dźwiękowej),
- obszarów zieleni.

Odbicia pochodzące od powierzchni pionowych i dachów rozpatrywane są jako źródła pozorne, zwiększające poziom ciśnienia akustycznego w punkcie odbioru. W programie przyjęto zasadę, że źródła pozorne uwzględnia się, jeśli odległość między źródłem dźwięku a powierzchnią odbijającą jest większa od 1,5 m. Uwzględnia się odbicia pierwszego rzędu.

Odbicia od gruntu nie są rozpatrywane jako źródła pozorne, ponieważ wpływ gruntu uwzględniany jest w obliczeniach.

e) Założenia przyjęte do obliczeń hałasu

Zgodnie z założeniami projektowymi i danymi technicznymi producenta turbin wiatrowych, do oceny wpływu Farmy Wiatrowej Jeżewo na klimat akustyczny przyjęto:

Elektrownie wiatrowe nr: **EW3, EW6, EW7, EW9, EW12, EW13, EW14, EW15:**

- wysokość wieży przyjęta do obliczeń - 120 m
- wysokość usytuowania gondoli - 120 m nad poziomem terenu
- moc akustyczna według danych dostawcy - 105,2 dB(A)

Elektrownie wiatrowe nr: **EW10, EW11:**

- wysokość wieży przyjęta do obliczeń - 75 m
- wysokość usytuowania gondoli - 75 m nad poziomem terenu
- moc akustyczna według danych dostawcy - 102,5 dB(A)

⇒ *Zgodnie z oświadczeniem Inwestora Farma Wiatrowa Jeżewo będzie wyposażona wyłącznie w nowe elektrownie wiatrowe.*

⇒ *Według oświadczenia Inwestora nie planuje się budowy wież elektrowni wiatrowych niższych niż 75 m dla EW10 i EW11 oraz 120 m dla pozostałych siłowni wiatrowych Farmy Wiatrowej Jeżewo.*

⇒ *Według informacji uzyskanych w Urzędzie Gminy w Jeżewie oświadcza się, że zabudowa na terenie lokalizacji Farmy Wiatrowej Jeżewo jest wyłącznie typu mieszkaniowego zagrodowego.*

⇒ *Brak jest na rozpatrywanym terenie zabudowy mieszkaniowej wyłącznie jednorodzinnej oraz zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży (szkoły), terenów domów opieki społecznej, dla których to terenów dopuszczalne poziomy hałasu wynosiłyby 50 dB(A) w porze dziennej i 40 dB(A) w porze nocnej.*

Z charakterystyki terenu stwierdzonej podczas przeprowadzanych wizji lokalnych wynika, że Farma Wiatrowa zlokalizowana będzie na działkach o funkcji rolniczej. Działkę otaczają tereny użytków rolnych z luźną zabudową mieszkaniową zagrodową. Tereny rolne niezabudowane nie podlegają ochronie ze względu na hałas i dla nich dopuszczalne wartości poziomów hałasu nie są normowane w przytoczonym rozporządzeniu.

Do obliczeń przyjęto następujące tło akustyczne (tereny rolne): godziny dzienne $L_{DWN} = 35$ dB(A), godziny wieczorne $L_{DWN} = 30$ dB(A), godziny nocne $L_N = 25$ dB(A).

Do obliczeń przyjęto wskaźnik gruntu $G = 0$, grunt twardy.

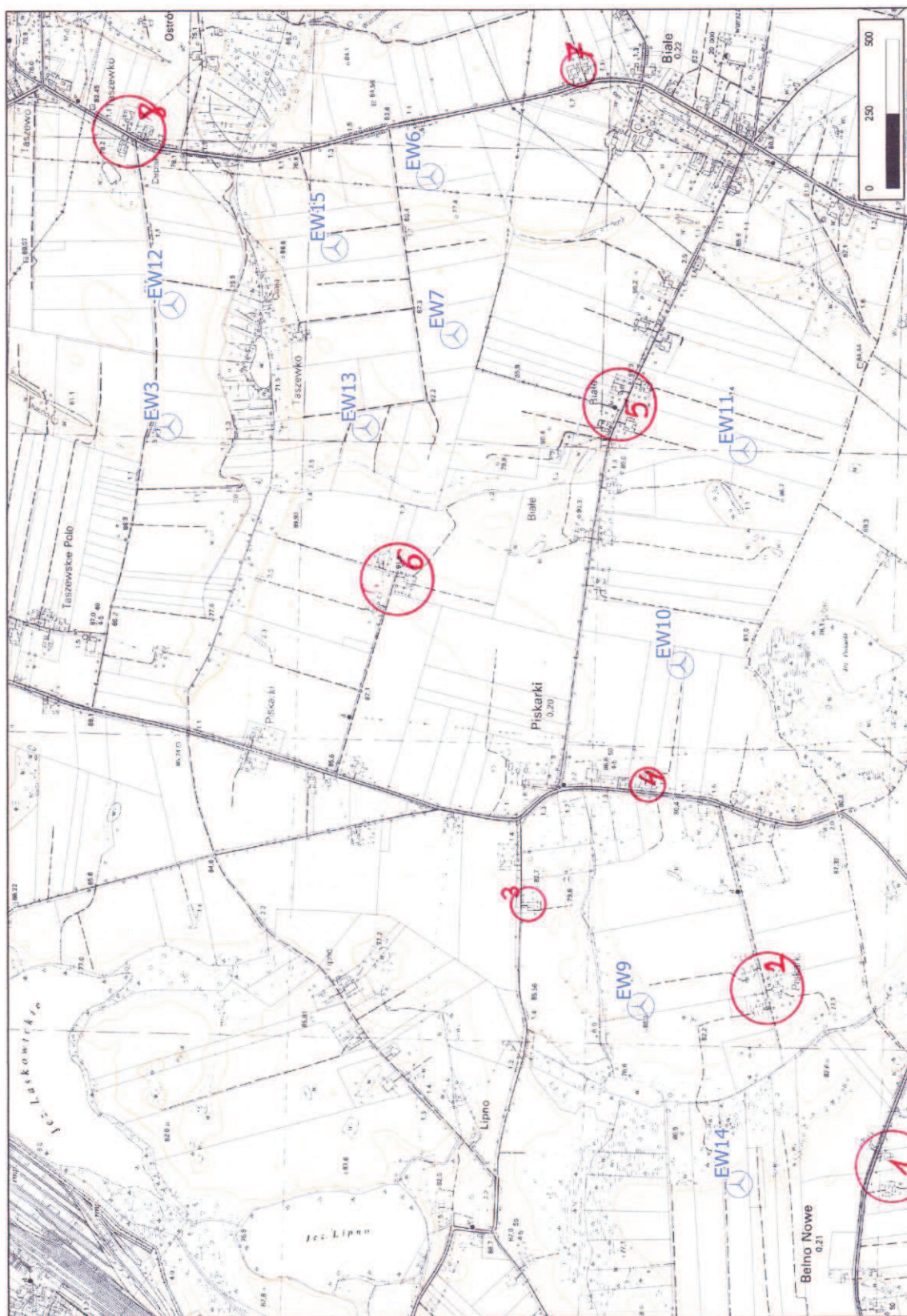
Dla zobrazowania problemu uciążliwości akustycznej, wykonano również obliczenia na terenach zabudowy mieszkaniowej zagrodowej przy wskaźniku porowatości terenu $G = 1$, grunt porowaty.

Ponadto, z uwagi na fakt że Inwestor rozważa możliwość budowy wież elektrowni wiatrowych wyższych niż 120 m, maksymalna wysokość 123 m, dla tej wysokości przeprowadzono również obliczenia hałasu na terenach zabudowy mieszkaniowej zagrodowej, przy wskaźniku gruntu $G = 0$, grunt twardy.

f) Charakterystyka terenu pod względem akustycznym

Najbliższa zabudowa mieszkaniowa zagrodowa znajduje się w odległości ponad 400 m od pojedynczej elektrowni wiatrowej wchodzącej w skład Farmy Wiatrowej Jeżewo. Na mapie poniżej, w czerwonych kółkach zaznaczono zabudowę mieszkaniową zagrodową położoną najbliżej projektowanych pojedynczych elektrowni. Każde kółko obejmuje zabudowę kilku gospodarstw, położonych obok siebie.

Skala mapy po przeliczeniu wynosi: **1 : 20000**.



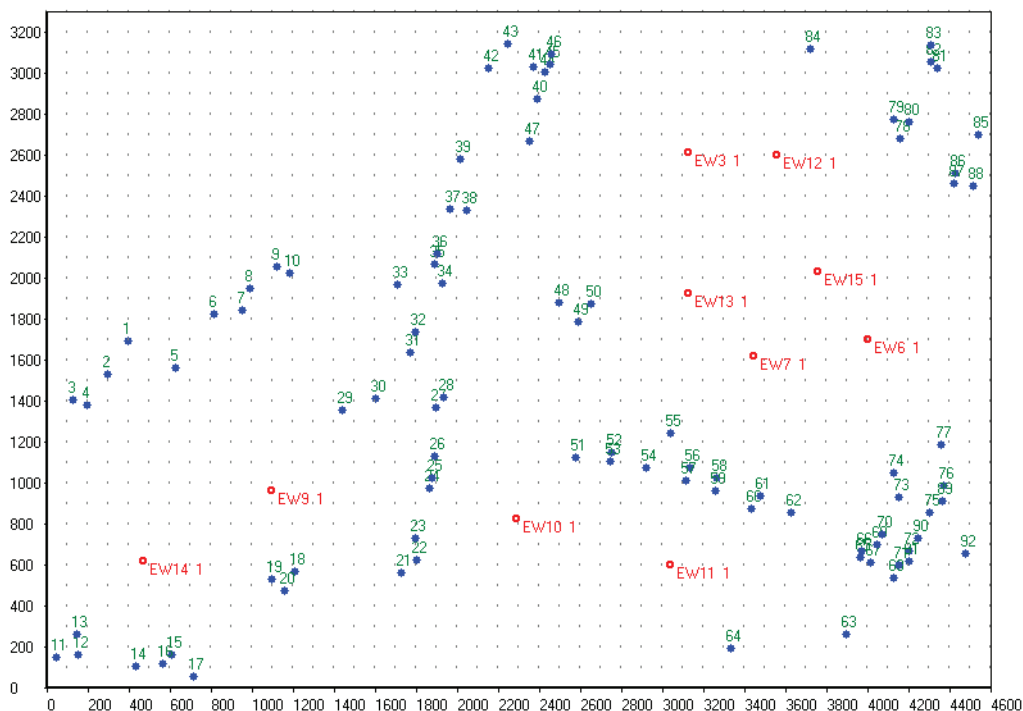
Zabudowa mieszkaniowa zagrodowa znajduje się w odległości (oznaczenie jak na mapie powyżej):

- | | | |
|------|----------------------------|------------------------------|
| Nr 1 | w odległości 501 m od EW14 | w kierunku południowym |
| Nr 2 | w odległości 400 m od EW9 | w kierunku południowym |
| Nr 3 | w odległości 501 m od EW9 | w kierunku półn. – wschodnim |
| Nr 4 | w odległości 434 m od EW10 | w kierunku zachodnim |
| Nr 5 | w odległości 400 m od EW11 | w kierunku północnym |

- Nr 6 w odległości 465 m od EW13 w kierunku zachodnim
 Nr 7 w odległości 580 m od EW16 w kierunku połud. – wschodnim
 Nr 8 w odległości 630 m od EW12 w kierunku wschodnim

Na schemacie poniżej przedstawiono układ lokalizacyjny elektrowni wiatrowych (zaznaczono **kolorem czerwonym EW**) w stosunku do istniejącej zabudowy mieszkaniowej (zaznaczono **kolorem niebieskim**) w układzie współrzędnych xy.

Schemat został wygenerowany przez program SON2.



Dane wyjściowe obrazujące model matematyczny propagacji hałasu, wyniki obliczeń rozprzestrzeniania się hałasu i w punktach kontrolnych w rejonie występującej zabudowy mieszkaniowej przedstawiają załączniki do niniejszego Raportu.

g) Poziom hałasu na terenie najbliższej zabudowy mieszkaniowej

Obliczenia przeprowadzono na terenach zabudowy mieszkaniowej zagrodowej występującej na terenie wokół projektowanych elektrowni wiatrowych Farmy Wiatrowej Jeżewo, w odległości ponad 400 m, w punktach zlokalizowanych jak na załączonym powyżej schemacie. Obliczenia przeprowadzono na wysokości 4,0 m.

Poziom hałasu w tych punktach będzie na poziomie:

**Wskaźniki Laeq dla pory dnia i nocy na terenach zabudowy zagrodowej,
wokół elektrowni wiatrowych FW Jeżewo**

Rodzaj obliczeń: **Poziom hałasu równoważnego**

Nazwa projektu: Farma Wiatrowa Jeżewo

Rodzaj gruntu : grunt twardy, wskaźnik gruntu G = 0

Wysokość wież: H = 120 m (8 wież), H = 75 m (2 wieże)

LAeq , pory dnia i nocy na terenie zabudowy zagrodowej

Nr punktu	Współrzędne punktów			Poziom dźwięku w porze	
	x	y	z	dnia	nocy
	m	m	m	dB (A)	dB (A)
1	395.0	1693.0	4.0	38.4	36.0
2	294.0	1533.0	4.0	38.9	36.9
3	125.0	1406.0	4.0	38.9	37.0
4	193.0	1381.0	4.0	39.4	37.7
5	628.0	1565.0	4.0	39.9	38.5
6	815.0	1827.0	4.0	38.6	36.5
7	950.0	1846.0	4.0	38.7	36.6
8	988.0	1953.0	4.0	38.2	35.7
9	1121.0	2054.0	4.0	37.9	35.2
10	1179.0	2025.0	4.0	38.0	35.4
11	44.0	148.0	4.0	40.4	39.1
12	152.0	165.0	4.0	41.6	40.7
13	144.0	264.0	4.0	43.0	42.4
14	430.0	104.0	4.0	42.4	41.6
15	604.0	163.0	4.0	43.4	42.8
16	563.0	117.0	4.0	42.6	41.9
17	711.0	57.0	4.0	41.1	40.1
18	1209.0	566.0	4.0	45.1	44.7
19	1094.0	534.0	4.0	45.2	44.8
20	1154.0	474.0	4.0	43.8	43.2
21	1723.0	564.0	4.0	41.0	39.9
22	1803.0	622.0	4.0	41.4	40.4
23	1791.0	730.0	4.0	41.8	41.0
24	1863.0	975.0	4.0	42.3	41.5
25	1873.0	1026.0	4.0	42.2	41.3
26	1887.0	1129.0	4.0	41.7	40.7
27	1894.0	1371.0	4.0	40.4	39.1
28	1929.0	1421.0	4.0	40.3	38.9
29	1435.0	1358.0	4.0	42.7	42.0
30	1601.0	1415.0	4.0	40.8	39.7
31	1766.0	1635.0	4.0	39.5	37.8
32	1791.0	1737.0	4.0	39.2	37.4
33	1707.0	1969.0	4.0	38.6	36.4
34	1923.0	1973.0	4.0	39.0	37.1
35	1887.0	2068.0	4.0	38.8	36.8
36	1898.0	2118.0	4.0	38.8	36.7
37	1964.0	2337.0	4.0	38.8	36.7
38	2044.0	2329.0	4.0	39.1	37.2
39	2014.0	2584.0	4.0	38.7	36.5
40	2386.0	2876.0	4.0	40.2	38.8
41	2368.0	3031.0	4.0	39.4	37.8
42	2153.0	3027.0	4.0	38.4	36.1
43	2242.0	3144.0	4.0	38.4	36.2
44	2428.0	3007.0	4.0	39.9	38.4
45	2452.0	3044.0	4.0	39.9	38.4
46	2458.0	3096.0	4.0	39.7	38.1
47	2348.0	2669.0	4.0	40.5	39.2
48	2493.0	1881.0	4.0	42.5	41.7

49	2586.0	1789.0	4.0	43.4	42.8
50	2650.0	1875.0	4.0	44.7	44.2
51	2578.0	1127.0	4.0	43.2	42.5
52	2752.0	1151.0	4.0	42.8	42.1
53	2744.0	1107.0	4.0	42.8	42.1
54	2919.0	1075.0	4.0	43.3	42.7
55	3035.0	1245.0	4.0	44.4	43.9
56	3133.0	1074.0	4.0	43.9	43.4
57	3115.0	1012.0	4.0	44.0	43.5
58	3261.0	1027.0	4.0	43.9	43.3
59	3256.0	960.0	4.0	43.9	43.3
60	3429.0	878.0	4.0	42.9	42.2
61	3476.0	939.0	4.0	42.9	42.2
62	3627.0	855.0	4.0	41.8	41.0
63	3896.0	263.0	4.0	38.2	35.8
64	3333.0	191.0	4.0	40.5	39.2
65	3960.0	635.0	4.0	39.5	37.8
66	3971.0	666.0	4.0	39.6	38.0
67	4012.0	614.0	4.0	39.3	37.5
68	4126.0	540.0	4.0	38.6	36.5
69	4043.0	703.0	4.0	39.6	38.0
70	4067.0	750.0	4.0	39.8	38.3
71	4150.0	599.0	4.0	38.8	36.8
72	4198.0	670.0	4.0	39.0	37.1
73	4150.0	932.0	4.0	40.8	39.6
74	4126.0	1050.0	4.0	41.9	41.1
75	4300.0	856.0	4.0	39.7	38.1
76	4370.0	988.0	4.0	40.2	38.8
77	4354.0	1187.0	4.0	41.9	41.1
78	4158.0	2680.0	4.0	43.1	42.4
79	4126.0	2772.0	4.0	42.9	42.2
80	4203.0	2761.0	4.0	42.1	41.3
81	4338.0	3025.0	4.0	39.8	38.2
82	4304.0	3059.0	4.0	39.8	38.2
83	4307.0	3140.0	4.0	39.4	37.7
84	3719.0	3119.0	4.0	43.3	42.7
85	4537.0	2700.0	4.0	39.9	38.4
86	4426.0	2512.0	4.0	41.4	40.4
87	4420.0	2460.0	4.0	41.7	40.7
88	4511.0	2448.0	4.0	41.0	39.8
89	4364.0	915.0	4.0	39.8	38.2
90	4243.0	730.0	4.0	39.2	37.3
91	4202.0	619.0	4.0	38.8	36.7
92	4473.0	654.0	4.0	38.2	35.7

LAeq , dzień: wartość największa występuje w punkcie (1094,534,4.0)
i wynosi 45.2 dB(A)

LAeq , noc: wartość największa występuje w punkcie (1094,534,4.0)
i wynosi 44.8 dB(A)

Dopuszczalny poziom hałasu równoważnego w dB(A) dla pory dnia, dla terenów zabudowy zagrodowej wynosi **LAeq = 55 dB(A)**.

Dopuszczalny poziom hałasu równoważnego w dB(A) dla pory nocnej, dla terenów zabudowy zagrodowej wynosi **LAeq = 45 dB(A)**.

Powyższa zabudowa zagrodowa (punkt o największej wartości poziomu hałasu L_{acq} dla pory dnia i nocy):

- od strony południowej EW9

- PUNKT NR 19

**Wskaźniki LDWN i LN na terenach zabudowy zagrodowej,
wokół elektrowni wiatrowych FW Jeżewo**

Rodzaj obliczeń: **Wskaźniki hałasu LDWN i LN**

Nazwa projektu: **Farma Wiatrowa Jeżewo**

Rodzaj gruntu : grunt twardy, wskaźnik gruntu G = 0

Wysokość wież: H = 120 m (8 wież), H = 75 m (2 wieże)

LDWN i LN na terenie zabudowy zagrodowej

Nr punktu	Współrzędne punktów			Średni poziom dźwięku A w porze dnia			Wskaźnik	
	x	y	z	dnia	wieczoru	noocy	LDWN	LN
	m	m	m	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)
1	395.0	1693.0	4.0	37.9	34.5	31.2	39.5	31.2
2	294.0	1533.0	4.0	38.4	35.1	32.0	40.2	32.0
3	125.0	1406.0	4.0	38.4	35.2	32.0	40.2	32.0
4	193.0	1381.0	4.0	38.9	35.7	32.7	40.8	32.7
5	628.0	1565.0	4.0	39.3	36.3	33.3	41.4	33.3
6	815.0	1827.0	4.0	38.1	34.8	31.6	39.8	31.6
7	950.0	1846.0	4.0	38.1	34.8	31.7	39.9	31.7
8	988.0	1953.0	4.0	37.7	34.2	31.0	39.3	31.0
9	1121.0	2054.0	4.0	37.4	33.8	30.5	38.9	30.5
10	1179.0	2025.0	4.0	37.5	34.0	30.7	39.1	30.7
11	44.0	148.0	4.0	39.8	36.8	33.9	41.9	33.9
12	152.0	165.0	4.0	41.0	38.2	35.4	43.3	35.4
13	144.0	264.0	4.0	42.3	39.7	37.0	44.8	37.0
14	430.0	104.0	4.0	41.7	39.0	36.3	44.1	36.3
15	604.0	163.0	4.0	42.7	40.1	37.3	45.1	37.3
16	563.0	117.0	4.0	41.9	39.3	36.5	44.3	36.5
17	711.0	57.0	4.0	40.5	37.7	34.8	42.7	34.8
18	1209.0	566.0	4.0	44.3	41.8	39.2	46.9	39.2
19	1094.0	534.0	4.0	44.4	41.9	39.3	47.0	39.3
20	1154.0	474.0	4.0	43.0	40.5	37.8	45.5	37.8
21	1723.0	564.0	4.0	40.3	37.5	34.6	42.6	34.6
22	1803.0	622.0	4.0	40.7	37.9	35.1	43.0	35.1
23	1791.0	730.0	4.0	41.1	38.4	35.6	43.5	35.6
24	1863.0	975.0	4.0	41.6	38.9	36.2	44.0	36.2
25	1873.0	1026.0	4.0	41.4	38.8	36.0	43.8	36.0
26	1887.0	1129.0	4.0	40.9	38.2	35.4	43.3	35.4
27	1894.0	1371.0	4.0	39.8	36.8	33.9	41.9	33.9
28	1929.0	1421.0	4.0	39.6	36.6	33.7	41.7	33.7
29	1435.0	1358.0	4.0	41.9	39.3	36.6	44.4	36.6
30	1601.0	1415.0	4.0	40.1	37.3	34.4	42.4	34.4
31	1766.0	1635.0	4.0	38.8	35.7	32.7	40.8	32.7
32	1791.0	1737.0	4.0	38.6	35.4	32.4	40.5	32.4
33	1707.0	1969.0	4.0	38.0	34.7	31.5	39.7	31.5
34	1923.0	1973.0	4.0	38.4	35.2	32.2	40.3	32.2
35	1887.0	2068.0	4.0	38.2	34.9	31.9	40.0	31.9
36	1898.0	2118.0	4.0	38.2	34.9	31.8	40.0	31.8
37	1964.0	2337.0	4.0	38.2	34.9	31.8	40.0	31.8
38	2044.0	2329.0	4.0	38.5	35.3	32.2	40.4	32.2
39	2014.0	2584.0	4.0	38.1	34.8	31.6	39.8	31.6
40	2386.0	2876.0	4.0	39.5	36.6	33.6	41.6	33.6
41	2368.0	3031.0	4.0	38.8	35.7	32.7	40.8	32.7
42	2153.0	3027.0	4.0	37.8	34.5	31.3	39.5	31.3
43	2242.0	3144.0	4.0	37.9	34.5	31.3	39.6	31.3
44	2428.0	3007.0	4.0	39.3	36.3	33.3	41.4	33.3
45	2452.0	3044.0	4.0	39.3	36.3	33.3	41.3	33.3
46	2458.0	3096.0	4.0	39.1	36.0	33.0	41.1	33.0
47	2348.0	2669.0	4.0	39.8	36.9	34.0	42.0	34.0
48	2493.0	1881.0	4.0	41.7	39.1	36.3	44.1	36.3

