



dB-Projekt

www.dB-Projekt.com



PSEW2019

10-12 czerwca 2019
Hotel Narvil, Serock

AKUSTYKA TURBIN WIATROWYCH W PROCESIE OCENY ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO (OOS)



Cel części akustycznej raportu OOŚ?

1. Ocena możliwości projektu – zasada 10h.
2. Ustalenie akustycznych limitów dopuszczalnych.
3. Wykonanie symulacji zasięgów hałasu projektu.
5. Analizy efektu skumulowanego.
6. Optymalizacja akustyczna.
7. Wytyczne do badań porealizacyjnych.
8. Dyskusja wpływu na człowieka.



Podstawa prawna

1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 – **Prawo Ochrony Środowiska** Dz. U. 2018, poz. 799 z późn. zm.
2. Ustawa z 20 maja 2016 roku „**O inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych**” Dz. U. 2016, poz. 961.
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z 14 czerwca 2007 roku w sprawie **dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku** Dz. U. nr 120, poz. 826 z późn. zm.
4. Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30.12.2014 r., Dz. U. 2015, poz. 1542, Załącznik nr 7 - **Metodyka referencyjna wykonywania okresowych pomiarów hałasu w środowisku pochodzącego od instalacji lub urządzeń z wyjątkiem hałasu impulsowego.**



Odniesienie się do „ustawy wiatrakowej” Dz. U. 2016, poz. 961

1. Analiza MPZP danego obszaru:
 - a) dla lokalizacji turbin;
 - b) dla lokalizacji terenów chronionych przed hałasem;
2. Określenie odległości 10h (całkowita wysokość turbiny) od budynku mieszkalnego / mieszanego / formy ochrony przyrody / leśnych kompleksów promocyjnych (LKP – np. Bory Tucholskie, Lasy Bieszczadzkie, Puszcza Białowieska, Puszcza Notecka, i inne)

UWAGA:

Zmiany DSU – zachowanie uzgodnionych wysokości i mocy WT (uwzględnienie do obliczeń hałasu turbin z wydanych DSU, a nie istniejących).



Identyfikacja terenów chronionych akustycznie poza MPZP

1. Wizja lokalna – zawsze !!!
2. Ocena stanu prawnego funkcji najbliższej zabudowy mieszkaniowej:
 - a) po faktycznej funkcji terenów (wniosek do Burmistrza, Starosty lub Prezydenta),
 - b) obszar zamknięty lub przemysłowy - limity hałasu wewnątrz budynków – zgodnie z PN-87 B-02151/02.



Badania istniejącego poziomu klimatu akustycznego (tło akustyczne)

1. Ważne szczególnie przy już istniejących turbinach – efekt skumulowany.
2. Pomiary hałasu w środowisku (zgodnie z Dz. U. 2015, poz. 1542, Załącznik nr 7) z uwzględnieniem:
 - a) sąsiedztwa innych turbin wiatrowych,
 - b) zakładów przemysłowych lub usług.



Wybór parametrów akustycznych WT

Na podstawie danych producenta:

1. Do wyznaczenia zasięgów hałasu L_d i L_n [dB]:
 - a) maksymalny poziom mocy akustycznej,
 - b) widmo poziomu mocy akustycznej L_w dB.
2. Do optymalizacji:
 - a) poziom mocy akustycznej lub widmo dla danej klasy wiatru L_w [dB]
 - b) uwzględnienie trybów pracy turbiny (tzw. Mody - system NRS, nakładki STE, łopaty Dinotails).



Faza realizacji (budowy) przedsięwzięcia

1. Określenie parametrów akustycznych pracujących maszyn.
2. Opisowo lub przy pomocy zasięgów hałasu pokazanie:
 - a) Oddziaływania hałasu dla budowy przykładowej turbiny (hałas podczas dostaw betonu, transport turbiny i elementów konstrukcyjnych, naprawy dróg),
 - b) podanie szacunkowego czasu trwania danej operacji – długość narażenia na hałas mieszkańców,
 - c) wskazanie, że faza realizacji jest jednorazowa i krótkotrwała
!!!



Faza eksploatacji przedsięwzięcia

1. Wariantowanie przedsięwzięcia:
 - a) różne turbiny wiatrowe w ujęciu Lwa,
 - b) różne ilości turbin – poziomy przy zabudowie mieszkaniowej,
 - c) różne lokalizacje turbin, GPZ, dróg dojazdowych.



Faza eksploatacji przedsięwzięcia

2. Zasięgi hałasu dla pory dnia i pory nocy:
 - a) dla wariantu najmniej korzystnego – np. okres zimy,
 - b) najlepiej dla różnych pór roku,
 - c) zestawienie tabelaryczne poziomu mocy akustycznej dla każdej turbiny i ich konkretnych współrzędnych geograficznych.



Faza eksploatacji przedsięwzięcia

3. W przypadku wystąpienia przekroczeń wykonanie optymalizacji akustycznej:
 - a) pokazane na kolejnych załącznikach graficznych i osobne zestawienie tabelaryczne.
4. Obliczenia dla efektu skumulowanego:
 - a) głównie inne farmy lub zakładu przemysłowe,
 - b) brak możliwości zestawienia z drogami ze względu na inne limity dopuszczalne.



