



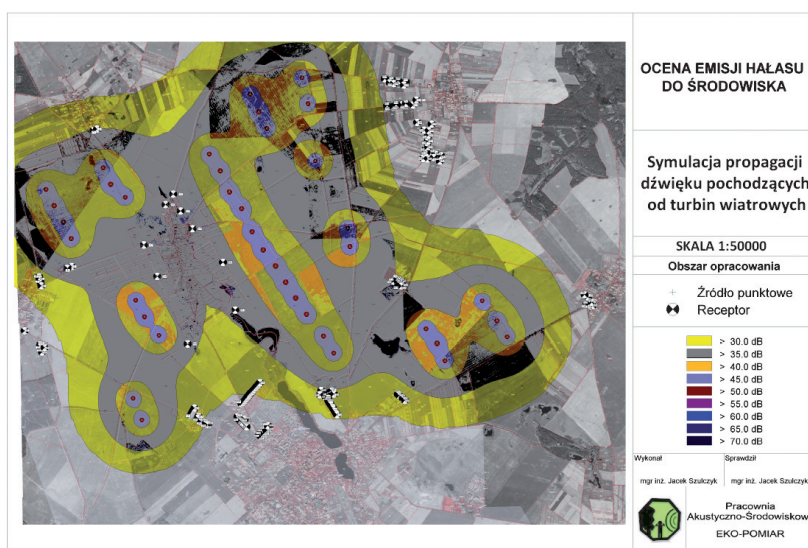
Akustyczne projektowanie farm wiatrowych

Ostatnio coraz częściej mówi się o wytwarzaniu energii elektrycznej przy wykorzystaniu źródeł odnawialnych. Zaliczyć do nich można geotermię, energetykę słoneczną, energetykę wodną, biomasę, biogaz i oczywiście energetykę wiatrową, która w Polsce staje się bardzo powszechnym sposobem pozyskania tzw. „energii zielonej”.

Ze względu na korzystne warunki wietrzne panujące w naszym kraju coraz więcej inwestycji w odnawialne źródła energii kierowanych jest w ten rodzaj energetyki, jednak praca turbin wiatrowych wiąże się z potencjalnym oddziaływaniem na środowisko, m.in. akustycznym. Obecny stan wiedzy o turbinach wiatrowych o poziomej osi obrotu jest dość wysoki, co pozwala na wiarygodne modelowanie klimatu akustycznego już na etapie projektowym. Narzędziami wykorzystywanymi do realizacji takich analiz są programy symulacyjne, uwzględniające w swym algorytmie obliczeniowym zjawiska związane m.in. z warunkami propagacji fali akustycznej, pochłanianiem przez grunt i powietrze, wilgotnością i temperaturą powietrza, odbiciem i załamaniem fali dźwiękowej.

Analizy akustyczne

Analizy akustyczne wykonane na specjalistycznych programach symulacyjnych pozwalają z dużą dokładnością określić poziomy dźwięku w poszczególnych miejscach planowanej inwestycji, najczęściej w pobliżu zabudowy mieszkaniowej.



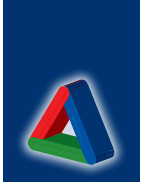
Przykładowa analiza symulacyjna farm wiatrowych w programie LEQ Prof. 6x. i CadanaA DataAcoustic.

Sam proces wykonania analiz symulacyjnych na etapie projektowym powinien obejmować:

- zdefiniowanie parametrów akustycznych turbin wiatrowych (najczęściej dane producenta, określone na podstawie rzeczywistych pomiarów terenowych);
- określenie warunków propagacji (m.in. odległość turbiny od zabudowy mieszkaniowej, rodzaj gruntu, kierunek i prędkość wiatru);
- po wykonaniu obliczeń symulacyjnych przyrównanie uzyskanych poziomów

hałasu do wartości dopuszczalnych – różnych, ze względu na rodzaj zabudowy mieszkaniowej określonych w Miejskowych Planach Zagospodarowania Przestrzennego; ewentualną weryfikację lokalizacji turbin w przypadku stwierdzenia przekroczeń wartości dopuszczalnych.