49	2586.0	1789.0	4.0	42.7	40.1	37.4	45.2	37.4
50	2650.0	1875.0	4.0	43.9	41.4	38.8	46.5	38.8
51	2578.0	1127.0	4.0	42.4	39.8	37.1	44.9	37.1
52	2752.0	1151.0	4.0	42.0	39.4	36.7	44.5	36.7
53	2744.0	1107.0	4.0	42.1	39.5	36.7	44.6	36.7
54	2919.0	1075.0	4.0	42.6	40.0	37.2	45.0	37.2
55	3035.0	1245.0	4.0	43.6	41.1	38.4	46.2	38.4
56	3133.0	1074.0	4.0	43.1	40.6	37.9	45.7	37.9
57	3115.0	1012.0	4.0	43.2	40.7	38.0	45.8	38.0
58	3261.0	1027.0	4.0	43.1	40.6	37.9	45.6	37.9
59	3256.0	960.0	4.0	43.1	40.6	37.9	45.7	37.9
60	3429.0	878.0	4.0	42.2	39.6	36.8	44.6	36.8
61	3476.0	939.0	4.0	42.2	39.6	36.8	44.6	36.8
62	3627.0	855.0	4.0	41.1	38.4	35.6	43.5	35.6
63	3896.0	263.0	4.0	37.6	34.2	31.0	39.3	31.0
64	3333.0	191.0	4.0	39.8	36.9	34.0	41.9	34.0
65	3960.0	635.0	4.0	38.9	35.8	32.8	40.9	32.8
66	3971.0	666.0	4.0	39.0	35.9	32.9	41.0	32.9
67	4012.0	614.0	4.0	38.6	35.5	32.5	40.6	32.5
68	4126.0	540.0	4.0	38.1	34.8	31.6	39.8	31.6
69	4043.0	703.0	4.0	39.0	35.9	32.9	41.0	32.9
70	4067.0	750.0	4.0	39.2	36.1	33.2	41.2	33.2
71	4150.0	599.0	4.0	38.2	35.0	31.9	40.1	31.9
72	4198.0	670.0	4.0	38.4	35.2	32.1	40.3	32.1
73	4150.0	932.0	4.0	40.1	37.2	34.3	42.3	34.3
74	4126.0	1050.0	4.0	41.2	38.5	35.7	43.6	35.7
75	4300.0	856.0	4.0	39.0	36.0	33.0	41.0	33.0
76	4370.0	988.0	4.0	39.6	36.6	33.7	41.7	33.7
77	4354.0	1187.0	4.0	41.2	38.5	35.7	43.6	35.7
78	4158.0	2680.0	4.0	42.4	39.7	37.0	44.8	37.0
79	4126.0	2772.0	4.0	42.2	39.6	36.8	44.6	36.8
80	4203.0	2761.0	4.0	41.4	38.7	35.9	43.8	35.9
81	4338.0	3025.0	4.0	39.2	36.1	33.1	41.2	33.1
82	4304.0	3059.0	4.0	39.2	36.1	33.1	41.2	33.1
83	4307.0	3140.0	4.0	38.8	35.7	32.6	40.7	32.6
84	3719.0	3119.0	4.0	42.6	40.0	37.2	45.0	37.2
85	4537.0	2700.0	4.0	39.3	36.2	33.2	41.3	33.2
86	4426.0	2512.0	4.0	40.7	37.9	35.1	43.0	35.1
87	4420.0	2460.0	4.0	41.0	38.2	35.4	43.3	35.4
88	4511.0	2448.0	4.0	40.3	37.5	34.6	42.5	34.6
89	4364.0	915.0	4.0	39.1	36.1	33.1	41.2	33.1
90	4243.0	730.0	4.0	38.6	35.4	32.3	40.5	32.3
91	4202.0	619.0	4.0	38.2	34.9	31.8	40.0	31.8
92	4473.0	654.0	4.0	37.7	34.2	31.0	39.3	31.0

Wskaźnik akustyczny LDWN: wartość największa występuje w punkcie (1094,534,4.0) i wynosi 47.0 dB(A)

Wskaźnik akustyczny LN: wartość największa występuje w punkcie (1094,534,4.0) i wynosi 39.3 dB(A)

Dopuszczalny długookresowy średni poziom dźwięku A w dB(A) dla terenów zabudowy zagrodowej wynosi **LDWN = 55 dB(A)**.

Dopuszczalny długookresowy średni poziom dźwięku A w dB(A) dla terenów zabudowy zagrodowej wynosi **LN = 45 dB(A)**.

Powyższa zabudowa zagrodowa (punkt o największej wartości poziomu hałasu LDWN i LN):
- od strony południowej EW9 - PUNKT NR 19

**Wskaźniki Laeq dla pory dnia i nocy na terenach zabudowy zagrodowej,
wokół elektrowni wiatrowych FW Jeżewo**

Rodzaj obliczeń: **Poziom hałasu równoważnego**

Nazwa projektu: Farma Wiatrowa Jeżewo

Rodzaj gruntu : grunt porowaty, wskaźnik gruntu G = 1

Wysokość wież: H = 120 m (8 wież), H = 75 m (2 wieże)

LAeq , pory dnia i nocy na terenie zabudowy zagrodowej

Nr punktu	Współrzędne punktów			Poziom dźwięku w porze	
	x	y	z	dnia	nocy
	m	m	m	dB (A)	dB (A)
1	395.0	1693.0	4.0	38.3	36.0
2	294.0	1533.0	4.0	38.7	36.6
3	125.0	1406.0	4.0	38.7	36.6
4	193.0	1381.0	4.0	39.1	37.2
5	628.0	1565.0	4.0	39.5	37.9
6	815.0	1827.0	4.0	38.6	36.4
7	950.0	1846.0	4.0	38.6	36.5
8	988.0	1953.0	4.0	38.3	35.9
9	1121.0	2054.0	4.0	38.1	35.5
10	1179.0	2025.0	4.0	38.2	35.7
11	44.0	148.0	4.0	39.6	37.9
12	152.0	165.0	4.0	40.4	39.0
13	144.0	264.0	4.0	41.2	40.2
14	430.0	104.0	4.0	40.9	39.8
15	604.0	163.0	4.0	41.6	40.6
16	563.0	117.0	4.0	41.1	40.0
17	711.0	57.0	4.0	40.3	38.9
18	1209.0	566.0	4.0	43.0	42.3
19	1094.0	534.0	4.0	43.0	42.4
20	1154.0	474.0	4.0	42.2	41.3
21	1723.0	564.0	4.0	40.7	39.5
22	1803.0	622.0	4.0	41.0	39.9
23	1791.0	730.0	4.0	41.3	40.3
24	1863.0	975.0	4.0	41.7	40.8
25	1873.0	1026.0	4.0	41.6	40.7
26	1887.0	1129.0	4.0	41.3	40.2
27	1894.0	1371.0	4.0	40.4	39.1
28	1929.0	1421.0	4.0	40.3	38.9
29	1435.0	1358.0	4.0	41.4	40.4
30	1601.0	1415.0	4.0	40.4	39.1
31	1766.0	1635.0	4.0	39.6	38.0
32	1791.0	1737.0	4.0	39.4	37.6
33	1707.0	1969.0	4.0	38.8	36.8
34	1923.0	1973.0	4.0	39.3	37.5
35	1887.0	2068.0	4.0	39.0	37.1
36	1898.0	2118.0	4.0	39.0	37.1
37	1964.0	2337.0	4.0	39.0	37.0
38	2044.0	2329.0	4.0	39.3	37.5
39	2014.0	2584.0	4.0	38.8	36.8
40	2386.0	2876.0	4.0	40.0	38.5
41	2368.0	3031.0	4.0	39.4	37.7
42	2153.0	3027.0	4.0	38.5	36.3
43	2242.0	3144.0	4.0	38.6	36.4
44	2428.0	3007.0	4.0	39.8	38.2
45	2452.0	3044.0	4.0	39.8	38.2
46	2458.0	3096.0	4.0	39.6	37.9
47	2348.0	2669.0	4.0	40.3	38.9
48	2493.0	1881.0	4.0	41.9	41.0

49	2586.0	1789.0	4.0	42.6	41.8
50	2650.0	1875.0	4.0	43.3	42.7
51	2578.0	1127.0	4.0	42.6	41.8
52	2752.0	1151.0	4.0	42.4	41.6
53	2744.0	1107.0	4.0	42.5	41.7
54	2919.0	1075.0	4.0	42.8	42.1
55	3035.0	1245.0	4.0	43.4	42.8
56	3133.0	1074.0	4.0	43.1	42.5
57	3115.0	1012.0	4.0	43.2	42.5
58	3261.0	1027.0	4.0	43.1	42.4
59	3256.0	960.0	4.0	43.1	42.4
60	3429.0	878.0	4.0	42.4	41.6
61	3476.0	939.0	4.0	42.4	41.6
62	3627.0	855.0	4.0	41.6	40.6
63	3896.0	263.0	4.0	38.5	36.2
64	3333.0	191.0	4.0	40.2	38.8
65	3960.0	635.0	4.0	39.6	38.0
66	3971.0	666.0	4.0	39.7	38.1
67	4012.0	614.0	4.0	39.4	37.7
68	4126.0	540.0	4.0	38.8	36.8
69	4043.0	703.0	4.0	39.7	38.1
70	4067.0	750.0	4.0	39.8	38.3
71	4150.0	599.0	4.0	39.0	37.1
72	4198.0	670.0	4.0	39.1	37.3
73	4150.0	932.0	4.0	40.5	39.3
74	4126.0	1050.0	4.0	41.4	40.4
75	4300.0	856.0	4.0	39.6	38.0
76	4370.0	988.0	4.0	40.0	38.6
77	4354.0	1187.0	4.0	41.3	40.2
78	4158.0	2680.0	4.0	42.3	41.4
79	4126.0	2772.0	4.0	42.1	41.2
80	4203.0	2761.0	4.0	41.6	40.6
81	4338.0	3025.0	4.0	39.7	38.1
82	4304.0	3059.0	4.0	39.7	38.1
83	4307.0	3140.0	4.0	39.4	37.6
84	3719.0	3119.0	4.0	42.2	41.3
85	4537.0	2700.0	4.0	39.8	38.3
86	4426.0	2512.0	4.0	41.0	39.9
87	4420.0	2460.0	4.0	41.3	40.2
88	4511.0	2448.0	4.0	40.7	39.5
89	4364.0	915.0	4.0	39.7	38.1
90	4243.0	730.0	4.0	39.3	37.5
91	4202.0	619.0	4.0	38.9	37.0
92	4473.0	654.0	4.0	38.4	36.1

LAeq , dzień: wartość największa występuje w punkcie (3035,1245,4.0)
i wynosi 43.4 dB(A)

LAeq , noc: wartość największa występuje w punkcie (3035,1245,4.0)
i wynosi 42.8 dB(A)

Obliczony powyżej poziom hałasu będzie występował na terenie zabudowań wokół Farmy Wiatrowej Jeżewo w przeważającej części roku kalendarzowego.

**Wskaźniki Laeq dla pory dnia i nocy na terenach zabudowy zagrodowej,
wokół elektrowni wiatrowych FW Jeżewo**

Rodzaj obliczeń: **Poziom hałas równoważnego**

Nazwa projektu: Farma Wiatrowa Jeżewo

Rodzaj gruntu : grunt twardy, wskaźnik gruntu G = 0

Wysokość wież: H = 123 m (8 wież), H = 75 m (2 wieże)

LAeq , pory dnia i nocy na terenie zabudowy zagrodowej

Nr punktu	Współrzędne punktów			Poziom dźwięku w porze	
	x	y	z	dnia	nocy
	m	m	m	dB (A)	dB (A)
1	395.0	1693.0	4.0	38.5	36.2
2	294.0	1533.0	4.0	39.0	37.0
3	125.0	1406.0	4.0	39.0	37.1
4	193.0	1381.0	4.0	39.5	37.8
5	628.0	1565.0	4.0	40.0	38.6
6	815.0	1827.0	4.0	38.7	36.7
7	950.0	1846.0	4.0	38.8	36.8
8	988.0	1953.0	4.0	38.3	36.0
9	1121.0	2054.0	4.0	38.0	35.5
10	1179.0	2025.0	4.0	38.2	35.7
11	44.0	148.0	4.0	40.5	39.2
12	152.0	165.0	4.0	41.7	40.8
13	144.0	264.0	4.0	43.1	42.5
14	430.0	104.0	4.0	42.5	41.8
15	604.0	163.0	4.0	43.5	42.9
16	563.0	117.0	4.0	42.7	42.0
17	711.0	57.0	4.0	41.3	40.2
18	1209.0	566.0	4.0	45.1	44.7
19	1094.0	534.0	4.0	45.2	44.8
20	1154.0	474.0	4.0	43.9	43.4
21	1723.0	564.0	4.0	41.9	41.1
22	1803.0	622.0	4.0	42.7	42.0
23	1791.0	730.0	4.0	43.1	42.4
24	1863.0	975.0	4.0	43.8	43.3
25	1873.0	1026.0	4.0	43.6	43.0
26	1887.0	1129.0	4.0	43.0	42.3
27	1894.0	1371.0	4.0	41.3	40.3
28	1929.0	1421.0	4.0	41.1	40.0
29	1435.0	1358.0	4.0	42.9	42.2
30	1601.0	1415.0	4.0	41.3	40.2
31	1766.0	1635.0	4.0	39.9	38.5
32	1791.0	1737.0	4.0	39.6	38.0
33	1707.0	1969.0	4.0	38.9	36.9
34	1923.0	1973.0	4.0	39.3	37.6
35	1887.0	2068.0	4.0	39.1	37.2
36	1898.0	2118.0	4.0	39.0	37.1
37	1964.0	2337.0	4.0	38.9	37.0
38	2044.0	2329.0	4.0	39.3	37.5
39	2014.0	2584.0	4.0	38.8	36.7
40	2386.0	2876.0	4.0	40.3	38.9
41	2368.0	3031.0	4.0	39.5	37.9
42	2153.0	3027.0	4.0	38.5	36.2
43	2242.0	3144.0	4.0	38.5	36.3
44	2428.0	3007.0	4.0	40.0	38.6
45	2452.0	3044.0	4.0	40.0	38.5
46	2458.0	3096.0	4.0	39.8	38.2
47	2348.0	2669.0	4.0	40.6	39.3
48	2493.0	1881.0	4.0	42.7	42.0

49	2586.0	1789.0	4.0	43.7	43.1
50	2650.0	1875.0	4.0	44.9	44.4
51	2578.0	1127.0	4.0	44.8	44.4
52	2752.0	1151.0	4.0	44.0	43.4
53	2744.0	1107.0	4.0	44.2	43.7
54	2919.0	1075.0	4.0	44.6	44.1
55	3035.0	1245.0	4.0	44.9	44.5
56	3133.0	1074.0	4.0	44.9	44.5
57	3115.0	1012.0	4.0	45.4	44.9
58	3261.0	1027.0	4.0	44.9	44.4
59	3256.0	960.0	4.0	45.2	44.8
60	3429.0	878.0	4.0	44.1	43.6
61	3476.0	939.0	4.0	43.8	43.2
62	3627.0	855.0	4.0	42.6	41.8
63	3896.0	263.0	4.0	38.9	36.8
64	3333.0	191.0	4.0	42.1	41.2
65	3960.0	635.0	4.0	40.0	38.5
66	3971.0	666.0	4.0	40.1	38.7
67	4012.0	614.0	4.0	39.7	38.1
68	4126.0	540.0	4.0	39.0	37.1
69	4043.0	703.0	4.0	40.0	38.6
70	4067.0	750.0	4.0	40.2	38.8
71	4150.0	599.0	4.0	39.2	37.4
72	4198.0	670.0	4.0	39.3	37.6
73	4150.0	932.0	4.0	41.0	39.9
74	4126.0	1050.0	4.0	42.1	41.3
75	4300.0	856.0	4.0	39.9	38.4
76	4370.0	988.0	4.0	40.4	39.1
77	4354.0	1187.0	4.0	42.1	41.2
78	4158.0	2680.0	4.0	43.1	42.5
79	4126.0	2772.0	4.0	43.0	42.3
80	4203.0	2761.0	4.0	42.2	41.4
81	4338.0	3025.0	4.0	39.8	38.3
82	4304.0	3059.0	4.0	39.8	38.3
83	4307.0	3140.0	4.0	39.4	37.7
84	3719.0	3119.0	4.0	43.4	42.8
85	4537.0	2700.0	4.0	39.9	38.4
86	4426.0	2512.0	4.0	41.4	40.4
87	4420.0	2460.0	4.0	41.7	40.8
88	4511.0	2448.0	4.0	41.0	39.9
89	4364.0	915.0	4.0	40.0	38.5
90	4243.0	730.0	4.0	39.5	37.8
91	4202.0	619.0	4.0	39.1	37.2
92	4473.0	654.0	4.0	38.4	36.1

LAeq , dzień: wartość największa występuje w punkcie (3115,1012,4.0) i wynosi 45.4 dB(A)

LAeq , noc: wartość największa występuje w punkcie (3115,1012,4.0) i wynosi 44.9 dB(A)

- ➔ ***Eksploatacja projektowanej Farmy Wiatrowej Jeżewo nie będzie powodować przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu na terenach zabudowy mieszkaniowej zagrodowej.***

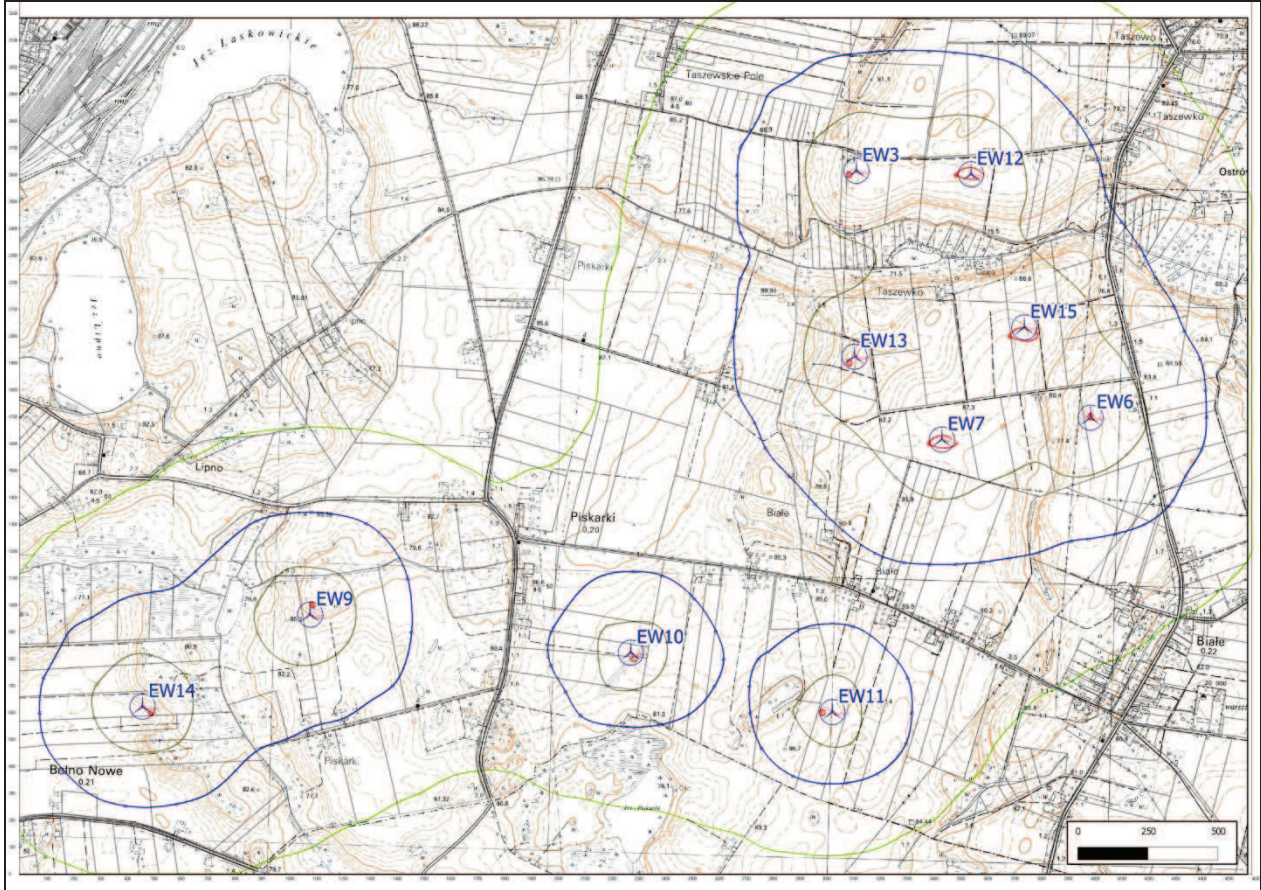
h) Graficzne przedstawienie wyników obliczeń

Dane wyjściowe obrazujące model matematyczny propagacji hałasu, wyniki obliczeń rozprzestrzeniania się hałasu i w punktach kontrolnych w rejonie występującej zabudowy mieszkaniowej przedstawiają załączniki do niniejszego Raportu.

Prezentację graficzną prognozy rozprzestrzeniania się hałasu w środowisku dla wariantu obliczeń przy przyjętym wskaźniku gruntu $G = 0$, grunt twardy i wysokości wież elektrowni $H = 120$ m (8 wież), $H = 75$ m (2 wieże), przedstawiono poniżej.

Skala wszystkich wykresów, po przeliczeniu, wynosi: **1 : 27020**.