Określenie zakresu pomiarów porealizacyjnych i monitoringów akustycznych - do wpisania w DSU

1. Konkretnie budynki mieszkalnych (z podaniem adresów),
2. Częstotliwość wykonania pomiarów – różne pory roku (min. 2),
3. Przyjęcie metodyki pomiarów:
 - a) próbkiwanie: pomiar hałasu osobno w porze dnia i porze nocy,
 - b) pomiar ciągły: określenie danej pory roku i ilości pkt pom.,
4. Informacje o sposobie określenia tła akustycznego (przy wyłączonych turbinach czy w cieniu akustycznym?),



Określenie zakresu pomiarów porealizacyjnych i monitoringów akustycznych - do wpisania w DSU

5. Co pokazać w sprawozdaniu z pomiarów hałasu:
 - a) prędkość wiatru z wysokości 4 m i wysokości gondoli !!!
 - b) kierunek wiatru (ustawienie turbiny względem zabudowy mieszkaniowej),
 - c) zestawienie poziomów dźwięku z raportu z rzeczywistymi uzyskanymi z pomiarów terenowych,
 - d) wydajności turbin podczas pomiarów – do określenia ich poziomu mocy akustycznej.



Dyskusja wpływu

1. Infradźwięki.
2. Uciążliwość akustyczna – psychoakustyka.
3. Drgania / wibracje:
 - a) limity dopuszczalne – np. skale SWD PN-B-02171:1998,
 - b) informacje pochodzące od producenta, np. w przypadku nadmiernych wibracji łopat turbina się wyłącza.

Dziękuję za uwagę !!!

Pytania, uwagi, kontakt:

E-mail: j.szulczyk@db-projekt.com

Mobile: +48 603 770 923



Literatura:

- Polska norma PN-EN-01341**, Hałas Środowiskowy. Metody pomiaru i oceny hałasu przemysłowego.
- Polska norma PN-EN 61400-11:2006** Turbozespoły wiatrowe. Część 11: Procedury pomiaru hałasu.
- Polska norma PN-87 B-02151/01** Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Wymagania ogólne i środki techniczne ochrony przed hałasem.
- Polska norma PN-87 B-02151/02** Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- Polska norma PN-87 B-02156** Akustyka budowlana – Metody pomiaru poziomu dźwięku A w budynkach.
- Instrukcja Instytutu Technik Budowlanych Nr 338**, Metoda określania emisji i imisji hałasu przemysłowego w środowisku.
- Instrukcja Instytutu Technik Budowlanych Nr 311**, Metoda prognozowania hałasu emitowanego z obszarów dużych źródeł powierzchniowych
- Boczar T.** *Energetyka wiatrowa. Aktualne możliwości wykorzystania*. Wyd. Pomiar Automatyka kontrola, Gliwice, 2007.
- Burton T, Sharpe D., Jenkins N., Bossanyi E.**, *Wind Energy Handbook*, British Library Cataloguing in Publication Data, 2004.
- Cempel Cz.**, *Wibroakustyka Stosowana*, Wyd. PWN, Poznań – Warszawa, 1978.
- Colby W. Dawid at all**, *Wind Turbine Sound and Health Effects*, American and Canadian Wind Energy Association, December 2009.
- DELTA Danish Electronics**, Light & Acoustics, Aalborg Univ., *Low Frequency Noise from Large Wind Turbines*, April 2008.



Literatura:

- Engel Z., *Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem*, Wyd. PWN, W-wa 2001.
- Golec M., Golec Z., Cempel C., *Hałas Turbiny Wiatrowej VESTAS V80 podczas eksploatacji*, Wind Turbine Noise 2005, Berlin Niemcy, 2005.
- Hodgson E., *Residential Wind Turbine and Noise Emission*, 2005.
- Hubbard H., Shepherd K., *Wind Turbine Acoustic*, NASA 1990.
- Makarewicz R. *Hałas w środowisku*, OWN, Poznań, 1996.
- Makarewicz R. *Dźwięk i fale*, Wyd. UAM Poznań, 2009.
- Lubośny Z., *Elektrownie wiatrowe w systemach elektroenergetycznych* Wyd. NT, Warszawa 2006.
- Pedersen E., *Human response to wind turbine noise – perception, annoyance and moderating factors*, Gegetorg 2007.
- Rogers A., Manwell J., Wright S., *Wind Turbine Acoustics Noise*, Miami, USA, 2006.
- Szuba M., *Hałas*, XVII Krajowej Konferencji Rzecznawców Majątkowych, 25-25wrzesien 2008, s. 346.
- Szulczyk J., Cempel C., *Ocena akustyczna turbin wiatrowych*, I Krajowe Targi Energii Odnawialnej w Rolnictwie, Targi agroENERGIA Poznań 24.04.2009.
- Szulczyk J., Cempel C., *Hałas turbin wiatrowych w zakresie infradźwięków*, Monitoring Środowiska 2010, Kraków Maj 2010.
- Szulczyk J., Cempel C., *Analizy symulacyjne propagacji dźwięku farm wiatrowych*, Monitoring Środowiska 2010, Kraków Maj 2010.
- Szulczyk J., Cempel C., Golec Z., *Acoustic analysis of a wind turbine with vertical axis under "In-situ" in the urban area*, Fourth International Meeting on Wind Turbine Noise, Rome Italy 12-14 April 2011
- Wegner S., Bareiss R., Guidati G., *Wind Turbine Noise*, Springer, Berlin, 1996.