

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr, inż. Katarzyny Wolniewicz
pt. *Energetyczne i akustyczne uwarunkowania lokalizacji farm wiatrowych***

1. Uwagi ogólne i treść pracy

Recenzowana rozprawa liczy 95 stron. Składa się z pięciu rozdziałów oraz zawiera zestawienie cytowanej literatury obejmujące 66 pozycji. Integralną część rozprawy stanowią cztery publikacje, których współautorką jest doktorantka, zamieszczone w rozdziale 4 (*Wyniki badań*). Autorka w swej rozprawie zajęła się problemem lokalizacji farm wiatrowych (WF) przy uwzględnieniu uwarunkowań energetycznych oraz akustycznych. Jest to podstawowy problem z którym mierzyć się muszą projektanci farm wiatrowych przy wyborze ich umiejscowienia, rozwiązań technicznych oraz rozmieszczenia turbin wiatrowych (WT) na obszarze farmy. Z tego też względu podjętą przez autorkę rozprawy tematykę należy ocenić jako niezwykle istotną, zaś postawiony cel pracy jako ambitny i mający ważne zastosowanie praktyczne.

W Rozdziale 1 (Wprowadzenie i przegląd literatury) Autorka przedstawiła motywację podjęcia badań nad przedmiotowym zagadnieniem, dokonała skondensowanego przeglądu najważniejszych zagadnień badawczych oraz aktualnego stanu wiedzy na podstawie przeglądu dostępnej literatury. Pozycje literaturowe cytowane w rozdziale pochodzą głównie z ostatnich dwóch dekad, co uwarunkowane jest szybkim rozwojem przedmiotowej dziedziny energetyki wprowadzającym coraz to nowe rozwiązania w zakresie techniki, technologii oraz ekonomiki zastosowania.

Rozdział 2 (Cel i zakres badań) zawiera opis zawartości pracy w odniesieniu do zagadnień przedstawionych w Rozdziale 1. Wyróżniono cztery zasadnicze zadania badawcze, odpowiadające zamieszczonym w rozprawie publikacjom, których współautorką jest doktorantka. Pierwsze zadanie badawcze dotyczy identyfikacji źródła, gdzie określono poziomy hałasu zarejestrowane w okolicy farm wiatrowych. Pozwoliło to na określenie charakteru emisji źródła. Drugie zadanie związane jest z identyfikacją zagrożenia dla wybranego obiektu budowlanego (szkoła). Zadanie trzecie dotyczy optymalizacji ustawienia turbin wiatrowych za względu na generowany przez nie hałas oraz uzyskiwaną wydajność energetyczną. W zadaniu tym wykonano przykładowe symulacje optymalnego rozmieszczenia turbin. Ostatnie, czwarte zadanie badawcze poświęcone jest problematyce doboru turbiny ze względu na jej wydajność energetyczną. Podano w nim propozycję metodyki doboru turbiny wiatrowej dla danych rocznych pomiarów wiatru.

W rozdziale tym określono także dwie tezy badawcze, dotyczące kryterium wyboru urządzeń tworzących farmę wiatrową oraz możliwości kształtowania terenu pod farmę, tak aby maksymalnie wykorzystać potencjał wiejących wiatrów, przy zachowaniu właściwego środowiska akustycznego.

W Rozdziale 3 (Materiał i metody badań) przedstawiono przedmiotowy materiał badawczy wykorzystany przez autorkę rozprawy, zastosowane przez nią metody badań oraz metodologię przygotowania i analizy uzyskanych danych. Odniesiono się w nim do

przedstawionych w Rozdziale 2 zadań badawczych, podając zakres i metodologię prowadzonych badań.

W kolejnym Rozdziale 4 (Wyniki badań) autorka przedstawiła uzyskane wyniki badań, opublikowane w czterech publikacjach naukowych, zamieszczonych w czasopismach znajdujących się na liście MEiN, których kopie stanowią integralną część rozprawy doktorskiej.