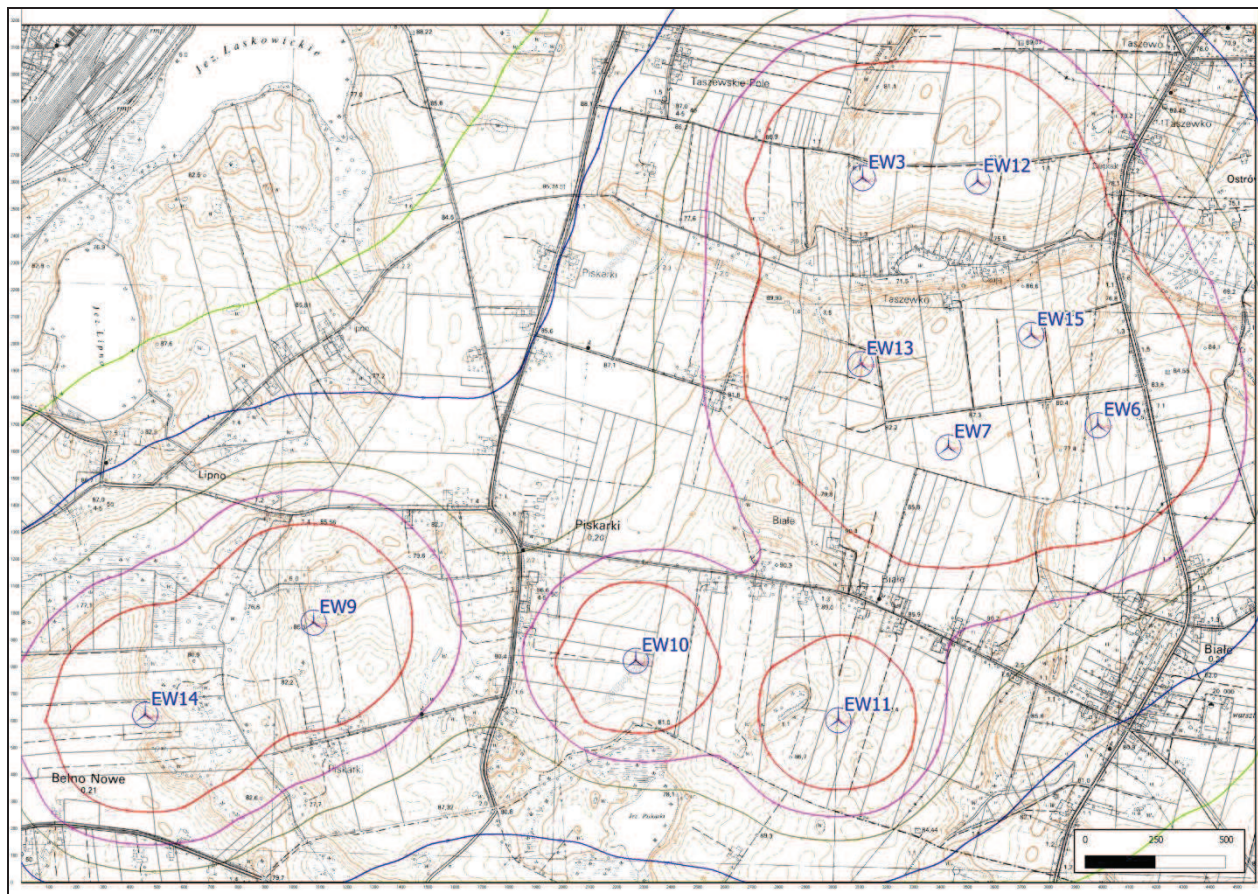
POZIOM HAŁASU RÓWNOWAŻNEGO L_{Aeq} dzień - Farma Wiatrowa JEŻEWO



"SON2" EKO-SOFT lic. BW/87800/OKS1/01 Projekt: Farma Wiatrowa Jeżewo ; z = 4.0 m

	L_{Aeq} dzień > 40.0 dB(A)
	L_{Aeq} dzień > 45.0 dB(A)
	L_{Aeq} dzień > 50.0 dB(A)
	L_{Aeq} dzień > 55.0 dB(A)

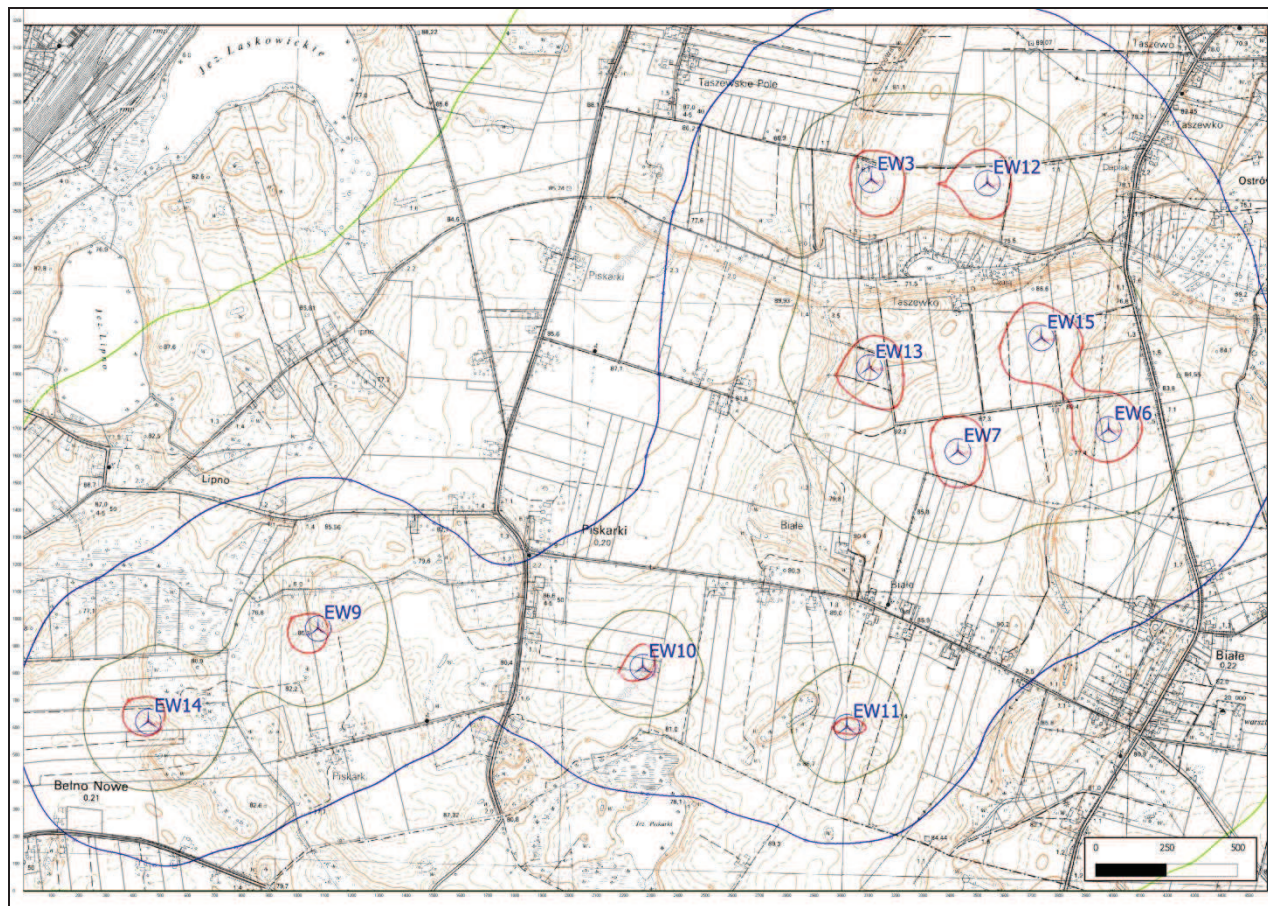
POZIOM HAŁASU RÓWNOWAŻNEGO L_{Aeq} noc - Farma Wiatrowa JEŻEWO



"SDN2" EKO-SOFT lic. BW/87800/OKS1/07 Projekt: Farma Wiatrowa Jeżewo ; z = 4.0 m

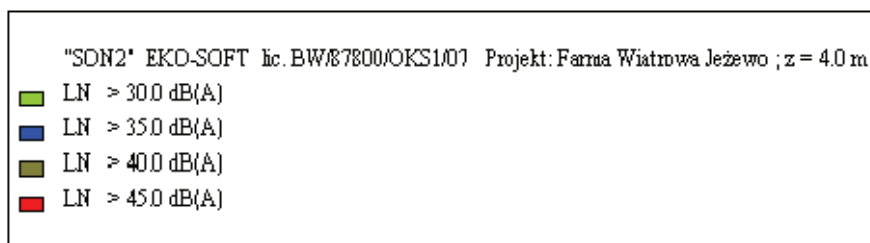
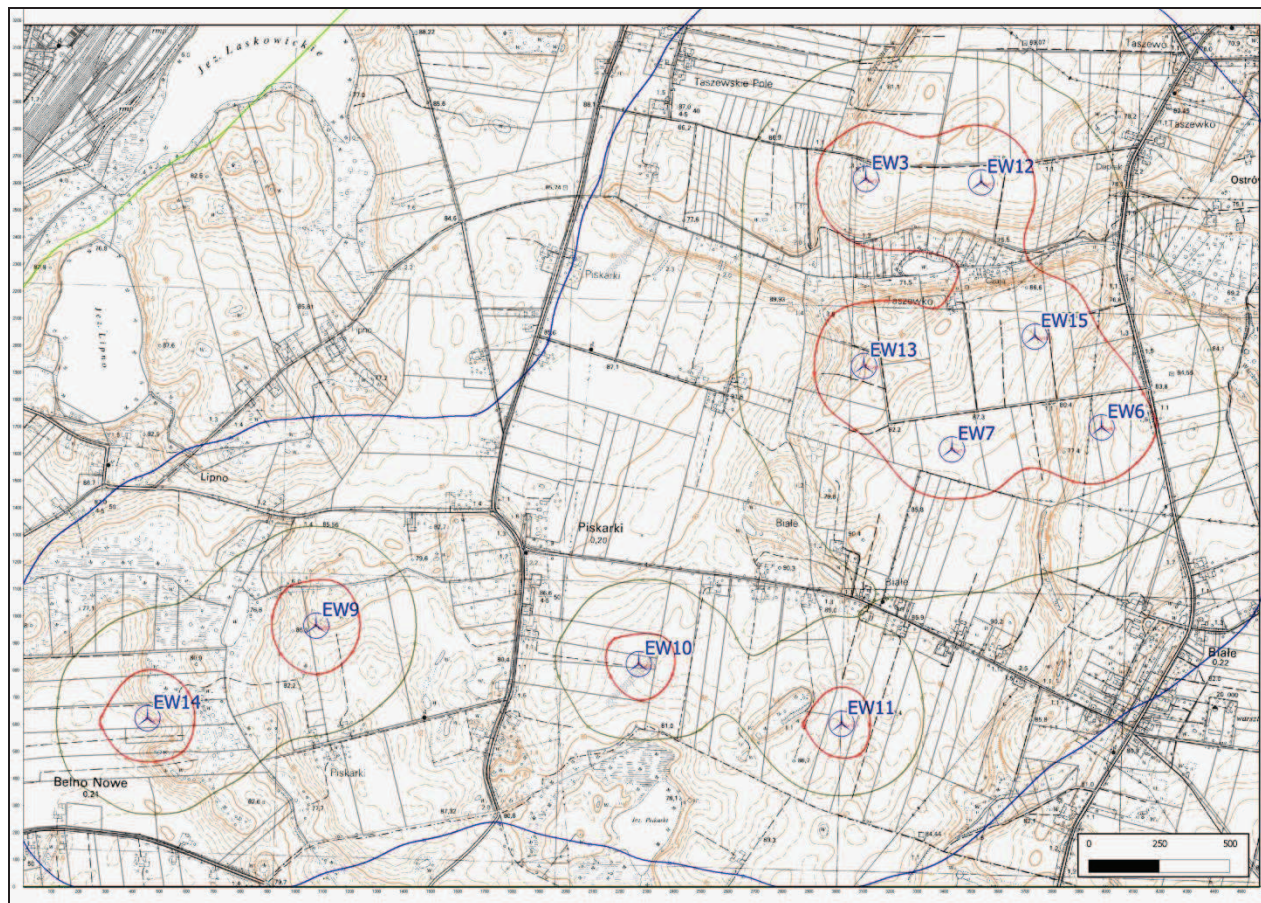
■	$L_{Aeq\ noc} > 34.0\text{ dB(A)}$
■	$L_{Aeq\ noc} > 37.0\text{ dB(A)}$
■	$L_{Aeq\ noc} > 40.0\text{ dB(A)}$
■	$L_{Aeq\ noc} > 42.0\text{ dB(A)}$
■	$L_{Aeq\ noc} > 45.0\text{ dB(A)}$

WSKAŹNIK AKUSTYCZNY LDWN - Farma Wiatrowa JEŻEWO



"SON2" EKO-SOFT lic. BW/87800/OKS1/07 Projekt: Farma Wiatrowa Jeżewo ; z = 4.0 m

- LDWN > 40.0 dB(A)
- LDWN > 45.0 dB(A)
- LDWN > 50.0 dB(A)
- LDWN > 55.0 dB(A)

WSKAŹNIK AKUSTYCZNY LN - Farma Wiatrowa JEŻEWO**i) Omówienie wyników obliczeń**⇒ **Poziom hałasu równoważnego Laeq dzień**

Największa wartość poziomu akustycznego równoważnego, wyrażonego wskaźnikiem Laeq w porze dziennej występuje w punkcie o współrzędnych [2300, 800] i wynosi Laeq = 56,5 dB(A). Jest to punkt położony obok wieży elektrowni EW10. Jest to pole uprawne, teren niezamieszkały. Normy hałasu dla tego terenu nie obowiązują.

⇒ **Poziom hałasu równoważnego Laeq noc**

Największa wartość poziomu akustycznego równoważnego, wyrażonego wskaźnikiem Laeq w porze nocnej występuje w punkcie o współrzędnych [2300, 800] i wynosi Laeq = 56,4 dB(A). Jest to punkt położony obok wieży elektrowni EW10. Jest to pole uprawne, teren niezamieszkały. Dopuszczalne poziomy hałasu dla tych terenów nie obowiązują.

Jednak należy zwrócić uwagę, że izofona 45 dB, oznaczająca dopuszczalny poziom dźwięku w porze nocnej, przebiega w odległości od 250 do 350 m od projektowanych pojedynczych elektrowni Farmy Wiatrowej

Jeżewo. Swym zasięgiem obejmuje również działki leżącą pomiędzy działkami inwestycyjnymi, na których posadowione zostaną elektrownie wiatrowe. Na całym obszarze, na którym hałas wynosi > 45 dB(A) brak jest zabudowy mieszkaniowej.

⇒ **Wskaźnik akustyczny LDWN**

Największa wartość wskaźnika akustycznego L_{DWN} (długookresowy średni poziom dźwięku dla pory dnia) występuje w punkcie o współrzędnych [2300, 800] i wynosi $L_{DWN} = 58,9$ dB(A).

Jest to punkt położony obok projektowanej wieży elektrowni EW10, w odległości około 20 m. Natomiast izofona 55 dB(A) przebiega w odległości około 10 - 15 m od wieży elektrowni. Jest to pole uprawne, teren niezamieszkały. Normy hałasu dla tego terenu nie obowiązują.

⇒ **Wskaźnik akustyczny LN**

Największa wartość wskaźnika akustycznego L_N (długookresowy średni poziom dźwięku A dla pory nocy) występuje w tym samym punkcie i wynosi $L_N = 51,2$ dB(A). Jest to punkt położony obok wieży elektrowni EW10. Jest to pole uprawne, teren niezamieszkały. Normy hałasu dla tego terenu nie obowiązują.

Izofona 45 dB(A) przebiega w odległości około 100 – 150 m od poszczególnych wież elektrowni Farmy Wiatrowej Jeżewo.

j) Podsumowanie

Według Państwowego Zakładu Higieny (informacja zawarta w raporcie Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Bydgoszczy o stanie środowiska w Województwie Kujawsko-Pomorskim w 2003 r.) w zależności od poziomu, hałas może być odbierany jako:

nieuciążliwy			$Leq < 52$ dB(A)
średnio uciążliwy	52 dB(A)	<	$Leq < 62$ dB(A)
uciążliwy	62 dB(A)	<	$Leq < 70$ dB(A)
bardzo uciążliwy			$Leq > 70$ dB(A)

Biorąc pod uwagę w/w wykładnię oraz obliczone oddziaływanie akustyczne projektowanych turbin wiatrowych można stwierdzić, że hałas przez nie emitowany należy do średnio uciążliwych.

Przykłady poziomu hałasu emitowanego przez różne źródła:

Źródło hałasu	Poziom hałasu (dB)
Granica słyszalności	0
Falujące liście	10
Szum drzew	20
Kapiący kran	35
Elektrownia wiatrowa oddalona o 350 m	35-45
Droga o dużym ruchu pojazdów oddalona o 5 km	35-45
Samochód jadący z prędkością 65 km/h oddalony o 100 m	55
Rozmowa	60
Ciężarówka jadąca z prędkością 50 km/h oddalona o 100 m	65
Miejski ruch uliczny	90
Młot pneumatyczny oddalony o 7 m	95

Samolot odrzutowy oddalony o 250 m	105
Granica bólu	140

Jedynym mankamentem turbin wiatrowych, o których należy wspomnieć jest monotonność hałasu. W dłuższym okresie czasu przy większym natężeniu, zjawisko to może być negatywnie odbierane przez mieszkańców budynków usytuowanych najbliżej turbiny.

- ➔ ***Eksploracja Farmy Wiatrowej Jeżewo na terenie gminy Jeżewo, według przeprowadzonych obliczeń, nie spowoduje wystąpienia na terenach zabudowy zagrodowej hałasu przekraczającego dopuszczalne normy zarówno w porze dziennej jak i nocnej.***

10.2. 7. Oddziaływanie w zakresie infradźwięków

Infradźwięki są to fale dźwiękowe niesłyszalne dla człowieka, których częstotliwość jest za niska aby odebrało je ludzkie ucho.

Elektrownie wiatrowe, z racji charakteru wykonywanej pracy związanej z przemianą energii wiatru na energię elektryczną, są źródłem hałasu infradźwiękowego.

Poziom infradźwięków, których źródłem jest farma wiatrowa jest jednak zwykle niższy od tzw. tła, czyli poziomu infradźwięków, których naturalnym źródłem jest wiatr czy fale morskie.

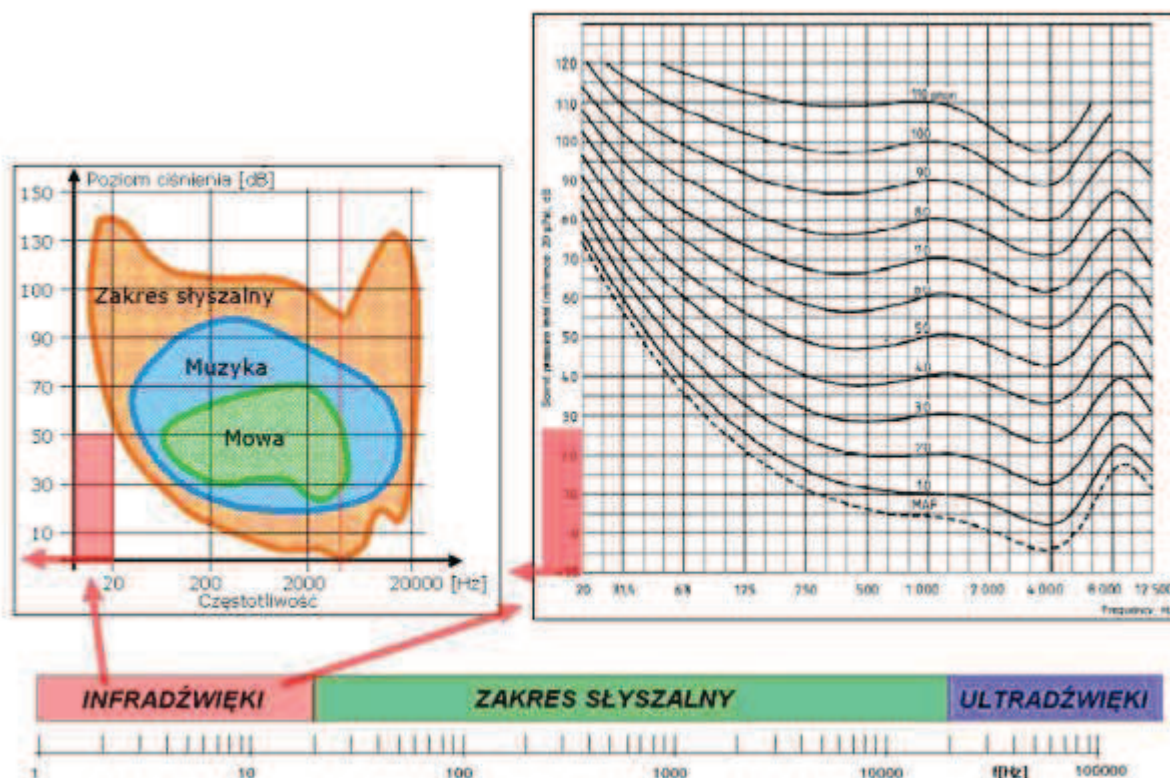
Doświadczenia i badania wykazały, że infradźwięki wytwarzane przez turbiny nie są odbierane przez organizm człowieka (Howe Gastmeier Chapnik Limited (HGC Engineering), 2006.

Większość naukowców jest zgodna, że nie ma żadnych dowodów na to, by hałas czy infradźwięki, których źródłem są elektrownie wiatrowe, wywierały negatywny wpływ na nasze zdrowie lub samopoczucie, o ile nie są zlokalizowane bezpośrednio w okolicy stałego przebywania ludzi. Potwierdziły to niezależne badania przeprowadzone m.in. przez Uniwersytet w Massachusetts (USA), Uniwersytet w Groningen (Holandia), Uniwersytet w Salford (Wielka Brytania) czy Swedish Environmental Protection Agency.

Badania nad oddziaływaniem infradźwięków są prowadzone w wielu ośrodkach badawczych, w tym w Polsce np.: Politechnika Opolska, Politechnika Łódzka czy Politechnika Koszalińska. Przy narażeniu na wysokie poziomy infradźwięków może wystąpić pewne poczucie dyskomfortu czy zmęczenia. Jednak nie ma wiarygodnych badań wskazujących na szkodliwość występujących w życiu codziennym źródeł infradźwięków (nauka nie zna takiego konkretnego przypadku).

Dopiero narażanie na bardzo wysoki poziom takiego typu hałasu może być negatywne dla zdrowia. Tak wysoki poziom NIE występuje w przypadku elektrowni wiatrowych, szczególnie tych najnowocześniejszych, które oferują obecnie producenci. Efekt ten został zminimalizowany do wartości, które nie mogą szkodzić w jakikolwiek odczuwalny sposób, nie jest to więc bardziej szkodliwe niż infradźwięki z innych źródeł (samochodów czy linii przesyłowych). W przypadku infradźwięków prawo mówi o 102 dB (za szkodliwe uważa się ponad 130 dB w tym paśmie). Tymczasem turbiny wiatrowe generują 50-70 dB w tym zakresie fal w odległości 150-300 m od turbin, przy odległości 500 m od turbiny, poziom infradźwięków jest praktycznie na poziomie tła, czego dowiodły badania Politechniki Koszalińskiej przy turbinach Vestas V80-2MW (dr inż. Ryszard Ingielewicz, dr inż. Adam Zagubień, źródło: <http://wydawnictwo-apis.pl/zp/zp04-1/zp04-1.pdf> – strona 17).

Dr inż. Sławomir Augustyn z Instytutu Lotnictwa i Obrony Powietrznej w Warszawie podaje przykład badań, gdzie w odległości 600 m od turbin wiatrowych nie stwierdzono żadnych wytworzonych przez elektrownię wiatrową infradźwięków.



Właściwości infradźwięków oraz linie jednakowego komfortu akustycznego przy różnych częstotliwościach dźwięku. Źródło: Jacek Szulczyk, Czesław Cempel Politechnika Poznańska, Instytut Mechaniki Stosowanej. Źródło grafiki:

http://www.eko-pomiar.com.pl/pdf/h_t_w_2.pdf

Amerkańskie oraz Kanadyjskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej powołały w 2009 roku międzynarodowy interdyscyplinarny panel naukowy, w którego skład weszli niezależni eksperci z dziedziny akustyki, audiologii, medycyny i zdrowia publicznego.