Wynikiem takich analiz jest tzw. mapa akustyczna przedstawiająca izoliny poziomów dźwięku przy samych turbinach oraz przy obszarach prawnie chronionych akustycznie. W razie stwierdzenia przekroczeń wartości



*Porealizacyjne pomiary
dźwięku turbin wiatrowych
zgodnie z Dz. U. Nr 206,
poz. 1291, Załącznik 6.*



dopuszczalnych cały proces analiz symulacyjnych powtarza się, do uzyskania braku przekroczeń standardów akustycznych dla badanych terenów. Należy wspomnieć, że nawet najlepiej wykonane symulacje rozprzestrzeniania się dźwięku są tylko przybliżeniem warunków akustycznych, jakie będą występowały po zainstalowaniu turbin w terenie. Dlatego po uruchomieniu parku wiatrowego należy przeprowadzić terenowe pomiary hałasu dla warunków eksploatacyjnych.

Procedury

Akustyczne pomiary turbin wiatrowych wykonuje się zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody (Dz. U. Nr 206, poz. 1291, Załącznik 6) Metodyka referencyjna wykonywania okresowych pomiarów hałasu w środowisku pochodzącego od instalacji lub urządzeń z wyjątkiem hałasu impulsowego, a uzyskane wartości dopuszczalne, zgodne z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120, poz. 826) odnosi się osobno dla dnia i pory nocy. Po wykonaniu takich badań

jednoznacznie można stwierdzić, w jakim stopniu oddziaływanie turbin wiatrowych następuje względem konkretnego obszaru chronionego akustycznie. Gdyby podczas pracy turbin wiatrowych wartości normowe zostały przekroczone, inwestor zobowiązany jest do takiego ich zaprogramowania (ustawienia), aby dla danych warunków pogodowych – określonych przez kierunek i prędkość wiatru – dopuszczalne poziomy hałasu nie były przekraczane. Odminną procedurę badawczą stosuje się do określenia parametrów akustycznych turbin wiatrowych, tj. poziom mocy akustycznej, tonalność, impulsowość, poziom infradźwięków. Chcąc określić tak szczegółowe właściwości, należy przeprowadzić badania zgodnie z polską normą PN-EN 61400-11:2004 + A1 z lipca 2006 r. Turbozespoły wiatrowe – część 11: Procedury pomiaru hałasu.

Infradźwięki

W analizie akustycznej turbin wiatrowych należy jeszcze wspomnieć o oddziaływaniu infradźwięków, czyli fal dźwiękowych poniżej 20 Hz. Na tym etapie wiedzy ważna jest świadomość, że turbiny wiatrowe są jednym z wielu źródeł fal infradźwiękowych, do których również zaliczają się pojazdy samochodowe, sprężarki tłokowe,

urządzenia chłodzące powietrze, fale morskie, wiejący wiatr itp. Zanotowane negatywne oddziaływanie hałasu turbin wiatrowych spowodowane jest głównie względną wrażliwością psychoakustyczną na takie oddziaływanie. Obecnie na świecie i w kraju prowadzone są badania naukowe określające wpływ długotrwałej ekspozycji (nawet kilkuletniej) hałasu turbin wiatrowych na organizm ludzki, czego efektem jest brak zdefiniowania jednoznacznych skutków oddziaływania akustycznego wiatraków.

Podsumowując, można stwierdzić, że turbiny wiatrowe stanowią źródło hałasu, głównie ze względu na swoją konstrukcję i znaczne gabaryty. Jednak przy zachowaniu dobrych praktyk w fazie projektowania farm wiatrowych – od analizy symulacyjnej po realizacyjne pomiary hałasu – ich oddziaływanie na środowisko i ludzi powinno być znikome.

mgr inż. Jacek Szulczyk

EKO-POMIAR

Pracownia

Akustyczno- Środowiskowa

ul. Słoneczna 4

64-600 Oborniki k/Poznania

tel./fax: 61 296 5036

kom. 603-770-923

e-mail: biuro@eko-pomiar.com.pl

www.eko-pomiar.com.pl