Rozprawę kończy Rozdział 5 (Podsumowanie i wnioski), w którym sformułowano siedem ogólnych spostrzeżeń i wniosków dotyczących parametrów akustycznych dla rozmaitych konfiguracji farm wiatrowych oraz tworzących je turbin wiatrowych.

Kończącą część pracy stanowi zestawienie literatury.

2. Ocena rozprawy i uwagi krytyczne

- Rozprawę pani mgr, inż. Katarzyny Wolniewicz uważam za opracowanie ciekawe poznawczo i ważne z punktu potencjalnych zastosowań praktycznych przy projektowaniu farm wiatrowych. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt samodzielnego przeprowadzenia całości badań, ich staranne opracowanie oraz próba uzyskania całościowego opisu analizowanego problemu. Autorka dysponując dużą wiedzą na temat informacji dostępnych w literaturze zdecydowała się na rozległy program badawczy, obejmujący zarówno zagadnienia związane z akustyką jak i uwarunkowaniami energetycznymi lokalizacji farm wiatrowych. Świadczy to o jej dojrzałości jako badacza, umiejętności planowania badań, opracowywania wyników i krytycznego ich opisu.
- Podkreślić należy znaczny dorobek publikacyjny doktorantki, obejmujący oprócz czterech publikacji w uznanych czasopismach naukowych piętnaście pozycji dotyczących zagadnień związanych z tematyką przedmiotowej rozprawy. Wszystkie zostały opublikowane w ciągu ostatnich siedmiu lat, co świadczy o aktywności naukowej doktorantki.
- Pewne wątpliwości budzi przewaga rozważań dotyczących akustyki (wszystkie wnioski końcowe dotyczą tego problemu) farm i turbin wiatrowych, przy nieco marginalnym potraktowaniu uwarunkowań energetycznych związanych z lokalizacją farmy wiatrowej. W zastosowaniach praktycznych ten aspekt jest równie ważny i jego rozwinięcie byłoby korzystne dla kompletności pracy.
- Interesujące byłoby przeprowadzenie procedury optymalizacji rozmieszczenia turbin wiatrowych dla danej lokalizacji, pod kątem uzyskania maksymalnej wydajności energetycznej przy jednoczesnym spełnieniu wymogów akustycznych związanych z ochroną środowiska (emisja hałasu). Jest to zadanie wysoce skomplikowane i wymagające opracowania stosownego algorytmu numerycznego, tym niemniej w przyszłości warto byłoby przejść do bardziej ogólnych algorytmów obliczeniowych, umożliwiających pełną optymalizację parametrów technicznych farmy wiatrowej. Obiecującą próbę częściowej optymalizacji akustycznej przedstawiono w publikacji nr 3, wraz z opisem procedury jej realizacji (rozdział 4.3 rozprawy).
- W pracy pominięto wzajemne oddziaływanie turbin na siebie, co zrozumiałe jest dla niewielkich farm wiatrowych, ale może być problemem przy realizacji farm wiatrowych o znacznej liczbie turbin.
- Praca napisana jest poprawnym i przejrzystym językiem, starannie zredagowana i opracowana.

Powyższe uwagi mają charakter dyskusyjny i nie podważają mojej ogólnej pozytywnej oceny rozprawy.

3. Ogólna ocena rozprawy i wniosek końcowy

Rozprawa doktorska mgr, inż. Katarzyny Wolniewicz jest ciekawą próbą rozwiązania problemu energetycznych i akustycznych uwarunkowań lokalizacji farm wiatrowych.

W trakcie opracowywania i formułowania niniejszej rozprawy autorka wykazała się przygotowaniem do pracy naukowej, umiejętnością samodzielnego rozwiązywania problemów naukowych, opracowywania wyników oraz ich prezentacji.

Uzyskane poprzez to opracowanie doświadczenie i warsztat naukowy pozwalają mieć nadzieję na dalszy harmonijny rozwój naukowy doktorantki.

Wobec powyższego uważam, że recenzowana praca spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim i wnoszę o jej dopuszczenie do publicznej obrony.

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and a long horizontal stroke at the end.