Z opublikowanego przez panel w grudniu 2009 r. raportu dotyczącego infradźwięków wynika między innymi że:

- Przeprowadzone doświadczenia wykazały, że infradźwięki emitowane na poziomie od 40 do 120 dB nie wywołują negatywnych skutków zdrowotnych.

Różnego rodzaju badania nie potwierdzają negatywnego wpływu infradźwięków na ludzi przy poziomie generowanym przez elektrownie wiatrowe. Badania na grupie prawie 2000 osób w Szwecji (Eja Pedersen) nie potwierdziły negatywnego wpływu na ludzi, a procent skarżących się na hałas był nawet mniejszy niż w innych rejonach, gdzie nie było wiatraków.

Najbardziej aktualnym podsumowaniem dotychczasowych badań nad wpływem hałasu, w tym hałasu niskoczęstotliwościowego i infradźwiękowego na zdrowie mieszkańców terenów sąsiadujących z farmami wiatrowymi, jest raport opracowany w maju 2010 r. przez Chief Medical Officer of Health of Ontario we współpracy z Ontario Agency for Health Protection and Promotion, Ministry of Health and Long-Term Care oraz z innymi ośrodkami rządowymi i naukowymi zajmującymi się problematyką ochrony zdrowia. W podsumowaniu prac wysunięto następujące wnioski:

- nie stwierdzono powiązania pomiędzy hałasem generowanym przez turbiny wiatrowe a jakimkolwiek efektem zdrowotnym,
- hałas niskoczęstotliwościowy i infradźwiękowy generowany przez współczesne modele turbin wiatrowych charakteryzuje się dużo niższym poziomem, aniżeli jakikolwiek hałas tego typu, o rozpoznanym oddziaływaniu na zdrowie człowieka. W związku z tym brak jest jakichkolwiek podstaw, aby formułować twierdzenie o negatywnym oddziaływaniu turbin wiatrowych w zakresie hałasu niskoczęstotliwościowego i infradźwiękowego.

Nowoczesne wiatraki mają taką budowę generatora, że infradźwięki nie są praktycznie generowane (różnego rodzaju tłumienie drgań). Także śmigła mają dziś specjalną budowę, która nie wytwarza infradźwięków mogących pokonywać duże odległości, głównie poprzez wygięcie łopat śmigieł i specjalny profil.

Turbiny wiatrowe nie emitują słyszalnych infradźwięków. Jest to ogólny wniosek, wspólny dla wszystkich badaczy i techników, wyciągnięty na podstawie analizy literatury. Emitowane poziomy są zdecydowanie poniżej progu słyszalności.

10.2.8. Efekt migotania cienia

Elektrownie wiatrowe wytwarzają tzw. efekt migotania cienia zwany również niesłusznie efektem stroboskopowym. Efekt ten powstaje gdy promienie słoneczne padają prostopadłe na obracające się łopaty elektrowni. Łopaty „przecinają” promienie słoneczne, co wywołuje krótkotrwałe okresy zacinienia dla obiektów znajdujących się za elektrownią.

Z efektem migotania cieni mamy do czynienia głównie w krótkich okresach dnia, w godzinach porannych i popołudniowych, gdy nisko położone na niebie słońce świeci zza turbiny, a cienie rzucane przez łopaty wirnika są mocno wydłużone. Jest on szczególnie zauważalny w okresie zimowym, kiedy to kąt padania promieni słonecznych jest stosunkowo mały (EDR, 2009). Aby efekt migotania cieni wywoływany przez elektrownie wiatrowe mógł osiągnąć częstotliwość efektu stroboskopowego, a więc przekraczać wartość 2,5 Hz, rotor wiatraka musiałby wykonywać 50 obrotów wirnika na minutę, tymczasem nowoczesne wolnoobrotowe turbiny wykonują nie więcej niż 12 - 20 obrotów na minutę (RES, 2008). Stare turbiny, mniejszych mocy (poniżej 500 kW) mogą obracać się znacznie szybciej, nawet powyżej 50 obrotów na minutę.

Intensywność zjawiska migotania cieni, a tym samym jego odbiór przez człowieka, uzależnione są od kilku czynników (Ove Arup and Partners, 2004); jak między innymi :

- wysokości wieży i średnicy wirnika,
- odległości „obserwatora” od farmy wiatrowej - im zabudowania mieszkalne są bardziej oddalone od inwestycji, tym efekt migotania cieni jest mniejszy. Zakłada się, że nie jest on w ogóle dostrzegalny przy odległości równej 10-krotnej długości łopaty wirnika (a więc średnio przy 558 metrach), natomiast bardzo słabo zauważalny przy odległościach 400 m i powyżej.
- pory roku,
- zachmurzenia – im większe zachmurzenie tym mniejsza intensywność migotania cieni,
- obecności drzew pomiędzy turbiną wiatrową a „obserwatorem” – znajdujące się pomiędzy turbiną wiatrową a „obserwatorem” drzewa lub budowle znacznie redukują efekt migotania cieni.

Naukowcy są zgodni, że migotanie o częstotliwości powyżej 2,5 Hz, zwane efektem stroboskopowym, może być dla człowieka uciążliwe. Ale tylko u 5% osób chorych na epilepsję, które poddano badaniu wpływu migotania światła na samopoczucie, częstotliwości w zakresie 2,5 - 3 Hz wywołały negatywne efekty. U większości osób reakcja ze strony organizmu pojawia się przy wielokrotnie wyższych częstotliwościach, rzędu 16 - 25 Hz. Wg British Epilepsy Association (Brytyjskiego Stowarzyszenia Epilepsji) nie ma żadnych dowodów na to, że zjawisko migotania cieni, którego źródłem jest farma wiatrowa, może wywoływać ataki epilepsji. Maksymalne częstotliwości migotania wywołanego przez współczesne turbiny wiatrowe nie przekraczają bowiem 1 Hz, czyli znajdują się dużo poniżej progowej wartości 2,5 Hz i nie powinny być odbierane jako szkodliwe (British Epilepsy Association, 2009).

Efekt migotania - elektrownie wiatrowe wraz ze śmigłami w bardzo pogodne (bezchmurne) dni rzucają cień. Cień śmigieł porusza się po podłożu, przez co efekt ten nazywany jest migotaniem. Czy jest to uciążliwe? W teorii być może, jednak nie bardziej niż ruszający się cień drzew (np: wierzby) w wietrzne dni. Można spotkać video w sieci, gdzie widać poruszające się cienie od śmigieł po ziemi. Proszę jednak zwrócić uwagę, że jest to zawsze cień tuż pod elektrownią, a nie na wysokości domostw! Jest to swoista manipulacja, bowiem cień nie sięga zabudowań. Do zabudowań może dojść jedynie tzw. półcień, czyli rozmyty i znacznie jaśniejszy cień, praktycznie nie do zauważenia w domostwach. Są praktycznie niewidoczne (patrz zdjęcie niżej) i gdybyśmy nie wiedzieli o tym zjawisku, to nawet byśmy tego nie dostrzegli (nie patrząc się na ziemię). Ale nawet, zakładając, że mogą być one męczące z dłuższym czasem, należy wspomnieć podstawową sprawę. Cień śmigieł nawet w pogodne dni nie sięga dłużej niż kilkanaście minut w ciągu dnia na dany budynek (w pochmurne dni, nie sięga wcale). Wynika to z faktu, że słońce a więc i cień się porusza w ciągu dnia. Po drugie, wydłużający się cień, przekształca się w trudno dostrzegalny półcień, w praktyce niezauważalny, zwłaszcza w domostwach. Cień w praktyce nie dochodzi więc do zabudowań, natomiast by półcień doszedł do zabudowy, muszą być spełnione następujące warunki:

- śmigła muszą się wtedy poruszać;
- budynki muszą stać bliżej niż 300-500 m;
- musi być bardzo pogodny, bezchmurny dzień;
- budynki muszą stać na zachód lub na wschód od elektrowni (gdyż tylko przy zachodzie i wschodzie dnia, może tam dotrzeć cień),
- taki efekt trwa wtedy tylko kilka minut (do zachodu słońca lub gdy wejdzie nieco wyżej słońce i cień się skróci);
- w praktyce firana w oknie powoduje, że nie widać nawet przez te kilka minut cienia w zabudowaniu.

Są to niezwykle rzadkie przypadki, a nawet wtedy, ich uciążliwość jest znikoma, tym bardziej, że krótkotrwała.

Jak podaje Fundacja na rzecz energetyki zrównoważonej (05.04.2011 r.) Brytyjski Departament ds. energetyki i zmian klimatu DECC zlecił przygotowanie raportu uaktualniającego rządową bazę danych w zakresie oddziaływania elektrowni wiatrowych na zdrowie ludzi w odniesieniu do efektu migotania cieni – zjawiska występującego, gdy łopaty turbiny wiatrowej obracają się i okresowo rzucają cień na pobliskie nieruchomości.

Pelny raport został opublikowany 16 marca 2011 roku, i zawiera między innymi następujące wnioski:

- turbiny wiatrowe nie wykazują znaczącego oddziaływania na ludzi, jeśli znajdują się one w odległości większej niż długość dziesięciu średnic rotora elektrowni wiatrowej.
- szerokość geograficzna lokalizacji znacząco wpływa na zjawisko migotania cieni, gdyż turbiny położone w obszarach wysuniętych bardziej na północ mogą rzucać dłuższe cienie.
- częstotliwość migotania wywołwanego przez rotację turbin wiatrowych jest na tyle niska, że nie powinna oddziaływać na człowieka w sposób znaczący.

Znaczna odległość turbin wiatrowych od zabudowy mieszkaniowej i miejsc stałego przebywania ludzi sprawi, iż nie będzie ona wywoływać uciążliwości związanej z jednej strony z "rzucaniem cienia", z drugiej zaś odbijaniem promieni słonecznych - "błyski", szczególnie od łopat wirnika.

Maksymalne częstotliwości migotania wywołanego przez współczesne turbiny wiatrowe nie przekraczają bowiem **1 Hz**, czyli znajdują się dużo poniżej progowej wartości 2,5 Hz. (1 Herz jest równoważny 1 błyskowi na sekundę).

Turbina jaka ma być zastosowana na proponowanej farmie wiatrowej będzie obracać się z mniejszą częstotliwością (do 16,8 obrotów/minutę) – w ten sposób efekt będzie skutecznie zmniejszony u źródła.

➔ **Obecnie w żadnym kraju nie ma przepisów prawnych regulujących kwestie związane z migotaniem cieni.**

10.2.9. Wpływ na krajobraz

Prawna ochrona krajobrazu i zasady jego gospodarowania zawarte są w Paneuropejskiej Strategii Różnorodności Biologicznej i Krajobrazowej (1995) oraz Europejskiej Konwencji Krajobrazowej (2000).

Intencją Europejskiej Konwencji Krajobrazowej jest traktowanie krajobrazu jako jednej całości. Krajobraz, wedle zapisów konwencji, jest podstawowym elementem europejskiego dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego. Jest więc tym elementem, który odzwierciedla zarówno walory przyrodnicze i kulturowe, jak i ich wzajemne związki.

Krajobraz, zgodnie z intencjami Europejskiej Konwencji Krajobrazowej, należy traktować jako zasób, na dodatek taki, który jest nieodnawialny.

W Europejskiej Konwencji Krajobrazowej planowanie krajobrazu rozumiane jest bardzo szeroko, a przede wszystkim jako działania mające na celu poprawę jakości krajobrazu poprzez jego zachowanie, odnowę czy kształtowanie. Zagadnieniem istotnym z punktu widzenia funkcjonowania krajobrazu i jego struktury jest uzyskanie w procesie zagospodarowania środowiska jak najmniejszych niezgodności z jego potencjałem oraz osiągnięcie jak najmniejszych koncentracji oddziaływania człowieka na krajobraz.

W większości przypadków tak zwane walory krajobrazowe są utożsamiane z walorami fizjonomicznymi czy estetycznymi, co jest zresztą zgodne z duchem Europejskiej Konwencji Krajobrazowej, która definiuje

krajobraz jako fragment powierzchni ziemi postrzegany przez ludzi, którego charakter jest rezultatem oddziaływań pomiędzy czynnikami naturalnymi i antropogenicznymi. Trzeba podkreślić, że ochrona krajobrazu dotyczy tylko jego najcenniejszych fragmentów, a przeciętne „przeciętne” ulegają największym i najszybszym zmianom. Należy pamiętać o tym, że najlepszą formą ochrony jest odpowiednie zagospodarowanie.

Problem znaczącego wpływu turbin wiatrowych na krajobraz istnieje przede wszystkim na terenach o unikalnych walorach krajobrazowych lub turystycznych. Dotyczy to głównie terenów nadmorskich lub górskich. Niemcy - zachodni sąsiad Polski posiada bogate doświadczenia w lokalizacji i realizacji elektrowni wiatrowych. Długoletnia eksploatacja tych odnawialnych źródeł energii pozwoliła wypracować pewne zasady, których przestrzeganie pozwala funkcjonować elektrowniom bez uszczerbku dla otoczenia. Pani Joanna Maćkowiak (Wydział Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu) w artykule „Doświadczenia Niemiec w zakresie wpływu elektrowni wiatrowych na środowisko i krajobraz” (Problemy Ocen Środowiskowych, Nr 3(18) z 2002 r. str. 44) podaje, że minimalne odległości elektrowni wiatrowych w Niedersachsen wynoszą m. innymi:

- 100 m - od krajobrazu wysoce naturalnego;
- 200 m - od osiedli wiejskich, pojedynczych zabudowań, osiedli o funkcjach wypoczynkowych i kempingów;
- 200 m - od terenów leśnych;
- 500 m - w wypadkach szczególnych budynków mieszkalnych;
- 500 m - od udokumentowanych chronionych siedlisk ptaków.

Elektrownie wiatrowe nie zanieczyszczają powietrza, gleby czy wody, często się jednak mówi o powodowanym przez nie „wizualnym zanieczyszczeniu” środowiska. Problem ten jest tym poważniejszy, że odpowiednie do budowy farm wiatrowych obszary to nieraz turystyczne tereny nadmorskie bądź górskie, których walory krajobrazowe mogą trwale ucierpieć skutkiem budowy elektrowni.

Nie wszyscy podzielają opinię o negatywnym wpływie turbin wiatrowych na krajobraz. W sondażu zrealizowanym w roku 2002 wśród mieszkańców Szwajcarii 87 % ankietowanych opowiedziało się za rozwojem energetyki wiatrowej, zaś wyniki badań, przeprowadzonych w tym samym roku przez EWEA wskazują na podobne tendencje w całej Europie. Niektórzy ankietowani określali nawet, że turbiny wiatrowe stanowią ozdobę krajobrazu jako „wspaniałe”, „majestatyczne” czy „eleganckie”.

Wiatraki są również atrakcją urozmaicającą krajobraz, co można wykorzystać przy zachęcaniu ludzi do odpoczynku w gospodarstwach agroturystycznych.

Doświadczenia gmin, na terenie których wybudowano w Polsce farmy wiatrowe (Wolin, Darłowo), dowodzą, że elektrownie wiatrowe pozytywnie wpływają na rozwój turystyki. Turbiny postrzegane są jako atrakcje turystyczne, a z czasem stają się lokalnymi symbolami. Inwestycje budowy parków wiatrowych z reguły korzystnie wpływają na rozwój regionu, przyczyniając się do poprawy infrastruktury, a także promocji gminy jako przyjaznej środowisku.

Przeprowadzone przez Glasgow Caledonian University badania wykazały również, że w porównaniu z elektrowniami wiatrowymi, za o wiele bardziej szpecące elementy krajobrazu turyści uznają: słupy wysokiego napięcia (aż 49% ankietowanych odniosło się do nich negatywnie), maszty telefonii komórkowej (36%) oraz elektrownie konwencjonalne (29%).

W wielu krajach europejskich w miejscu posadowienia turbin tworzone są centra edukacji ekologicznej, do których przyjeżdżają dzieci i młodzież.

Potężne konstrukcje wiatraków widoczne są w krajobrazie z dalekich odległości. Stanowią elementy dysharmonijne. W celu poprawienia walorów estetycznych w krajobrazie, gdzie zlokalizowano elektrownie wiatrowe, Europejskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej (EWEA) zaleca przestrzeganie następujących zasad:

- zapewnienie jednorodności wizualnej farmy wiatrowej;
- unikanie ogrodzeń wewnątrz farmy;
- minimalizacja ilości dróg między elektrowniami;
- stosowanie podziemnych kabli energetycznych;
- ograniczenie liczby budowli pomocniczych;
- unikanie lokalizacji elektrowni na stromych zboczach;
- regularne czyszczenie i konserwacja wież i innych elementów elektrowni.

Elektrownie wiatrowe ze względu na swój charakterystyczny wygląd przyciągają uwagę człowieka. Wizualna specyfika elektrowni wiatrowych polega na tym, że są to obiekty bardzo wysokie.

Zakres i zasięg planowanych robót związanych z budową Farmy Wiatrowej Jezewo dotyczy terenu rolniczego. Projektowane pod wiatraki tereny rolne nie zawierają zróżnicowanego pod względem rzeźby terenu. Są to obszary pól z rzadko występującymi pojedynczymi zadrzewieniami śródpolnymi i przeredzonymi zadrzewieniami przydrożnymi.

Ustawione wiatraki nie wpłyną na zmniejszenie krajobrazu, ponieważ jest to teren przez który przebiegają linie energetyczne niskiego i wysokiego napięcia oraz liczne drogi: wojewódzka, powiatowe i gminne.

- ***W analizowanym przypadku, teren lokalizacji inwestycji jest pokryty polami. Wybudowanie w gminie Jezewo turbin wiatrowych z całą pewnością urozmaici istniejący krajobraz. Usytuowanie projektowanych elektrowni wiatrowych w stosunku do zabudowy zagrodowej odpowiada wymogom stawianym lokalizacji tego typu obiektów w kraju.***
- ***Wiatraki nie są elementem obcym w krajobrazie Polski.***

10.2.10. Wpływ na środowisko przyrodnicze, w tym Naturę 2000

Każdorazowo powinno następować dostosowanie prowadzonej działalności gospodarczej do istniejących uwarunkowań środowiska, a więc do zasad zrównoważonego rozwoju.

Doświadczenia ostatnich lat pokazują, że w miarę coraz lepszego rozpoznania walorów środowiska i stanu ich zagrożenia, pojawiają się na ogół nowe argumenty na rzecz obejmowania ochroną kolejnych terenów bądź też nadawania wyższej rangi ochrony.

Można stwierdzić, że obecnie przeważa kierunek ochrony przyrody polegający na kontynuacji obejmowania różnymi formami ochrony coraz to nowych obszarów i obiektów wraz z wprowadzaniem ograniczeń w stosunku do różnych rodzajów działalności gospodarczej. Ograniczenia te powodowane są obserwowaną degradacją środowiska w wyniku prowadzonej działalności gospodarczej.

Bioróżnorodność krajobrazu rolniczego, jak i agroekosystemów jest mniejsza niż ekosystemów naturalnych.

a) Wpływ turbin na ptaki

Wśród wymienianych wad elektrowni wiatrowych, takich jak: hałas, zapotrzebowanie na wielkie powierzchnie, zeszpecenie krajobrazu, wymienia się również ujemny wpływ na ptaki.

Negatywny wpływ elektrowni wiatrowych na populacje ptaków można podzielić na kilka zasadniczych kategorii:

- ↪ śmierć w wyniku kolizji,
- ↪ utratę siedlisk spowodowaną bezpośrednio przez inwestycję
- ↪ pośrednio przez odstraszenie ptaków
- ↪ zaburzenia ich migracji.

Przyczyny śmierci ptaków na 10000 przypadków

☆ Elektrownie wiatrowe	< 1
☆ Wieże telekomunikacyjne	250
☆ Pestycydy	700
☆ Pojazdy	700
☆ Linie wysokiego napięcia	880
☆ Inne formy działalności człowieka	1000
☆ Koty	1000
☆ Budynki	5500

Śmiertelność ptaków w USA - zbiorcze wyniki

★ Pojazdy	60 -80 mln
★ Budynki/okna	98 - 980 mln
★ Linie energetyczne	do 174 mln
★ Wieże komunikacyjne	4 - 50 mln
★ Elektrownie wiatrowe	10 - 40 tys.

Środowiskowe zagrożenia zmniejsza odpowiednia konstrukcja masztów. Stwierdzono, że maszty w kształcie tuby lepiej spełniają stawiane im wymogi niż maszty kratowe.

Jeżeli turbina nie jest postawiona na drodze przelotu ptaków, tylko ułamek procenta ptaków może przypadkowo się z nią zderzyć (TTS Energy-Energia Odnawialna, Farmy Wiatrowe). W przypadku ustawienia turbiny na trasie przelotowej, polscy naukowcy przypuszczają, że może rozbijać się o wiatraki od 1 do 3 % ptaków. Dużo więcej ptaków ginie w wyniku zderzeń z samochodami, czy budynkami i jest to ok. 70 % padłych ogółem.

Najnowsze badania naukowców dowodzą, że elektrownie wiatrowe nie szkodzą ptakom w takim stopniu w jakim sądzono. Ptaki omijają elektrownie i wybierają drogę między turbinami. Istnieje mniej niż 1% podobieństwa na kolizję ptaków z olbrzymimi budowlami. Badania zostały przeprowadzone na jednej z dwóch największych duńskich farm wiatrakowych –Nysted, na Morzu Bałtyckim. Farma ta działa od 2003 r. i składa się z 72 turbin o wysokości po 69 m każda. Badania dotyczące zachowania się ptaków, dwaj duńscy naukowcy rozpoczęli w tym rejonie już w 1999 roku. Obserwacjami radarowymi objęto kaczki i gęsi migrujące każdego lata w kierunku Arktyki, a na zimę wracające ze swoim potomstwem na tereny północnej Holandii i Niemiec. Badania będą kontynuowane.

Stwierdzono, że ryzyko dla ptaków wędrownych jest znacznie mniejsze niż przypuszczano.

American Wind Energy Association w artykule zatytułowanym „Fakty na temat energetyki wiatrowej i ptaków” podała, że „ptak średnio wejdzie w kolizję z turbiną raz na 8 do 15 lat. Wyższa śmiertelność jest zauważana w przypadku niektórych grup turbin umieszczonych na terenach morskich w pobliżu dużych skupisk ptactwa”.

Dużo większym zagrożeniem dla dzikich ptaków są napowietrzne linie energetyczne i samochody.

Badania U.S. Fish and Wildlife Service pokazują, że w wyniku kolizji z napowietrznymi liniami energetycznymi ginie na świecie - rocznie ok. 174 miliony ptaków.

Badania przeprowadzone w Wielkiej Brytanii na 10 farmach wiatrowych położonych na północy Anglii i w Walii wykazały, że w pobliżu turbin ptaki żyją w niewielkich stadach i zachowują bezpieczną odległość od

turbin. Zauważono, że na wielkość populacji występującej w pobliżu parków wiatrowych wpływa w znacznym stopniu roślinność i prowadzone uprawy.

Nie stwierdzono, aby ilość turbin lub ich gabaryty miały wpływ na wielkość populacji ptaków zamieszkujących dany teren.

Serwis informacyjny The Clark Greek Party w jednym ze swoich artykułów napisał, że w Danii zaobserwowano kilka gniazd sokołów znajdujących się na gondolach elektrowni wiatrowych.

Biorąc pod uwagę globalny aspekt energetyki należy przeanalizować, czy elektrownie wiatrowe niosą tylko zagrożenia. Czy w powiązaniu z energetyką konwencjonalną ta ilość wypadków ptaków nie redukuje się? W kolizjach z elektrowniami konwencjonalnymi, platformami wiertniczymi, liniami napowietrznymi, kopalniami giną również miliony ptaków.

Oprócz kolizyjności, na życie ptaków wpływają produkowane przez elektrownie konwencjonalne zanieczyszczenia ziemi (odpady), powietrza (pyły i związki chemiczne) i wody (ścieki, wody kopalniane). Elektrownie konwencjonalne niszczą środowisko życia ptaków poprzez wycinanie lasów pod ich budowę, osuszanie gruntów. Należy uwzględnić wady, które trzeba starać się eliminować w jak największym stopniu, oraz zalety. Bilans wydaje się być oczywisty na korzyść elektrowni wiatrowych.

Budowa w krajach zachodnich elektrowni wiatrowych spowodowała zainteresowanie służb ochrony środowiska możliwością ich wpływu na populacje ptaków gniazdujących w pobliżu elektrowni, bądź wykonujących przeloty nad tymi elektrowniami. Firma Toronto Hydro Energy Services Inc. zgromadziła dane dotyczące wpływu turbin wiatrowych na ptaki w poszczególnych rejonach świata, w których energetyka wiatrowa jest mocno rozwinięta.

Do oceny wielkości prawdopodobieństwa wypadkowości ptaków z udziałem elektrowni wiatrowych przyjęto, że liczba ptaków ulegających śmiertelnym wypadkom w zderzeniu z wirnikiem turbiny elektrowni wiatrowej podlega rozkładowi Poissona:

$$P(X=k) = e^{-\lambda} * \lambda^k / k!$$

Dla zmiennej losowej w tym rozkładzie wartość oczekiwana $E(X) = \lambda$, oraz wariancja $V(X) = \lambda$ oznaczają średnią liczbę ptaków ulegających wypadkom śmiertelnym z udziałem elektrowni wiatrowej.

Wykorzystując równanie rozkładu Poissona oraz dane dla krajów europejskich (w obliczeniach pominięto wartości ekstremalne dla Holandii) obliczono prawdopodobieństwo wystąpienia sytuacji w której śmiertelność ptactwa z kolizji z elektrownią wiatrową wyniesie 0 [szt./rok] turbina oraz 1 [szt./rok/turbina].

$$P(X=0) = 0,371^0 * e^{-0,371} / 0! = 0,6900$$

$$P(X=1) = 0,371^1 * e^{-0,371} / 1! = 0,2560$$

Obliczenia przeprowadzone z wykorzystaniem programu EXCELL z pakietu Microsoft Office wykazały, że prawdopodobieństwo braku kolizji ptaków [$P(X=0)$] z elektrownią wiatrową jest blisko 2,7 razy większe niż prawdopodobieństwo zaistnienia sytuacji, że w ciągu roku wypadkowi śmiertelnemu w kolizji z turbiną ulegnie 1 ptak [$P(X=1)$].

Wartość średnia: 0,371 szt/turbina*rok (bez Holandii).

Na ten problem zwracają też uwagę światowi ekolodzy, m.in. ze Szkocji i USA. Stwierdzono, że szkockie elektrownie wiatrowe przyczyniają się do ginienia zagrożonych gatunków ptactwa (m.in. sokołów, orłów i latających na małych wysokościach). Amerykańska Center for Biological Diversity policzyła, że turbiny jednej tylko lokalnej elektrowni wiatrowej zabijają corocznie nawet do 1,3 tys. latających ptaków drapieżnych. Z innych badań (m.in. duńskich, niemieckich i holenderskich) wynika natomiast, że ptaki potrafią się znakomicie dostosować do pojedynczych elektrowni wiatrowych jak i potężnych farm wiatrowych. Jeśli na drodze przelotu ptaków pojawiają się nowe elektrownie wiatrowe (bądź inne elementy mogące stanowić potencjalne zagrożenie), ptaki omijają je szerokim łukiem wykluczając możliwość kolizji lub znacznie zmniejszając możliwość jej wystąpienia. Znane są także przypadki niektórych gatunków, że zakładały gniazda na gondolach elektrowni wiatrowych, co stanowi silny dowód, że nie dochodziło do kolizji tego gatunku z łopatomy wirnika turbiny wiatrowej.

Możliwość kolizji ptaka z turbiną, która jest pomalowana na określone kolory jest bardzo rzadka. Okazuje się, że ptaki mają bardzo dobry wzrok i na pewno rozróżniają barwy. Ptaki mają największe oczy wśród

wszystkich zwierząt, biorąc pod uwagę znaczne rozmiary gałki ocznej do wielkości i masy ciała. W siatkówce oka ptaka znajdują się tzw. czopki. W czopkach, a więc komórkach zmysłowych siatkówki oka można spotkać u ptaków barwne kuleczki tłuszczowe. W zależności od gatunku, kuleczki te mają różne zabarwienie. Posiadają one barwniki, które pochłaniają światło i przekazują reakcje do mózgu. Istnieje przypuszczenie, że ptaki odbierają bodźce podobne do tych jakie widzi człowiek patrzący przez pomarańczowe, żółte lub rubinowe okulary. Spośród hipotez naukowców jest też taka, że występowanie kuleczek tłuszczowych barwy pomarańczowej i rubinowej ułatwia ptakom widzenie przez mgłę. Wszystkie ptaki wykazują się zdolnością patrzenia wprost na słońce. Niektóre ptaki widzą świetnie w ciemności np. sowy, inne lepiej w dzień. Duże pole widzenia powyżej 160° mają ptaki, których oczy osadzone są frontalnie – sowy, kulony, bąki.

➤ ***Ptaki potrafią się znakomicie dostosować do pojedynczych elektrowni wiatrowych jak i potężnych farm wiatrowych.***

Wg danych uzyskanych z dostępnej literatury, na wielkość populacji ptaków żyjących na terenach w pobliżu elektrowni wiatrowych decydujący wpływ mają warunki stanowiące środowisko życia ptaków (roślinność, uprawy, możliwość pozyskania pokarmu).

Profesor Przemysław Busse - ornitolog, omawiając wpływ elektrowni wiatrowych na konferencji w Gdańsku, podkreślił, że prawdopodobieństwo zderzenia się ptaka z wiatrakami jest znikome, dotychczasowe obserwacje prowadzone przez naukowców czynnych farm wiatrowych potwierdzają tą tezę.

Polscy ornitologowie i informatycy opracowują pionierski system alarmowy, który uchroni ptaki przed kolizją z wiatrakami. Projektem kieruje prof. Przemysław Busse, założyciel i szef Stacji Badania Wędrówek Ptaków Uniwersytetu Gdańskiego w Przebendowie. Śledzi on migracje ptaków na polskim wybrzeżu. W ramach "Akcji Bałtyckiej", w której bierze udział, zaobrazkowano do dziś półtora miliona ptaków. To najdłuższy trwający tego typu program na świecie. Pionierski na świecie system zwany "BirdWatch" nie tylko zautomatyzuje te obserwacje, lecz także zmniejszy niebezpieczeństwo zderzenia ptaków z turbinami.

Opracowuje go zespół naukowców ze Stacji w Przebendowie, Instytutu Informatyki Politechniki Poznańskiej i Zakładu Ekologii Behawioralnej Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu. Zainstalowane na farmie

mikrofony będą wychwytywać dźwięki. Program komputerowy rozpozna głosy ptaków, a także zliczy uderzenia o turbinę. Jeśli liczba ptaków w pobliżu elektrowni niebezpiecznie wzrośnie, wiatraki będzie można w ciągu kilku minut wyłączyć. Kilka firm chce testować prototypy "BirdWatch" na swoich farmach. System „BirdWatch” będzie chronić głównie nocnych wędrowców, takich jak pokrzewki, rudziki i pleszki. Przez większą część nocnego lotu te ptaki są bezpieczne. Lecą bardzo wysoko - z reguły na wysokości ponad 500 m i śmigła turbin nie są dla nich groźne. Kolizje zdarzają się przy lądowaniu, zwłaszcza kiedy są złe warunki - mgła, deszcz, silny wiatr - ponieważ nocni lotnicy szybują ostro w dół.

W dniach 2-3 lipca 2008 r. odbyła się wizytacja posłów z Komisji Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w województwie zachodniopomorskim. Członkowie Komisji mieli okazję zapoznać się z działaniem nielicznego w Polsce urządzenia - radaru zbierającego dane na temat charakterystyki przelotu ptaków. Radar ten, zainstalowany na terenie farmy wiatrowej w Jagniátkowie (znajdującej się na obszarze Natura 2000) nie wykazał negatywnego wpływu inwestycji na ptaki.

Drapieżniki, które polują na myszy, np. kanie i myszołowy, najchętniej zerowałyby na trawnikach. Krogulce zaś, które żywią się prawie wyłącznie drobnymi ptaszkami, szukają krzaków. Jeśli więc wokół turbiny będzie trawiasta łąka - przyciągnie pod śmigła amatorów myszy. Ale jeśli posiejemy rzepak, którego wielkoprzemysłowe uprawy całkowicie wymiatają z okolic skowronki, świergotki i trznadla, zabezpieczymy przed kolizjami nie tylko te ptaszki, ale i polujące na nie krogulce. Warto też pamiętać, by w miejscach przelotów gęsi i żurawi nie sadzić kukurydzy, która przyciąga je jak magnes.

Nie występują w analizowanym terenie miejsca dogodne dla bytowania i rozrodu zwierząt. Nielicznie występują tu ptaki wróblowate i krukowate oraz inne objęte ochroną prawną śródpolne gatunki ptaków śpiewających. Wieże wiatraków nie będą stanowić zagrożenia dla ich bytowania i rozrodu.

- ***Wybudowanie Farmy Wiatrowej Jeżewo w gminie Jeżewo wraz z infrastrukturą towarzyszącą” będzie stanowić minimalne zagrożenie dla miejscowo występujących populacji drobnych ssaków i ptaków chronionych. Nie zachodzi potrzeba kompensowania strat przyrodniczych.***
- ***Realizacja inwestycji nie zagrozi ochronie gatunków ptaków, znajdujących się na liście Ministra Środowiska, czy wymienionych w załącznikach do Dyrektywy Ptasiej NATURA 2000, jak też wymienionych w załącznikach do Dyrektywy Siedliskowej.***

Budowa elektrowni wiatrowych spowoduje chwilowe, miejscowe zakłócenie w środowisku przyrodniczym podczas budowy, natomiast eksploatacja Farmy Wiatrowej Jeżewo w gminie Jeżewo nie spowoduje tak silnego oddziaływania i wpływu na lokalne środowisko przyrodnicze, aby zaniechać realizacji inwestycji zmniejszającej zanieczyszczanie powietrza przez konwencjonalne metody pozyskania energii elektrycznej.

Polska znajduje się na trasie dwóch wielkich szlaków przelotu ptaków wschodnioatlantyckiego i śródziemnomorsko-czarnomorskiego.

Szlaki przelotów ptaków pokrywają w zasadzie prawie cały kraj. Wyraźnie większe ilości ptaków podczas przelotów obserwuje się wzdłuż wybrzeży Bałtyku, wzdłuż wielkich rzek, w tym Wisły, jednak tradycyjnymi od wieków miejscami koncentracji ptaków były i są ujścia dużych rzek.

Ptaki dobrze rejestrują infradźwięki wywołane przez wiatry górskie, należy więc przypuszczać, że rejestrują również dźwięki wydawane przez pracujące turbiny wiatrowe. Większe gatunki ptaków podczas przelotów dążą do ściśle określonych miejsc postojowych, nie są to przypadkowo wybierane tereny, lecz ustalone przez lata.

Ptaki śpiewające w trakcie nocnych migracji często ulegają zderzeniom z wieżami telekomunikacyjnymi, latarniami morskimi, drapaczami chmur i innymi konstrukcjami. Współczynniki kolizyjności ptaków śpiewających migrujących nocą (uwzględniające usuwanie martwych ciał przez padlinożerców oraz ich wykrywalność przez wyszukujących) dla elektrowni wiatrowych o wysokościach mieszczących się w przedziale 54-125 m, wahały się od 1 do 7 ptaków/turbina/rok.

Uzyskane wyniki (*Night Migrant Fatalities and Obstruction Lighting at Wind Turbines in North America. Autorzy: Paul Kerlinger, Joelle L. Gehring, Wallace P. Erickson, Richard Curry, Aaftab Jain, John Guarnaccia Data publikacji: grudzień 2010. Wydawnictwo: The Wilson Journal of Ornithology, Dec 2010: Vol. 122, Issue 4, pg(s) 744-754 doi: 10.1676/06-075.1*), w połączeniu ze zgłaszanymi przez Gehring i wsp. (2009)19, silnie sugerują, że turbiny wiatrowe powinny być wyposażone tylko w pulsujące światła barwy czerwonej (stroboskopowe lub LED, nie migające) oraz, że oświetlenie ciągle czerwone nie powinno być wykorzystywane do oświetlania elektrowni wiatrowych.

Potencjalne oddziaływanie elektrowni wiatrowych na ptaki

1. Elektrownie wiatrowe należą do tzw. czystych (bezemisyjnych) źródeł wytwarzania energii elektrycznej, a co za tym idzie ich zastosowanie zmniejsza negatywne oddziaływanie sektora wytwarzania energii na środowisko. Realizacja projektów wiatrowych jest zatem działaniem z zakresu ochrony klimatu, ochrony powietrza i ochrony gleby, a te elementy oddziałują bezpośrednio na populację roślin i zwierząt.
2. Badania naukowe prowadzone w różnych częściach świata wykazują, że prawidłowo zlokalizowane i rozmieszczone elektrownie wiatrowe nie mają znaczącego negatywnego oddziaływania na środowisko, w tym na awifaunę. Należy jednak mieć na uwadze, że niewłaściwa lokalizacja elektrowni wiatrowych może pogorszyć stan środowiska, w tym populacji ptaków.
3. Realizacja projektów wiatrowych może powodować:
 - a. śmiertelność ptaków w wyniku kolizji z pracującymi siłowniami i/lub elementami infrastruktury towarzyszącej, w szczególności napowietrznymi liniami energetycznymi;
 - b. zmniejszanie liczebności ptaków wskutek utraty i fragmentacji siedlisk spowodowanej odstraszeniem z okolic siłowni i/ lub w wyniku rozbudowy infrastruktury komunikacyjnej i energetycznej związanej z obsługą elektrowni wiatrowych,
 - c. zaburzenia funkcjonowania populacji, w szczególności zaburzenia krótko- i długodystansowych przemieszczeń ptaków (efekt bariery).
4. Zasadnicze znaczenie z uwagi na możliwe negatywne skutki dla populacji ptaków mają dwa pierwsze rodzaje oddziaływań – śmiertelność w wyniku kolizji oraz utrata siedlisk.
5. Stopień oddziaływania na populacje ptaków jest bardzo zróżnicowany, w zależności głównie od lokalizacji elektrowni wiatrowych – od praktycznie zerowych lub pomijalnych z punktu widzenia wpływu na żywotność populacji ptaków, po znaczące efekty w sytuacjach istotnej utraty siedlisk i wysokiej śmiertelności w wyniku kolizji.
6. Wpływ na rodzaj i skalę oddziaływania ma również typ turbin wiatrowych wykorzystywanych w projekcie (wysokość wieży, średnica wirnika, oświetlenie, osiągnięta prędkość liniowa wierzchołków śmigieł), liczba turbin w ramach farmy i powierzchnia zajmowana przez projekt, lokalizacja turbin w ramach projektu (turbin względem siebie i wobec elementów środowiska), czy występowanie w sąsiedztwie innych farm wiatrowych (oddziaływania skumulowane). Ten ostatni element będzie nabierał znaczenia wraz z zagęszczaniem lokalizacji farm wiatrowych.
7. Generalnie, ryzyko wystąpienia negatywnego oddziaływania na ptaki jest wyższe w przypadku lokalizacji elektrowni wiatrowych na terenach intensywnie wykorzystywanych przez ptaki.
8. Znaczenie ma jednak również sposób wykorzystania przestrzeni powietrznej przez ptaki (pułapy przelotów, czas i sposób użytkowania terenu - np. czy jest to noclegowisko, żerowisko, teren lęgowy) oraz skład gatunkowy ptaków występujących na obszarze lokalizacji (badania wykazują, iż ryzyko kolizji z elektrowniami wiatrowymi jest różne dla poszczególnych gatunków).

Analiza w zakresie oddziaływania farm wiatrowych na populacje ptaków na różnych etapach realizacji inwestycji, na podstawie danych dla farm wiatrowych w Wielkiej Brytanii. Autorzy: J. W. Pearce-Higgins, L. Stephen, A. Douse, R. H. W. Langston. Data publikacji: 2012 Wydawnictwo: Journal of Applied Ecology, 49 (2012), 386-394 wykazała, że skala oddziaływania farm wiatrowych na populacje ptaków może być znacząca przede wszystkim na etapie budowy, powodując spadek zagęszczenia osobników poszczególnych gatunków ptaków na obszarze inwestycji.

Przeprowadzone badania nie potwierdziły znaczącego negatywnego oddziaływania farm wiatrowych na populacje ptaków na etapie eksploatacji. Jakikolwiek negatywne zdarzenia, np. śmierć ptaków w wyniku zderzeń z turbinami, mają jedynie charakter lokalny i nie wpływają na całą populację danego gatunku. Wyniki obserwacji wskazują na to, że niektóre gatunki przyzwyczajają się do elektrowni wiatrowych.

W odniesieniu do ptaków lęgowych, negatywne oddziaływanie farm wiatrowych polega przede wszystkim na wypłoszeniu ich z rejonu inwestycji w związku z uciążliwościami wywołanymi przez prowadzone prace budowlane. Może się zdarzyć tak, że ptaki nie powrócą już na dany obszar.

Brakuje dowodów na to, by przedstawiciele gatunków *Pluvialis apricaria* (siewka złota) oraz *Oenanthe oenanthe* (białorzytka) byli szczególnie wrażliwi na oddziaływania elektrowni wiatrowych. Nie zaobserwowano trendu spadku wielkości populacji dla tych gatunków. Ptaki te wyraźnie unikają terenów w promieniu 200 m od farm wiatrowych.

Wyniki analiz wskazują na pozytywne oddziaływanie farm wiatrowych na populacje takich gatunków, jak *Alauda arvensis* (skowronek zwyczajny), *Anthus pratensis* (świergotek łąkowy) oraz *Saxicola torquata* (kłąskawka zwyczajna).

Przeprowadzone analizy nie potwierdziły tego, by skala oddziaływania farmy wiatrowej na populacje ptaków była uzależniona od wielkości inwestycji, tj. ilości elektrowni wiatrowych i ich mocy. W związku z postępowaniem technologicznym zależność ta może jednak w przyszłości ulec zmianie. W związku z tym, że na chwilę obecną taka zależność nie została do końca zdefiniowana i udowodniona, należy pamiętać o tym, że wyniki prowadzonych obecnie monitoringu mają charakter szczególny, odnoszący się do konkretnej inwestycji, a więc wnioski z przeprowadzonych badań nie mogą być traktowane jako uniwersalne, odnoszące się do każdego tego typu przedsięwzięcia. Po drugie wydaje się, że zastępowanie starych modeli turbin nowymi, o większej mocy, nie powinno spowodować wzrostu skali negatywnego oddziaływania farmy wiatrowej na populacje ptaków.

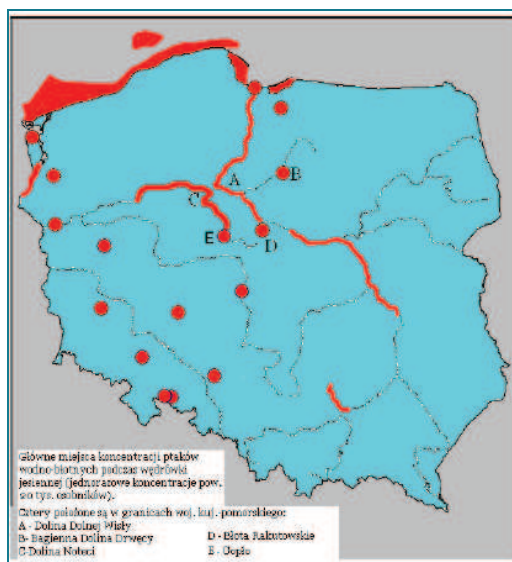
Wróblowe *Passeriformes* i szponiaste *Falconiformes*, a w mniejszym stopniu także mewowce *Lari* i błazkodziobe *Anseriformes* należą do ptaków szczególnie podatnych na kolizje z turbinami – wg A. Wuczyńskiego, 2009 r.

Schemat wędrówek jesiennych ptaków wodno-błotnych. Kolor żółty symbolizuje położenie województwa kujawsko-pomorskiego na skrzyżowaniu głównych tras przelotów ptasich ze wschodniej i północnej Europy w kierunku zachodnim i południowym.

(mapka z artykułu Przemysław Wylęgały w sprawie budowy farmy wiatrowej w Dolinie Noteci, ze strony internetowej: przemo@salamandra.org.pl)



Główne miejsca koncentracji ptaków wodno-błotnych podczas wędrówki jesienniej (A, B, C, D, E – miejsca położone na terenie województwa kujawsko-pomorskiego).



Opracowano na podstawie własnych danych Polskiego Towarzystwa Ochrony Przyrody „Salamandra”, Poznań do: **”Energetyka wiatrowa w kontekście ochrony krajobrazu przyrodniczego i kulturowego w województwie kujawsko-pomorskim”**. Ekspertyza wykonana przez Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyckiego, Polskiej Akademii Nauk w Warszawie na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Kujawsko-Pomorskiego w Toruniu pod kierunkiem prof. dr hab. Marka Degórskiego. Warszawa styczeń 2012.

b) Wpływ na rośliny i zwierzęta

Ochrona gatunkowa roślin ma na celu zapewnienie przetrwania i właściwego stanu ochrony dziko występujących na terenie kraju lub innych państw członkowskich Unii Europejskiej rzadkich, endemicznych, podatnych na zagrożenia i zagrożonych wyginięciem oraz objętych ochroną na podstawie przepisów umów międzynarodowych, których Rzeczpospolita Polska jest stroną, gatunków roślin, zwierząt i grzybów oraz ich siedlisk i ostoi, a także zachowanie różnorodności gatunkowej i genetycznej.

Zagrożenie roślin w Polsce przedstawiono według kategorii "Polskiej Czerwonej Księgi Roślin - paprotniki i rośliny kwiatowe", która opiera się na klasyfikacji zagrożeń wprowadzonej w 1994 roku przez Światową Unię Ochrony Przyrody (IUCN). Przypisanie taksonu do danej kategorii zagrożenia oparte jest na szczegółowych kryteriach jakościowych i ilościowych.

Szacuje się, że zagrożonych wyginięciem jest około 15 % gatunków flory naczyniowej, występujących w Polsce.

Na terenach miejscowości, na których planuje się ustawić wieże wiatrakowe występują zespoły roślin o charakterze wiejskim i jednocześnie nie występują zbiorowiska typowe dla terenów silnie zurbanizowanych i zdegradowanych. Nie występują gatunki roślin dziko rosnących, wymienione w czerwonej księdze, czy znajdujące się na czerwonej liście.

Grunty planowane pod ustawienie wież oraz grunty przeznaczone pod budowę dróg dojazdowych są użytkowane rolniczo. Nie są to tereny leśne, łąki lub tereny bagien, na których najczęściej występuje zróżnicowanie biologiczne.

Na etapie eksploatacji dziesięciu wież wiatrowych, negatywne oddziaływanie na szatę roślinną nie wystąpi. Nie należy również prognozować negatywnego oddziaływania na zwierzęta poruszające się po ziemi. Co prawda, elektrownie wiatrowe mogą działać odstraszaюще na niektóre gatunki, szczególnie duże gatunki ssaków łownych – np. sarny, dziki, w początkowym okresie funkcjonowania przedsięwzięcia, gdy zwierzęta nie zdążą się jeszcze oswoić z nową inwestycją, jednak dotychczasowe obserwacje prowadzone na istniejących obiektach, nie wykazały spadku liczebności poszczególnych populacji w dłuższym okresie czasu, a takie gatunki jak sarny, czy dziki, poruszały się swobodnie pomiędzy pracującymi turbinami. Najczęstszą przyczyną zmian składu gatunkowego fauny naziemnej, do jakiej dochodzi na terenie posadowienia elektrowni, są znaczące zmiany w pokryciu szatą roślinną, a więc głównie zmiany sposobu użytkowania gruntów. W omawianym przypadku planuje się zachowanie dotychczasowego, rolniczego sposobu użytkowania okolicznych gruntów, nie należy zatem prognozować istotnych zmian w składzie gatunkowym fauny naziemnej, czy też utratę bioróżnorodności.

- ***Wybudowanie dróg dojazdowych do generatorów wiatrowych oraz wykopy pod przeprowadzenie kabla nie spowodują konieczności wycinki drzew.***
- ***Nie nastąpi zniszczenie środowiska bytowania organizmów chronionych, takich jak pachnica dębowa.***

c) Badania ornitologiczne i chiropterologiczne

Wyniki badań ornitologicznych wykonanych przez dr hab. Andrzeja Przystalskiego z opracowaniu stanowiącego załącznik do niniejszego raportu p.t. **„Badania ornitologiczne Farmy Wiatrowej Jeżewo”**- cytuję:

Efekt bariery Parku Wiatrowego Jeżewo

W przypadku projektowanej Farmy wiatrowej Jeżewo może wystąpić efekt bariery zaburzający krótko- i długodystansowe przemieszczanie się ptaków. Efekt ten, z uwagi na usytuowanie turbin wiatrowych w pobliżu łągowisk i żerowisk, może dotyczyć błotniaka stawowego, żurawia, bociana białego i

blaszkodziobych. Należy zaznaczyć jednak, że elektrownie wiatrowe zostały rozmieszczone w odległościach wynoszących około 500 m, co wpłynie na znaczne złagodzenie efektu bariery. W przypadku błotniaka stawowego dodatkowym czynnikiem ograniczającym negatywny wpływ turbin jest fakt, że ptak ten przemieszcza się i poluje na małych wysokościach poza zasięgiem pracy rotora. W przypadku bociana białego w strefie oddziaływania wirników turbin tylko w czasie migracji jesiennej obserwowano przelot jedynie 2 osobników spośród ogólnej liczby 12 bocianów białych migrujących nad obszarem planowanej farmy wiatrowej. Nie stwierdzono natomiast, aby w strefie wirników turbin przemieszczały się żurawie.

W okresie wędrówek zaburzenia przemieszczania się ptaków mogą dotyczyć gęsi i żurawi, które wyraźnie unikają przelatywania w pobliżu turbin (Hötker 2006). Negatywne oddziaływanie mogą mieć turbiny nr 4 i 5, których posadowienie zaplanowano zbyt blisko, niezgodnie z wytycznymi PSEW 2008 przy wschodnim brzegu Jeziora Laskowickiego. Obserwacje jesiennego przelotu ptaków wykazały, że jest to obszar kolizyjny. Jezioro Laskowickie a zwłaszcza jego zabagniona południowa część jest miejscem koncentracji migrujących krzyżówek i szpaków. Liczebność stad ptaków obserwowanych jesienią 2011 roku dochodziła jednorazowo do 500 osobników. Dotyczy to zwłaszcza zlatujących na noclegowisko szpaków. Zlatujące na jezioro ptaki obniżają lot w rejonie posadowienia projektowanych turbin, co sprawia, że pułap ich przemieszczania się znajduje się w zasięgu oddziaływania łopat wirników.

Efekt skumulowany oddziaływania Parku Wiatrowego Jeżewo

W najbliższym otoczeniu planowanych siłowni wiatrowych funkcjonują dwie siłownie wiatrowe: jedna w miejscowości Piskarki o wysokości wieży 60 m (południowy kraniec projektowanej farmy), druga w miejscowości Belno Nowe o wysokości wieży 90 m (strefa buforowa). Prawdopodobieństwo negatywnego skumulowanego oddziaływania turbin wiatrowych, który można określić, jako co najmniej średnie z uwagi na skupiskowe ich rozmieszczenie, co może stanowić barierę dla migrujących ptaków jesienią i lokalnie przemieszczających się ptaków między jeziorami Bielskim i Laskowickim.

Potencjalnie efekt skumulowanego oddziaływania farmy może zaistnieć względem gęsi i żurawi, które korzystają z przestrzeni powietrznej nad FW Jeżewo w okresie przelotów, co może prawdopodobnie zmusić te gatunki do omijania powstałej w ten sposób bariery. W przypadku siewkowatych, zwłaszcza czajki efekt skumulowany nie będzie objawiał się utratą miejsc żerowania i odpoczynku – po powstaniu inwestycji, na których turbiny rozstawione są, co kilkaset metrów, ptaki te nie rezygnują z wykorzystywania tych terenów.

Ocena końcowa

- Na badanych transektach w strefie oddziaływania projektowanego Parku Wiatrowego Jeżewo stwierdzono gniazdowanie 8 gatunków ptaków. Dominującym gatunkiem był skowronek osiągający zagęszczenie od 4,0 do 11,0 par/10 ha. Pozostałe gatunki skupione były w zadrzewieniach, zakrzewieniach, ogrodach i sadach zlokalizowanych w pobliżu zabudowań, których odległość od siłowni wynosi przynajmniej 500 m. Po uwzględnieniu składu gatunkowego ptaków lęgowych i osiągniętych zagęszczeń z uwagi na gniazdowanie bociana białego, błotniaka stawowego i żurawia – gatunków Załącznika I Dyrektywy Rady 79/409/EWG należy stwierdzić, że analizowany obszar odznacza się, co najmniej średnimi walorami przyrodniczymi.
- Poza okresem lęgowym na obszarze oddziaływania projektowanego parku wiatrowego nie ma żerowisk jesiennych i zimowych poza południową częścią Jeziora Laskowickiego gdzie zanotowano koncentracje kaczek i szpaków.
- Obserwacje wędrujących ptaków nie wykazały istnienia nad obszarem projektowanego parku wiatrowego skupień mogących świadczyć o istnieniu korytarza, ptaki wędrowały szerokim frontem.
- Wiosną 2012 roku nad obszarem oddziaływania projektowanej farmy wiatrowej przeleciało 51 gatunków ptaków. Najliczniej przelatywały gęsi: zbożowa, gęgawa, białoczelna, szpak, dymówka, krzyżówka, żuraw, grzywacz, czernica, gawron, zięba skowronek i czajka.
- Wiosną 2012 roku największe natężenie przelotu miało miejsce w pierwszej i drugiej dekadzie marca. Przeleciało wówczas 84,1% ogółu migrujących ptaków.
- Jesienią 2011 roku nad obszarem oddziaływania projektowanej farmy wiatrowej obserwowano przelot 44 gatunków ptaków. Najliczniej przelatywały: szpak, gęsi (zbożowa, białoczelna, gęgawa), gawron, kawka, dymówka, zięba, krzyżówka, żuraw i czajka.
- Jesienią 2011 roku największe natężenie przelotu trwało od drugiej dekady października do połowy listopada. Przeleciało wówczas 88,1% ogółu obserwowanych migrujących ptaków.

- W 1 km strefie bezpośredniego oddziaływania elektrowni wiatrowych Parku Wiatrowego Jeżewo z grupy gatunków rzadkich, nielicznych i średniolicznych stwierdzono występowanie 35 gatunków ptaków, w tym 4 gatunki z Załącznika I Dyrektywy Rady 79/409/EWG: 4 pary bociana białego, 2 pary błotniaka stawowego, 3 pary żurawia i 2 pary jarzębatki.
- W 1 km strefie buforowej z grupy gatunków rzadkich, nielicznych i średniolicznych stwierdzono występowanie 44 gatunków ptaków w tym 3 pary bociana białego, 3 pary błotniaka stawowego i do 2 par żurawia z Załącznika I Dyrektywy Rady 79/409/EWG.

Ocena zagrożeń

- Ryzyko dziennych kolizji z turbinami gatunków ptaków lęgowych nie powinno być duże. Z obserwacji wynika, że większość ptaków przemieszczała się na wysokości poniżej 50 m. W okresie lęgowym gatunkami potencjalnie narażonymi na kolizję z turbinami były: skowronek i dymówka. Z ogółu obserwowanych osobników z wymienionych gatunków 5,6% skowronków i 8,3% dymówek przelatowało w strefie oddziaływania wirników turbin.
- W okresie zimowym w strefie oddziaływania turbin przebywa niewiele ptaków. Zimujące ptaki skupiają się głównie w sąsiedztwie zabudowań, od których turbiny oddalone będą, o co najmniej 400 m. Nie stwierdzono również, aby badany obszar był żerowiskiem ptaków drapieżnych, zwłaszcza myszołowa. Zimą ryzyko kolizji tej grupy ptaków z turbinami wiatrowymi można uznać za sporadyczne.
- W okresie połęgowym i podczas migracji wiosennej i jesiennej nie można wykluczyć zaistnienia kolizji ptaków z turbinami.
- W okresie połęgowym na obszarze projektowanego Parku Wiatrowego Jeżewo stwierdzono bytowanie 20 gatunków ptaków. Potencjalnie na kolizję z turbinami narażone były: szpak, dymówka i kruk. Pułap przelotu pozostałych gatunków przebiegał poza zasięgiem wirników turbin.
- Wiosną 2012 roku przelot ptaków takich jak gęsi i żurawie przebiegał na większych wysokościach, ponad strefą oddziaływania turbin. Drobne ptaki wróblowate leciały z reguły na wysokości do 50 m. Zagrożone kolizją gatunki to: szpak, dymówka, gawron, myszołów, jastrząb i czapla siwa. Ogółem zagrożonych kolizjami z wirnikami turbin było 6,6% obserwowanego strumienia przelatujących ptaków.
- Jesienią 2011 roku przelot ptaków o dużych rozmiarach ciała takich jak gęsi i żurawie przebiegał na większych wysokościach, ponad strefą oddziaływania wirników turbin. Drobne ptaki wróblowate leciały z reguły na wysokości do 50 m. Potencjalnie zagrożone kolizją gatunki to: szpak, dymówka, brzegówka, gawron, czajka, krzyżówka, kormoran, myszołów, krogulec, jastrząb, bocian biały i czapla siwa. Ogółem zagrożonych kolizjami z turbinami było 16,5% strumienia przelatujących ptaków.
- W przypadku projektowanej Farmy wiatrowej Jeżewo może wystąpić efekt bariery zaburzający krótko- i długodystansowe przemieszczanie się ptaków. Zaburzenia krótkodystansowych (lokalnych, w okresie lęgowym) przemieszczeń ptaków mogą dotyczyć błotniaka stawowego, żurawia, bociana białego i blaszkodziobych z uwagi na ich położenie w pobliżu lęgówisk i żerowisk. Niekorzystny efekt może być częściowo łagodzony faktem rozmieszczenia turbin w odległościach wynoszących 500 m. W przypadku błotniaka stawowego dodatkowym czynnikiem ograniczającym negatywny wpływ turbin jest fakt, że ptak ten przemieszcza się i poluje na małych wysokościach. W przypadku bociana białego w strefie oddziaływania wirników turbin tylko w czasie migracji jesiennej obserwowano przelot jedynie 2 osobników spośród ogólnej liczby 12 bocianów białych migrujących nad obszarem planowanej farmy wiatrowej. Nie stwierdzono natomiast, aby w strefie wirników turbin przemieszczały się żurawie.
- Efekt skumulowany oddziaływania Parku Wiatrowego Jeżewo. W najbliższym otoczeniu planowanych siłowni wiatrowych funkcjonują dwie siłownie wiatrowe: jedna w miejscowości Piskarki o wysokości wieży 60 m, druga w miejscowości Belno Nowe o wysokości wieży 90 m. Prawdopodobieństwo negatywnego skumulowanego oddziaływania turbin wiatrowych, które można określić, jako co najmniej średnie, może zaistnieć z uwagi, na skupiskowe ich rozmieszczenie, co może stanowić barierę dla ptaków wędrujących jesienią i lokalnie przemieszczających się między jeziorami Bielskim i Laskowickim. Potencjalnie efekt skumulowanego oddziaływania farmy może zaistnieć głównie względem gęsi i żurawi, które korzystają z przestrzeni powietrznej nad FW Jeżewo w okresie przelotów. Może prawdopodobnie zmusić te gatunki do omijania powstałej w ten sposób bariery, podobnie jak obserwowano to w przypadku innych farm wiatrowych. W przypadku siewkowatych, zwłaszcza czajki efekt skumulowany nie będzie objawiał się utratą miejsc żerowania i odpoczynku – po powstaniu inwestycji, na których turbiny rozstawione są, co kilkaset metrów, ptaki nie rezygnują z wykorzystywania tych terenów.

Zestawienie parametrów (wg kryteriów PSEW 2008) lokalizacji projektowanych piętnastu turbin wiatrowych Parku Wiatrowego Jeżewo uwzględnionych w ocenie końcowej wykonanej po przeprowadzeniu rocznego monitoringu

Parametr lokalizacji / prawdopodobieństwo negatywnego oddziaływania	niskie	średnie	wysokie	bardzo wysokie
Lęgowe ptaki drapieżne		+		
Zimujące ptaki drapieżne	+			
Inne duże ptaki lęgowe (żurawie, bociany)		+		
Występowanie gatunków o niekorzystnym statusie ochronnym		+		
Gatunki gniazdujące kolonijnie	+			
Liczebność migrantów		+		
Możliwość występowania wąskich gardel szlaków migracyjnych	+			
Możliwość występowania dużych zgrupowań pozalęgowych i/lub regularnych przelotów lokalnych	+			
Oddziaływanie na OSOP Natura 2000 (wynikające z odległości od granic obszaru i składu gatunkowego)		+		
Oddziaływanie na inne powierzchniowe formy ochrony przyrody (wynikające z odległości od granic obszaru i składu gatunkowego)	+			
*Liczba turbin w projekcie: 15		+		

Projekty składające się z <1,5> - prawdopodobieństwo niskie; (5,15> - średnie; (15,25> - wysokie; <25,...) – bardzo wysokie (wg kryteriów PSEW 2008*).

Na podstawie analizy rocznego monitoringu awifauny wpływ projektowanych turbin wiatrowych Parku Wiatrowego Jeżewo na stan zasobów gatunków lęgowych można ocenić jako średni z uwagi na gniazdowanie trzech gatunków o niekorzystnym statusie ochronnym – bociana białego, błotniaka stawowego i żurawia (Załącznik I Dyrektywy Rady 79/409/EWG). Względem pozostałych gatunków budowa farmy wiatrowej nie wpłynie istotnie na obniżenie ich lokalnych zasobów. Nie będzie miała ona również większego wpływu na śmiertelność ptaków podczas migracji. Potencjalne zagrożenie kolizjami ptaków z turbinami może wystąpić w marcu oraz od trzeciej dekady września do połowy listopada. Najbardziej narażone gatunki wiosną to: szpak, dymówka, gawron, myszółw, jastrząb i czapla siwa, jesienią: szpak, dymówka, brzegówka, gawron, czajka, krzyżówka, kormoran, myszółw, krogulec, jastrząb, bocian biały i czapla siwa.

Uwzględniając wyniki monitoringu z uwagi na to, że potencjalnie zagrożonych kolizjami z wirnikami turbin było 6,6%, a jesienią 16,5% obserwowanego strumienia przelatujących ptaków nie zachodzi potrzeba okresowego ich wyłączania, z zastrzeżeniem, że ostateczna decyzja w tym zakresie powinna być podjęta po wykonaniu monitoringu porealizacyjnego.

W okresie wędrówek zaburzenia przemieszczania się ptaków (zmiana trasy przelotu) mogą dotyczyć gęsi i żurawi, które wyraźnie unikają przelatywania w pobliżu turbin. ..

Kierując się zasadą przezorności, z uwagi na to, że zarówno w strefie bezpośredniego oddziaływania turbin wiatrowych jak i w strefie buforowej gniazdują gatunki z Załącznika I Dyrektywy Rady 79/409/EWG: bocian biały, błotniak stawowy i żuraw oraz możliwe jest wystąpienie efektu bariery i efektu skumulowanego oddziaływania turbin Parku Wiatrowego Jeżewo na gatunki migrujące, ocenionego jako średni, powinien być przeprowadzony monitoring porealizacyjny.

Załącznik do „Monitoringu ornitologicznego projektowanego Parku Wiatrowego Jeżewo”: cyt.

W związku ze zmianą lokalizacji turbin wiatrowych nr 9, 12 i 13 zaproponowaną po przeprowadzonym monitoringu ornitologicznym przedstawiam następującą opinię.

W ocenie końcowej monitoringu ornitologicznego wskazano za konieczne odsunięcie turbiny nr 13 od stanowiska lęgowego żurawia. Analizując dane zawarte na ryc. 1 (ryciny powyższe i poniższe stanowią załącznik do raportu- jest umieszczona w opracowaniu-badania ornitologiczne), należy uznać, że proponowana nowa lokalizacja turbiny nr 13 jest korzystniejsza od poprzedniej. Z uwagi jednak na status ochrony żurawia pełna ocena wpływu turbiny nr 13 na ten gatunek będzie możliwa po

wykonaniu monitoringu porealizacyjnego. W przypadku zmiany lokalizacji turbin wiatrowych nr 9 i 12 (Ryc. 1 i 2) należy stwierdzić, że obie propozycje są korzystne, ponieważ turbiny zostały odsunięte od zakrzewionych cieków wodnych, które z reguły są atrakcyjne dla ptaków.

Opracowanie szczegółowe „Badania ornitologiczne Farmy Wiatrowej Jeżewo” dr hab. A. Przystalskiego jest załącznikiem do niniejszego Raportu.

Nietoperze

Najnowsze badania wykazały, że elektrownie wiatrowe są zagrożeniem dla nietoperzy. Powodem, dla którego w pobliżu turbin znajduje się tak wiele martwych ssaków, są eksplodujące płuca (*Current Biology*). W maju zeszłego roku US National Research Council opublikował raport dotyczący amerykańskich elektrowni wiatrowych. Wynikało z niego, że 60 % padłych w okolicy skrzydlatych zwierząt stanowią dwa gatunki nietoperzy.

Wędrownie ptaki starają się unikać turbin. Czemu więc nie udaje się to wyspecjalizowanym w echolokacji nietoperzom? Kiedyś naukowcy sądzili, że mechanizm emituje dźwięki o wysokiej częstotliwości, które zaburzają działanie zmysłów nietoperzy. Okazuje się, że to nieprawda. Obracające się turbiny tworzą wokół czubków łopat obszar niskiego ciśnienia. Płuca latających ssaków ulegają nagłemu rozszerzeniu, co prowadzi do rozerwania naczyń krwionośnych. Zjawisko to jest określane mianem barotraumy. Ptaki nie giną w ten sam sposób, ponieważ ich płuca nie są tak delikatne, jak płuca nietoperzy. Zamiast tego częściej zostają zmasakrowane przez wirujące śmigło.

⇒ *Duże farmy wiatrowe ustawione na trasach przelotu nietoperzy są dla nich zagrożeniem.*

W „**Raporcie z przeprowadzenia monitoringu chiropterologicznego na obszarze planowanej budowy Farmy Wiatrowej zlokalizowanej na terenie gminy Jeżewo w miejscowościach: Taszewo, Lipienki, Białe, Piskarki i Belno oraz ocena wpływu tej inwestycji na chiropterofaunę**” wykonanym przez dr Krzysztofa Kasprzyka (w załączeniu cały raport) zostały przedstawione następujące wyniki badań, jak poniżej cyt:

Oddziaływania skumulowane

Podczas analizy przyjęto założenie, że oddziaływania skumulowane związane z budową i eksploatacją farmy wiatrowej mogą wystąpić, gdy w powiązaniu z innymi istniejącymi lub planowanymi przedsięwzięciami na skutek budowy i eksploatacji tej farmy nastąpi:

1. wzrost śmiertelności w miejscu działania nowych wiatraków lub najbliższym otoczeniu,
2. ograniczenie dostępu do ważnych miejsc żerowania, rozrodu i ukrycia,
3. zmiana parametrów szlaków migracji nietoperzy o znaczeniu ponadlokalnym
4. oddziaływaniu na zasoby populacyjne i powiązania pomiędzy obszarami Natura 2000 wyznaczone w celu ochrony nietoperzy lub inne obszary o dużym znaczeniu dla populacji nietoperzy.

Ad. 1. Przeprowadzone badania aktywności na obszarze niniejszego opracowania wskazują, że oddziaływania nie będą znaczące. Brak danych z badań chiropterologicznych z przyległych planowanych farm nie pozwala na jednoznaczne stwierdzenie braku lub o występowaniu oddziaływań skumulowanych. W związku z powyższym prognozuje się możliwość wystąpienia śmiertelności, jednak jej poziom dla ocenianej farmy będzie niewielki. Wzrost śmiertelności będzie możliwy w wypadku braku lub niewłaściwej oceny pod względem chiropterologicznym pobliskich farm (odstraszenie i zmiana tras przelotów).

Ad.2. Ważne miejsca rozrodu, żerowania i zimowania znajdują się poza strefą oddziaływania farmy.

Ad. 3. Na obszarze farmy stwierdzono w okresie migracji przelot nietoperzy o niewielkim nasileniu. Prawdopodobnie szlak migracji nietoperzy o znaczeniu ponadlokalnym (jeśli istnieje) ma charakter szerokiego frontu. Stwierdzony poziom aktywności w okresie migracji wiosennej i jesiennej na obszarze farmy pozwala na prognozowanie oddziaływań negatywnych, których poziom nie będzie znaczący dla migrujących populacji. W celu wykluczenia oddziaływań określanych jako „wabiące” nietoperze wskazany jest monitoring poinwestycyjny. Wnioski z monitoringu i dalsze działania minimalizujące (jeśli będą potrzebne) będą w stanie zredukować poziom tych oddziaływań.

Ad. 4. Na farmie jak również w otoczeniu wszystkich rozpatrywanych inwestycji nie ma obszarów Natura 2000 wyznaczonych w celu ochrony nietoperzy, ani innych ważnych dla nietoperzy obiektów, dlatego nie przewiduje się oddziaływań.

Wnioski

Analiza publikowanych i niepublikowanych źródeł oraz inwentaryzacja w terenie wykazały, że w otoczeniu planowanej farmy wiatrowej brak znaczących zimowisk nietoperzy.

Na podstawie badań z użyciem szerokopasmowych detektorów ultradźwięków oraz przeglądu potencjalnych miejsc występowania nietoperzy w obrębie farmy stwierdzono występowanie 5 gatunków nietoperzy.

Stwierdzone gatunki nietoperzy to gatunki pospolite, ale objęte ochroną gatunkową na poziomie krajowym.

Nie stwierdzono gatunków o najwyższym statusie ochronnym tj. uwzględnionych w załączniku II Dyrektywy Siedliskowej.

Przeprowadzone badania aktywności nietoperzy w rejonie planowanej lokalizacji farmy wiatrowej wskazują, że zanotowane poziomy aktywności mogą skutkować w trakcie eksploatacji farmy negatywnymi oddziaływaniami o zróżnicowanym natężeniu.

□ W lokalizacjach, w których przekroczenia poziomu aktywności występowały okresowo zaleca się podjęcie działań minimalizujących polegających na okresowym wyłączaniu w godzinach nocnych (wykaz Tabela 10).

Niewielka aktywność nietoperzy w okresie wiosennym i jesiennym świadczy o braku wyraźnych tras migracyjnych nietoperzy przecinających farmę wiatraków.

Nie przewiduje się negatywnego oddziaływania na obszary Natura 2000, ani inne obszary powołane w celu ochrony nietoperzy.

Opisywana inwestycja z zastosowaniem środków minimalizujących jest dopuszczalna pod względem chiropterologicznym.

Zalecenia ogólne i zalecenia wynikające z poradników dobrych praktyk.

Zaleca się niezalesianie terenów, na których stoją turbiny i zaniechanie zadrzewień wzdłuż dróg technologicznych służących do obsługi wież.

Przez cały okres użytkowania wież zaleca się wykaszanie dróg technologicznych (do 50 m od wież) i bezpośredniego nieużytkowanego rolniczo otoczenia wież w celu ograniczenia rozwoju bazy pokarmowej dla nietoperzy, która w krajobrazie rolniczym wabi nietoperze.

Zaleca się unikania oświetlania turbin światłem białym.

Zaleca się zaniechania tworzenia zbiorników wodnych w otoczeniu wież wiatrowych w promieniu 200 m (postulat do miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego).

Zalecenia odnośnie monitoringu poinwestycyjnego.

Nawet najlepiej przeprowadzone badania wykonane dla potrzeb oceny oddziaływania na środowisko mogą jedynie znacząco zmniejszyć prawdopodobieństwo wystąpienia znaczącego negatywnego oddziaływania

farmy na nietoperze, ale nie mogą go całkowicie wykluczyć. Wynika to przede wszystkim z możliwości zmian w wykorzystywaniu przestrzeni przez nietoperze po powstaniu farmy. Zdarza się, że nietoperze zaczynają traktować nowy element krajobrazu jako nowe miejsce żerowania lub godów – co skutkuje ich zabijaniem przez łopaty wirnika. Może to spowodować np. konieczność zastosowania dodatkowych środków zapobiegawczych czy łagodzących. Stąd niezbędne jest przeprowadzenie odpowiedniego monitoringu po uruchomieniu farmy.

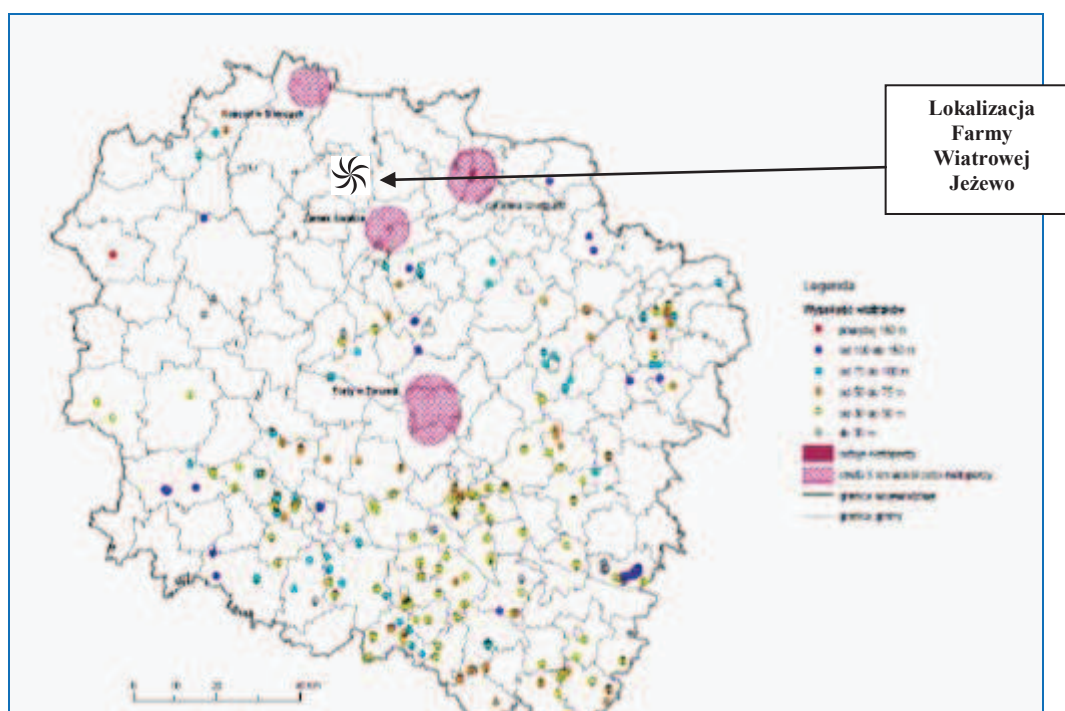
O ile nie powstaną krajowe wytyczne rekomendowane przez Generalną Dyрекcję Ochrony Środowiska podczas monitoringu poinwestycyjnego należy kierować się zaleceniami zawartymi w pracy Rodriguez et al. (2008). Metody takich kontroli są opisane również w pracach Arnett i in. 2005, Arnett i in. 2009, Brinkmann 2006, Schmidt i in. 2003). **Zalecany okres monitoringu dla przedmiotowej farmy to 3 lata w trakcie pierwszych 5 lat jej funkcjonowania (w 1, 2 i 5 roku; 1, 2 i 4; albo 1, 2 i 3)” – koniec cytatu.**

W załączniku do **Raportu z przeprowadzenia monitoringu chiropterologicznego na obszarze planowanej budowy Farmy Wiatrowej zlokalizowanej na terenie gminy Jeżewo w miejscowościach: Taszewo, Lipienki, Białe, Piskarki i Belno oraz ocena wpływu tej inwestycji na chiropterofaunę**” wykonanym przez dr Krzysztofa Kasprzyka, który został wykonany w związku ze zmianą lokalizacji turbin została dokonana ocena nowego położenia wiatraków nr 9,12, i 13.

Stwierdzono, że „proponowane zmiany są korzystne z punktu widzenia chiroptarofauny, gdyż odsuwają wiatraki od miejsc koncentracji żerowej nietoperzy w dolinach cieków. Kierując się zasadą przezorności proponuje się utrzymanie działań minimalizujących dla tych wiatraków w nowych lokalizacjach, zgodnie z tabelą 10 Raportu(Kasprzyk 2012) - (tabela dostępna w załączniku do niniejszego raportu).
Możliwość zmiany zalecanych działań ochronnych możliwa będzie po analizie wyników monitoringu proinwestycyjnego”.

„Raport z przeprowadzenia monitoringu chiropterologicznego na obszarze planowanej budowy Farmy Wiatrowej zlokalizowanej na terenie gminy Jeżewo w miejscowościach: Taszewo, Lipienki, Białe, Piskarki i Belno oraz ocena wpływu tej inwestycji na chiroptarofaunę” wykonany przez dr Krzysztofa Kasprzyka jest załącznikiem do niniejszego raportu

Strefa istotnych ograniczeń z uwagi na ochronę obszarów NATURA 2000 stanowiących ostoje nietoperzy (OZW).



Źródło: Energetyka wiatrowa w kontekście ochrony krajobrazu przyrodniczego i kulturowego w województwie kujawsko-pomorskim”. Ekspertyza wykonana przez Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyckiego, Polskiej Akademii Nauk w Warszawie na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Kujawsko-Pomorskiego w Toruniu pod kierunkiem prof. dr hab. Marka Degórskiego. Warszawa styczeń 2012.

d) Obszary Natura 2000 i inne obszary i obiekty ochrony przyrodniczej

Zgodnie z zapisami ustawy o ochronie przyrody na terenie obszarów Natura 2000 zabrania się podejmowania działań mogących osobno lub w połączeniu z innymi działaniami, znacząco negatywnie oddziaływać na cele ochrony obszaru Natura 2000, w tym w szczególności:

- 1) pogorszyć stan siedlisk przyrodniczych lub siedlisk gatunków roślin i zwierząt, dla których ochrony wyznaczono obszar Natura 2000 lub
- 2) wpłynąć negatywnie na gatunki, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000, lub
- 3) pogorszyć integralność obszaru Natura 2000 lub jego powiązania z innymi obszarami.

W związku z intensywnym rozwojem energetyki wiatrowej w państwach unijnych w październiku 2010 roku Komisja Europejska opublikowała na swoich stronach www wytyczne dotyczące oceny wpływu inwestycji wiatrowych na cele ochrony obszarów sieci, pt. „Wind energy development and Natura 2000” (EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation). Najważniejszy wniosek z dokumentu mówi, że wpływ energetyki wiatrowej na chronionych obszarach, jako technologii pozyskania

zielonej energii, nie jest negatywny, zaś dobrze zaplanowana inwestycja może być wręcz korzystna dla lokalnej bioróżnorodności.

Z wieloletnich badań wpływu farm wiatrowych na środowisko jednoznacznie wynika, że budowa farm wiatrowych z uwzględnieniem właściwego zaprojektowania, racjonalnego wyboru urządzeń oraz terminu robót i zapewnienia monitoringu w trakcie eksploatacji farmy, umożliwi produkcję czystej energii z korzyścią dla środowiska i społeczeństwa także na obszarach Natura 2000. Wśród rodzajów działalności człowieka, wiatraki oznaczają się relatywnie niewielkim wpływem na organizmy żywe.

Nie ma, ani formalnych, ani środowiskowych podstaw dla odgórnych zakazów budowy, a dotychczasowe doświadczenia pokazują, że siłownie wiatrowe to instalacje, które nie zagrażają bezpośrednio środowisku.

Polskę, poza przytoczonymi dyrektywami, obowiązuje także Dyrektywa 2009/28/WE (w sprawie promowania energii ze źródeł odnawialnych), a także krajowe przepisy ochrony środowiska i przyrody, które odgórnie nie wykluczają lokalizacji inwestycji wiatrowych na większości obszarów chronionych. Odgórne, kategoryczne zakazy budowy elektrowni wiatrowych na terenach Natura 2000 nie mają więc podstaw prawnych ani przyrodniczego uzasadnienia, zaś każda planowana inwestycja powinna podlegać indywidualnej ocenie oddziaływania na środowisko (w tym na cele ochrony obszarów Natura 2000), w zgodzie z obowiązującymi przepisami.

Przedmiotem opracowania jest zatem wskazanie, czy zadanie będzie miało wpływ na:

- ⇒ obszar specjalnej ochrony ptaków,
- ⇒ obszar mający znaczenie dla Wspólnoty – ostoja siedliskowa.

Obszary występowania siedlisk przyrodniczych i gatunków „naturowych” powinny być brane pod uwagę w procedurze kwalifikacji i przygotowania raportu oddziaływania na środowisko w sposób podobny jak obszary już przekazane do KE. Jeśli ocena oddziaływania na środowisko wraz z działaniami minimalizującymi wpływ przedsięwzięcia na dany obszar nie wykaże znaczącego wpływu na siedliska i gatunki, dla których ten obszar zaprojektowano, nie ma przeszkód w realizacji przedsięwzięcia.

Bory Tucholskie. Kod obszaru: **PLB220009**. Forma ochrony w ramach sieci Natura 2000: obszar specjalnej ochrony ptaków (Dyrektywa Ptasia). Obszar biogeograficzny: kontynentalny. Powierzchnia: 322535,8 ha. Status formalny: Obszar wyznaczony Rozporządzeniem Ministra Środowiska.

Opis przyrodniczy:

Obszar jest dość jednolitą równiną sandrową, rozciętą dolinami Brdy i Wdy oraz urozmaiconą licznymi jeziorami, oczkami wodnymi i wzniesieniami o charakterze moreny dennej. Dominują siedliska leśne, przede wszystkim bory sosnowe. Rzeźba terenu ostoi jest urozmaicona, występują tu wysoczyzny i rozległe wzgórza, liczne pagórki oraz doliny i rynny. Sieć wodna jest silnie rozwinięta (wody zajmują ok. 14% powierzchni). Ostoję odwadnia rzeka Brda wraz ze swymi licznymi dopływami, z których najważniejszym jest Zbrzyca. Wiele rzek charakteryzuje duży spadek i silny prąd. Wśród jezior liczne są jeziora przepływowe połączone z systemem wodnym Brdy. W sumie jest ok. 60 jezior; największe Charzykowskie - 1363 ha, zaś najgłębsze Ostrowite - 43 m.

Lasy stanowią ok. 70% obszaru, są to głównie bory świeże, ale także bagienne i suche; występują też grądy, lasy bukowo-dębowe, łągi i olsy. Grunty orne, łąki i pastwiska pokrywają ok. 15% terenu.

W ostoi występuje co najmniej 28 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej, 6 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK). Gniazduje tu 107 gatunków ptaków. W okresie lęgowym obszar zasiedla co najmniej 1% populacji krajowej następujących gatunków ptaków: bielik, kania czarna, kania ruda, podgorzałka, puchacz, rybitwa czarna, rybitwa rzeczna, zimorodek, żuraw, gągoł, nurogęś, tracz długodzioby; w stosunkowo wysokim zagęszczeniu występuje błotniak stawowy. W okresie wędrówek występuje na tym obszarze co najmniej 1% populacji szlaku wędrówkowego łabędzia krzykliwego (do 400 osobników) i żurawia (do 1800 osobników na noclegowisku).

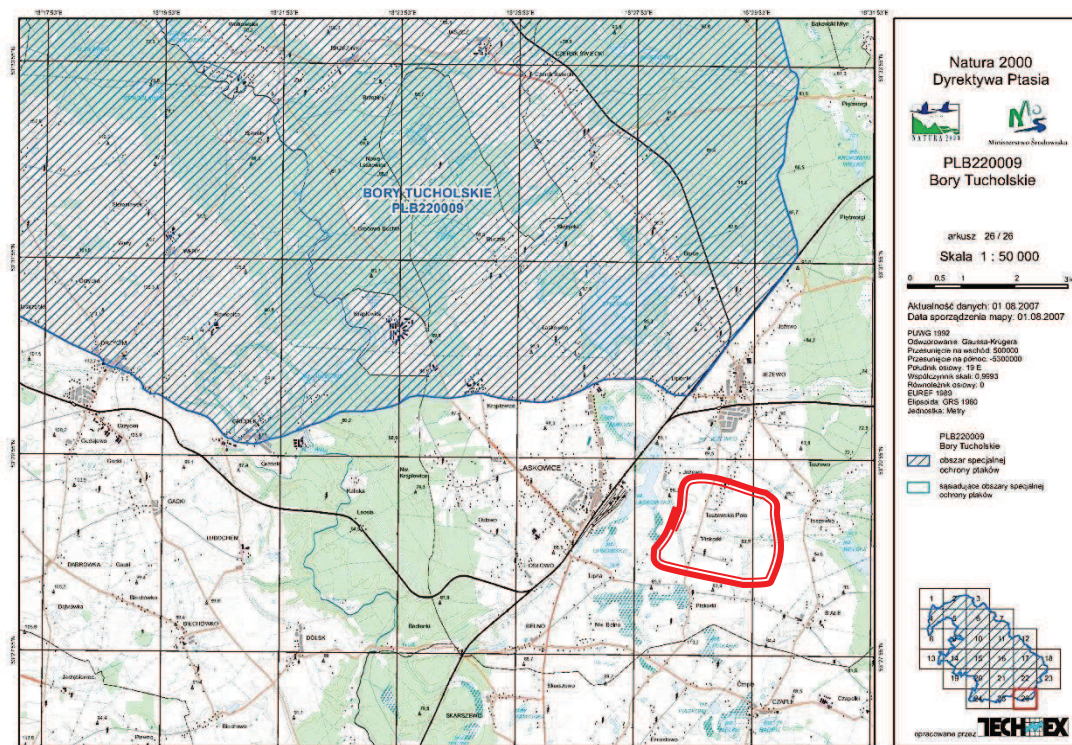
Obszar ten to największe w skali regionu skupienie jezior lobeliowych. Występują dobrze zachowane torfowiska i zbiorowiska leśne.

Bory Tucholskie są jednym z największych kompleksów leśnych w Polsce. W celu ochrony zabytków i pomników przyrody na terenie Borów utworzono rezerwaty, które swym zasięgiem obejmują zarówno fragmenty puszczy, jak i pojedyncze okazy drzew i głązów. roślinność, ptactwo i zwierzynę. Do

najciekawszych należy rezerwat cisów w Nadleśnictwie Wierzchlas. Rezerwat ten zaliczany jest do najpiękniejszych i mających największe skupisko cisów w Europie.

Równie ciekawym i jedynym w Polsce zabytkiem archeologiczno-przyrodniczym są tzw. Kręgi Kamienne w Odrach nad rzeką Wdą, o średnicy 15-33 m, zbudowane z wystających ponad powierzchnię ziemi głazów wokół jednego lub dwu kamieni środkowych. Historia powstania kręgów, do dzisiaj dokładnie nie wyjaśniona, sięga pradziejów tej ziemi. Na powierzchni kręgów pod warstwą ziemi odkryto bruk kamienny, a pod nim jamy grobowe. Cmentarzysko to oceniane jest na I-III wiek n.e. "Kręgi Kamienne" są również rezerwatem przyrody.

Przez bory przepływają rzeki Brda i Wda zwana również Czarną wodą. Obie te rzeki biegiem swoim wyłobiły w glebie malownicze doliny i potworzyły piękne zakola, a znajdujące się w korycie rzek głazy tworzą progi kamienne i kaskady; przepływając przez liczne jeziora łączą je w popularne szlaki kajakowe, zaliczane przez wodniaków do jednych z najpiękniejszych w kraju.



Czerwoną linią oznaczone tereny lokalizacji Farmy wiatrowej Jeżewo



Ważne dla Europy gatunki zwierząt(z Zał. II Dyr. Siedliskowej i z Zał. I Dyr. Ptasiej), w tym gatunki priorytetowe:

nur rdzawoszy - *ptak* • bąk - *ptak* • bocian czarny - *ptak* • bocian biały - *ptak* • łabędź czarnodzioby (mały) – *ptak* • łabędź krzykliwy - *ptak* • podgorzałka - *ptak* • trzmielojad - *ptak* • kania czarna - *ptak* • kania ruda - *ptak* • bielik - *ptak* • błotniak stawowy - *ptak* • błotniak zbożowy - *ptak* • błotniak łąkowy - *ptak* • kropiatka - *ptak* • derkacz - *ptak* • rybitwa zwyczajna (rzeczna) - *ptak* • rybitwa białowąsa - *ptak* • rybitwa czarna - *ptak* • puchacz - *ptak* • lelek - *ptak* • zimorodek - *ptak* • dzięcioł czarny - *ptak* • lerka - *ptak* • świergotek polny - *ptak* • muchołówka mała - *ptak* • gąsiorek - *ptak* • bóbr europejski - *ssak* • wydra - *ssak* • minóg strumieniowy - *ryba* • minóg rzeczny - *ryba* • rybołów - *ptak*

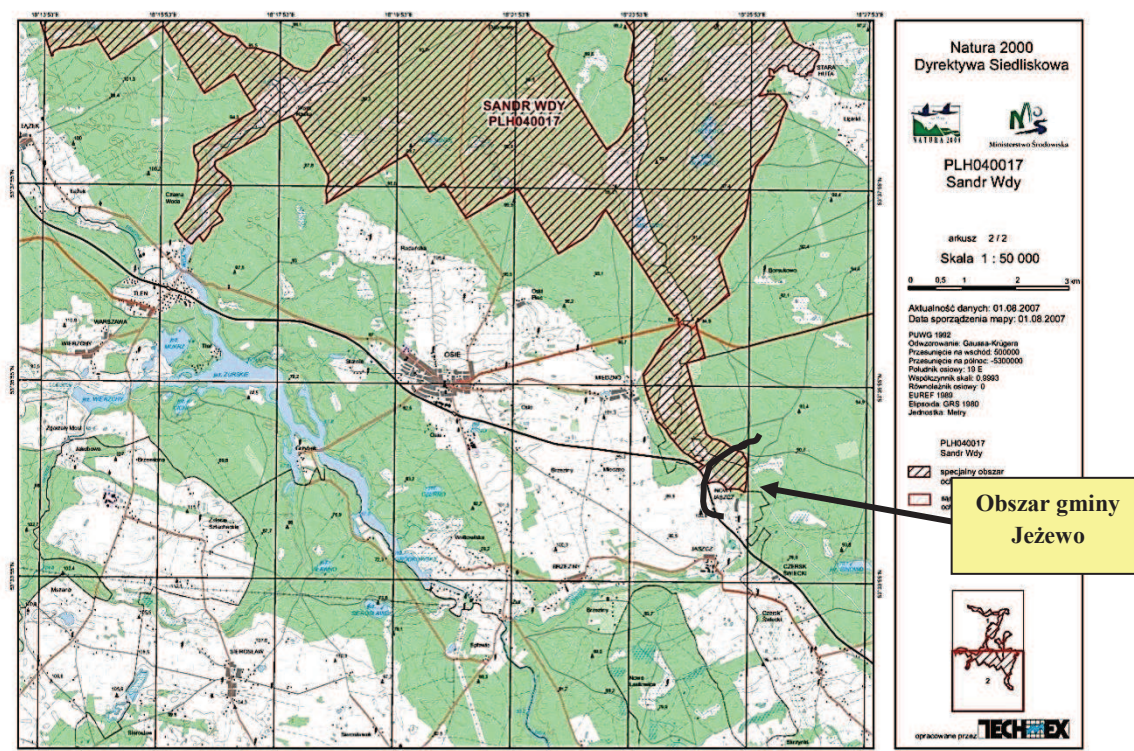
Ważne dla Europy gatunki roślin (z Zał. II Dyr. siedliskowej), w tym gatunki priorytetowe: • skalnica torfowiskowa • elisma wodna • lipiennik Loesela.

Zagrożenia:

- eksploatacja torfu, kredy, piasku;
- zmiany stosunków wodnych, zagrożenie eutrofizacją siedlisk oligotroficznych;
- presja turystyczna, zabudowa lotniskowa, zabudowa rozproszona,
- kłusownictwo,
- drapieżnictwo ze strony norki amerykańskiej,
- odpady, ścieki,

- zanieczyszczenie wód,
- zakładanie upraw plantacyjnych (borówka amerykańska).

Obszar mający znaczenie dla Wspólnoty – Sandr Wdy PLH040017 niewielki obszar w okolicy zespołu przyrodniczo – krajobrazowego "Dolina rzeki Sobińska Struga" na terenie Nadleśnictwa Dąbrowa. Jeden z najcenniejszych przyrodniczo fragmentów Borów Tucholskich, położony na równinie sandrowej, w którą głęboko wcina się Wda i jej dopływy. W rynnach polodowcowych i zagłębieniach wytopiskowych położone są rozmaite cenne ekosystemy wodne i bagienne. Zagrożeniem jest zabudowa rekreacyjna nad Wdą. Terenów gminy Jeżewo zagrożenia te jednak nie dotyczą.



Forma ochrony w ramach sieci Natura 2000: specjalny obszar ochrony siedlisk (Dyrektywa Siedliskowa). Obszar biogeograficzny: kontynentalny. Powierzchnia: 6320,7 ha. Status formalny: Obszar zatwierdzony Decyzją Komisji Europejskiej

Opis przyrodniczy:

Obszar obejmujący równinę sandrową rozciętą dolinami Wdy i jej dopływów oraz rynnami polodowcowymi i zagłębieniami wytopiskowymi. W obniżeniach terenu występują cenne jeziora o małej zawartości składników odżywczych (rezerwat Dury), jedno z najcenniejszych florystycznie, polskich torfowisk przejściowych, podmokłości i zabagnienia (3% powierzchni). W drzewostanach dominuje sosna (lasy iglaste zajmują ponad trzy czwarte obszaru) ale również bardzo cenne kresowe stanowisko grądów środkowopolskich (rez. "Brzęki" – z udziałem brekinii). Tereny rolnicze zajmują około 15%. Dodatkowo jest to obecnie jedna z największych koncentracji bobra w Polsce. Obszar jest miejscem występowania cennych siedlisk z Załącznika I Dyrektywy Siedliskowej: starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne, naturalne, dystroficzne zbiorniki wodne, nizinne i podgórskie rzeki ze zbiorowiskami włosieniczników, ciepłolubne, śródlądowe murawy napiaskowe, zmiennowilgotne łąki trzęślicowe, nizinne i górskie świeże łąki użytkowane ekstensywnie, torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą (żywe), torfowiska przejściowe i trzęsawiska, torfowiska nakredowe, górskie i nizinne torfowiska zasadowe o charakterze młak, turzycowisk i mechowisk, grąd środkowoeuropejski i subkontynentalny, bory i lasy bagienne, łągi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe, olsy źródliskowe. Z gatunków wymienionych w Załączniku II Dyrektywy Siedliskowej stwierdzono tu występowanie 2 gatunków ssaków: bóbr europejski (jedne największych zagęszczeń w Polsce) i wydra, płazy: traszka grzebieniasta i kumak nizinny, ryby: minóg strumieniowy, boleń, różanka, piskorz, koza, głowacz białopłetwy, bezkręgowca: czerwończyk nieparek i rośliny: lipiennik Loesela.

Ważne dla Europy typy siedlisk przyrodniczych (z Zał. I Dyr. Siedliskowej), w tym siedliska priorytetowe: • starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z Nympeion, Potamion • naturalne,

dystroficzne zbiorniki wodne • nizinne i podgórskie rzeki ze zbiorowiskami włosieniczników *Ranuncion fluitantis* • ciepłolubne, śródlądowe murawy napiaskowe (*Koelerion glaucae*) • zmiennowilgotne łąki trzęślicowe (*Molinion*) • niżowe i górskie świeże łąki użytkowane ekstensywnie (*Arrhenatherion elatioris*) • torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą (żywe) • torfowiska przejściowe i trzęsawiska (przeważnie z roślinnością z *Scheuchzerio-Caricetea*) • torfowiska nakredowe (*Cladietum marisci*, *Caricetum buxbaumii*, *Schoenetum nigricantis*) • górskie i nizinne torfowiska zasadowe o charakterze młak, turzycowisk i mechowisk • grąd środkowoeuropejski i subkontynentalny (*Galio-Carpinetum*, *Tilio-Carpinetum*) • bory i lasy bagienne (*Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*, *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, *Pino mugo-Sphagnetum*, *Sphagno girgensohnii-Piceetum* i brzozowo-sosnowe bagienne lasy borealne) • łągi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (*Salicetum albo-fragilis*, *Populetum albae*, *Alnenion glutinoso-incanae*, olsy źródłiskowe).

Ważne dla Europy gatunki zwierząt (z *Zał. II Dyr. Siedliskowej* i z *Zał. I Dyr. Ptasiej*), w tym gatunki priorytetowe(*): • bóbr europejski - *ssak* • wydra - *ssak* • traszka grzebieniasta - *ptak* • kumak nizinny - *ptak* • bołewit - *ryba* • różanka - *ryba* • koza - *ryba* • piskorz - *ryba* • minóg strumieniowy - *ryba* • głowacz białopłetwy - *ryba* • skójka gruboskorupowa - *bezkęgowiec* • czerwończyk nieparek – *bezkęgowiec*.

Ważne dla Europy gatunki roślin (z *Zał. II Dyr. siedliskowej*), w tym gatunki priorytetowe(*): • lipiennik Loesela.

Zagrożenia:

Do głównych zagrożeń zalicza się zabudowę rekreacyjną nad Wdą i nadmierną penetrację terenu, zanieczyszczenia wód i dzikie wysypiska śmieci.

Dolina Dolnej Wisły. Kod obszaru: **PLB040003**. Forma ochrony w ramach sieci Natura 2000: obszar specjalnej ochrony ptaków (Dyrektywa Ptasia). Obszar biogeograficzny: kontynentalny. Powierzchnia: 33559 ha. Status formalny: Obszar wyznaczony Rozporządzeniem Ministra Środowiska.

Opis przyrodniczy:

Obszar obejmuje prawie naturalną dolinę Dolnej Wisły bez odcinka ujściowego - na odcinku pomiędzy Włocławkiem a Przegaliną. Dolina Wisły na tym odcinku należy do kilku różnych jednostek fizyczno-geograficznych - południowa część (aż do Bydgoszczy) to fragment Padoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej, kolejny odcinek to właściwa Dolina Dolnej Wisły przecinająca garby Pojezierzy Południowobałtyckich, a ostatni odcinek (poniżej miejscowości Piekło) stanowi część krainy Żuław Wiślanych. Dno doliny leży na wysokości od 1 do 50 m n.p.m. Rzeka płynie w naturalnym korycie prawie na całym odcinku, z namuliskami, łachami piaszczystymi i wysepkami, w dolinie zachowane są starorzecza i niewielkie torfowiska niskie; brzegi pokryte są mozaiką zarośli wierzbowych i lasów łęgowych, a także pól uprawnych i pastwisk.

Miejscami dolinę Wisły ograniczają wysokie skarpy, na których utrzymują się murawy kserotermiczne i grądy zboczowe. W granicach obszaru Wisła przepływa przez kilka dużych miast, jak: Toruń, Bydgoszcz, Grudziądz, Tczew. Wody śródlądowe (stojące i płynące) zajmują 31% obszaru, siedliska łąkowe i zaroślowe zajmują 21%, a siedliska leśne 8%. Obszar jest wykorzystywany rolniczo - 38% powierzchni. Obszar jest ostoją ptaków o randze europejskiej. Mimo, że awifauna obszaru nie jest całkowicie poznana wiadomo, że gniazduje tu ok. 180 gatunków ptaków. Teren stanowi bardzo ważną ostoję dla ptaków migrujących i

zimujących (m.in. zimowisko bielika). W okresie wędrówek ptaki wodno-błotne występują w obrębie obszaru w bardzo dużych koncentracjach - do 50 000 osobników. Występują tu co najmniej 44 gatunki ptaków wymienione w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej. Szczególne znaczenie mają populacje gatunków takich jak: bielik, gęś, nurogęś, ohar, rybitwa białoczelna, rybitwa rzeczna, zimorodek, ostregojad, bielaczek. W stosunkowo wysokim zagęszczeniu występuje także derkacz, mewa czarnogłowa, sieweczka rzeczna. Bogata fauna innych zwierząt kręgowych, bogata flora roślin naczyniowych (ok. 1350 gatunków) z licznymi gatunkami zagrożonymi i prawnie chronionymi, silnie zróżnicowane zbiorowiska roślinne, w tym zachowane różne typy łągów, a także cenne murawy kserotermiczne wskazuje na bardzo wysoką wartość przyrodniczą tego obszaru.

Ważne dla Europy gatunki zwierząt (z *Zał. II Dyr. Siedliskowej* i z *Zał. I Dyr. Ptasiej*), w tym gatunki priorytetowe: • traszka grzebieniasta - *ptak* • mopek - *ssak* • nocek duży - *ssak* • bóbr europejski - *ssak* • wilk * - *ssak* • wydra - *ssak* • ortolan - *ptak* • gąsiorek - *ptak* • świergotek polny - *ptak* • jarzębatka - *ptak* • dzięcioł średni - *ptak* • dzięcioł czarny - *ptak* • kraska - *ptak* • zimorodek - *ptak* • rybitwa białoczelna - *ptak* • rybitwa zwyczajna (rzeczna) - *ptak* • rybitwa białowąsa - *ptak* • rybitwa czarna - *ptak* • mewa mała - *ptak* • mewa czarnogłowa - *ptak* • szablodziób - *ptak* • batalion - *ptak* • derkacz - *ptak* • zielonka - *ptak* • żuraw - *ptak* •

blotniak łąkowy - *ptak* • blotniak zbożowy - *ptak* • blotniak stawowy - *ptak* • kania czarna - *ptak* • kania ruda - *ptak* • trzmielojad - *ptak* • bielik - *ptak* • rybołów - *ptak* • łabędź czarnodzioby (mały) - *ptak* • łabędź krzykliwy - *ptak* • bocian czarny - *ptak* • bocian biały - *ptak* • bąk - *ptak* • czapla biała - *ptak* • kumak nizinny - *ptak* • ciosa - *ryba* • głowacz białopłetwy - *ryba* • koza - *ryba* • boleń - *ryba* • piskorz - *ryba* • różanka - *ryba* • minóg rzeczny - *ryba*

Ważne dla Europy gatunki roślin (z Zał. II Dyr. siedliskowej), w tym gatunki priorytetowe: • leniec bezpodkwiatowy • sasanka otwarta • starodub łąkowy.

Zagrożenia:

Planowana jest budowa nowej zapory (stopień wodny w Nieszawie), która jeśli zostanie zrealizowana stanowić będzie duże zagrożenie dla przyrody tego obszaru. Do najpoważniejszych zagrożeń ostoi zalicza się zanieczyszczenia wód pochodzenia rolniczego, przemysłowego i komunalnego. Istotne jest również niszczenie morfologicznej różnorodności międzywala, zabudowa brzegów i zalesianie muraw. Obserwuje się spontaniczną sukcesję roślinności wskutek zaprzestania lub zmniejszenia intensywności wypasu zwierząt w międzywale, a także zamianę użytków zielonych na pola orne w międzywale. Obszar podlega działaniom z zakresu ochrony przeciwpowodziowej.

Zamek Świecie. Kod obszaru: **PLH040025**. Forma ochrony w ramach sieci Natura 2000: specjalny obszar ochrony siedlisk (Dyrektywa Siedliskowa) Obszar biogeograficzny: kontynentalny. Powierzchnia: 15,8 ha. Status formalny: Obszar zatwierdzony Decyzją Komisji Europejskiej.

Opis przyrodniczy:

Podziemia zamkowe stanowią, istotne w skali kraju, miejsce rozrodu i zimowania nietoperza mopka - gatunku z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej. Zgodnie z Kryteriami wyboru schronień nietoperzy do ochrony w ramach polskiej części sieci Natura 2000, obszar uzyskał 24 punkty, co daje podstawy do włączenia go do sieci Natura 2000. Jedno z ważniejszych zimowisk mopka w Polsce środkowej. Zamek Świecie leży u ujścia rzeki Wdy do Wisły. Świecie należy do najstarszych miast pomorskich - liczy ponad 850 lat. Mury zamkowe mają prawie metr grubości, na ceglach zachowały się odciski palców budowniczych. W narożnikach murów wybudowano 4 owalne wieże. Baszty wyznaczają kierunki świata - jedna z nich, wysoka na 34,5m odchyła się od pionu o prawie 1m (jedna z trzech w Polsce) i jest udostępniona jako punkt widokowy.

Ważne dla Europy gatunki zwierząt (z Zał. II Dyr. Siedliskowej i z Zał. I Dyr. Ptasiej), w tym gatunki priorytetowe(*): • mopek – *ssak*.

Zagrożenia:

Zagrożeniem dla zimowych zgrupowań nietoperzy jest nadmierna penetracja turystyczna, dewastacja schronień oraz płoszenie zimujących zwierząt, palenie ognisk wewnątrz obiektu, zmiany mikroklimatu podczas okresu hibernacji nietoperzy.

Cytadela Grudziądz. Kod obszaru: **PLH040014**. Specjalny obszar ochrony siedlisk (Dyrektywa Siedliskowa). Obszar biogeograficzny: kontynentalny. Powierzchnia: 222,8 ha. Status formalny: Obszar zatwierdzony Decyzją Komisji Europejskiej.

Opis przyrodniczy:

Cytadela grudziądzka to kompleks umocnień pochodzących z drugiej połowy XVIII w. W jej skład wchodzi zespół potężnych budowli obronnych zbudowanych z cegły i kamienia, pod ziemią zaopatrzonych w liczne korytarze i chodniki minerskie. Ogólna długość wszystkich budowli wynosi (wg planów z 1840 r.) 12,7 km, obecnie dostępnych jest ok. 7 km (spora część pozostałej części zajmuje Wojsko Polskie). W obiekcie stwierdzono ok. 2500 nietoperzy z 7 gatunków. W obszarze znajduje się zimowisko dwóch gatunków nietoperzy z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej (nocek duży i mopek).

Obiektem zarządza Wojsko Polskie, cytadelę można zwiedzać z przewodnikiem. Do Grudziądza można dotrzeć koleją, w mieście istnieje baza gastronomiczno noclegowa. Cytadela jest położona na prawym brzegu Wisły, w północnej części miasta. W mieście można również zwiedzić ruiny zamku krzyżackiego.

Ważne dla Europy gatunki zwierząt (z Zał. II Dyr. Siedliskowej i z Zał. I Dyr. Ptasiej), w tym gatunki priorytetowe • **mopek**, • **nocek duży**.

Zagrożenia: Najpoważniejszym zagrożeniem jest blokowanie otworów wejściowych, zmiana mikroklimatu i niepokojenie nietoperzy w okresie zimowym (okres hibernacji).

Odległości inwestycji od obszarów chronionych:

1. Obszar Natura 2000 specjalnej ochrony ptaków **Bory Tucholskie PLB 220009** – najbliższa elektrownia wiatrowa znajduje się w odległości 0,5 km od granicy obszaru,
2. Obszar Natura 2000 specjalnej ochrony ptaków **Dolina Dolnej Wisły** znajduje się w odległości 7,5 km,
3. **Nadwiślański Park Krajobrazowy** położony jest w odległości ok. 4,0 km,
4. **Świecki Obszar chronionego Krajobrazu** położony jest w odległości ok. 1,5 km,
5. **Wschodni Obszar Chronionego Krajobrazu** znajduje się w odległości ok. 0,55 km,
6. Strefy ochrony ostoi, miejsca rozrodu i regularnego przebywania **bociana czarnego** (*Ciconia nigra*) oraz bielika (*Heliaetus albicilla*) znajdują się w promieniu ok. 3,0 km.

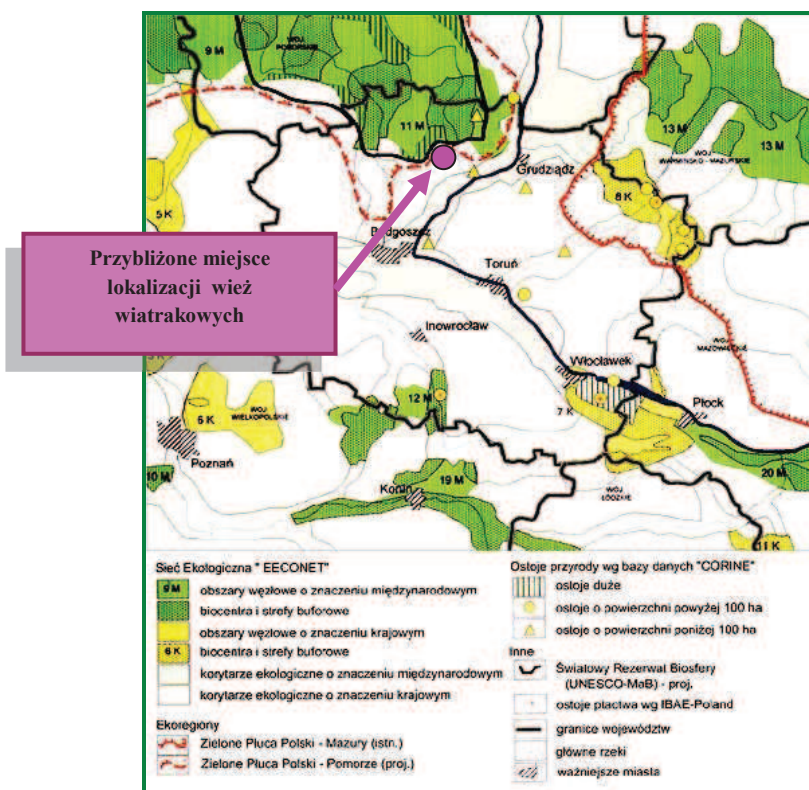
Zamierzenie inwestycyjne będzie realizowane poza obszarami Natura 2000.

- ➔ **Planowana inwestycja położona będzie poza granicami istniejących form ochrony przyrody oraz planowanych. Nie zagrazi spójności systemów przyrodniczych, w tym Natury 2000 w regionie i w Polsce.**

Pozostałe obszary Natura 2000 utworzone dla ochrony ptaków i nietoperzy (Zamek w Świeciu – odległość ok.7 km), położone są w tak znacznej odległości od przedsięwzięcia. Nie są omawiane w niniejszym Raporcie.

SIEĆ EKOLOGICZNA ECONET

Koncepcja krajowej sieci ekologicznej ECONET-POLSKA została opracowana w 1995 i 1996 roku przez zespół Autorów pod kierownictwem dr Anny Liro jako projekt badawczy National Nature Plan (NNP) w ramach Programu Europejskiego Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody (IUCN).



Krajowa sieć ekologiczna ECONET-POLSKA jest wieloprzestrzennym systemem obszarów węzłowych najlepiej zachowanych pod względem przyrodniczym i reprezentatywnych dla różnych regionów

przyrodniczych kraju, wzajemnie ze sobą powiązanych korytarzami ekologicznymi, które zapewniają ciągłość więzi przyrodniczych w obrębie tego systemu.

Sieć ECONET-POLSKA pokrywa 46% kraju. Składa się ona z obszarów węzłowych i łączących je korytarzy ekologicznych, wyznaczonych na podstawie takich kryteriów, jak naturalność, różnorodność, reprezentatywność, rzadkość i wielkość. Wyznaczono ogółem 78 obszarów węzłowych (46 międzynarodowych i 32 krajowe, które razem obejmują 31% powierzchni kraju) oraz 110 korytarzy ekologicznych (38 międzynarodowych i 72 krajowe, które razem obejmują 15% powierzchni kraju). Sieć ECONET-POLSKA zawiera w sobie również obszary prawnie chronione (parki narodowe i krajobrazowe oraz rezerваты), ostoje przyrody CORINE lub ważne ostoje ptaków, które najczęściej są "wbudowane" w najcenniejsze fragmenty obszarów węzłowych jako tzw. biocentra (regionalne i lokalne).

Korytarze ekologiczne

Korytarze ekologiczne umożliwiają migracje zwierząt, zapewniają przepływ genów i trwałość populacji zagrożonych gatunków, ochronę lub odbudowę bioróżnorodności.

Korytarze ekologiczne, łącząc obszary chronione, w tym obszary Natura 2000, kompleksy leśne oraz inne tereny przyrodniczo cenne, mogą zapewnić spójność tych obszarów oraz ochronić łączność ekologiczną w skali kraju i Europy.

Planowana lokalizacja Farmy Wiatrowej Jeżewo na terenie miejscowości Taszewo, Piskarki i Belno nie koliduje z systemem korytarzy ekologicznych w Polsce opracowanych przez W. Jędrzejewskiego i in. w 2005 r.

PANEUROPEJSKA SIEĆ EKOLOGICZNA

Wyznaczenie i ustanowienie Paneuropejskiej Sieci Ekologicznej (PEEN) jest najważniejszym wskazaniem warunkującym wprowadzenie w życie priorytetów Paneuropejskiej Strategii Ochrony Różnorodności Biologicznej i Krajobrazowej (PEBLDS), przyjętych podczas 3 Konferencji Ministerialnej Środowisko dla Europy w Sofii w dniu 25 października 1995 r. oraz w rezolucji dotyczącej różnorodności biologicznej przyjętej na 5 Konferencji Ministerialnej w Kijowie w 2003 r. Sieć ekologiczna PEEN ma być determinantą dla krajowej, regionalnej i międzynarodowej polityki w zakresie użytkowania ziemi i planowania przestrzennego, jak również dla działań podejmowanych w odnośnych sektorach gospodarczych i finansowych.

Raport z postępu w wyznaczaniu i wdrażaniu Paneuropejskiej Sieci Ekologicznej był przedmiotem oceny podczas posiedzenia Rady Europy na 6 Konferencji Ministerialnej Environment for Europe, która odbyła się w 10-12 października 2007 r. w Belgradzie. Na 6 Konferencji Ministerialnej w Belgradzie, przyjęto deklarację, w której potwierdzono zobowiązanie współpracy w osiągnięciu celów Rezolucji Kijowskiej, kontynuację współpracy z Paneuropejską Strategią Ochrony Różnorodności Biologicznej i Krajobrazowej (PEBLDS) i wspieranie wdrażania Paneuropejskiej Sieci Ekologicznej (PEEN) jako ważnego instrumentu dla zachowania różnorodności biologicznej w Europie.

Paneuropejska Sieć Ekologiczna w Polsce (PEEN) powinna być budowana na istniejących inicjatywach, instrumentach i porozumieniach, z wykorzystaniem wyników wszelkich projektów i programów, doświadczeń związanych z wdrażaniem umów międzynarodowych oraz rozwiązań stosowanych w ochronie obszarowej przez różne państwa na mocy ich prawa wewnętrznego.

W sieci powinny się znaleźć oprócz obszarów chronionych prawem krajowym także: Obszary Ramsar, Rezerваты Biosfery, obiekty Dziedzictwa Światowego, obszary sieci Natura 2000, obiekty uhonorowane Europejskim Dyplomem Ochrony Przyrody.

➤ ***Elektrownie wiatrowe zlokalizowane będą poza obszarami Natura 2000, ECONET, czy Europejską Siecią Ekologiczną PEEEN oraz korytarzami ekologicznymi.***