

RECENZJA
rozprawy doktorskiej pt.:
*„Efekty energetyczne i ekologiczne rolniczych instalacji biogazowych
i ich wpływ na środowisko”*

Pana mgr Stanisława Derehajło

1. Ocena rozprawy doktorskiej

1.1. Ocena rozprawy pod względem formalnym

Opiniowana rozprawa liczy 109 stron tekstu w języku polskim, w tym: spis treści i bibliografia.

Rozprawa składa się z dziesięciu rozdziałów, następujących po sobie według logicznego porządku. Układ rozprawy jest spójny i przejrzysty. Materiał zdjęciowy, prezentowane w pracy wykresy oraz formuły matematyczne są zrozumiałe i czytelne. Formalnie rozprawa napisana jest w sposób poprawny, co jest szczególnie istotne w odniesieniu do sformułowanego problemu badawczego

przedstawionego na stronie 24 w postaci trzech pytań o charakterze problemowym.

Cel i zakres pracy Autor zawarł w rozdziale 2 definiując m.in. kolejne etapy badań w postaci trzech zadań szczegółowych, których realizacja pozwoliła na uzyskanie odpowiedzi na postawione pytania badawcze.

Każdy z rozdziałów pracy Autor zakończył podsumowaniem, wynikającym z analiz teoretycznych i przeprowadzonych badań własnych.

Wykaz materiałów źródłowych (bibliografia) zawiera liczne i aktualne pozycje polsko- i obcojęzyczne, w tym dwie współautorskie publikacje Autora.

1.2. Ocena celowości podjęcia tematu

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska jest własnym opracowaniem Autora dotyczącym oceny funkcjonowania biogazowni rolniczych w aspekcie energetycznym, ekonomicznym i ekologicznym.

W przeglądzie piśmiennictwa Autor analizuje dogłębnie zagadnienia związane z technologią produkcji biogazu powołując się na wiarygodne i merytorycznie uzasadnione źródła literaturowe. Dużą uwagę przywiązuje Autor, co jest zresztą słuszne, do opisu efektów pracy biogazowni rolniczych wymieniając ich szereg zalet takich jak: korzyści ekonomiczno-społeczne, wzrost bezpieczeństwa energetycznego regionu czy też tworzenie rynku zbytu substratów wykorzystywanych w procesie fermentacji. Nie bez znaczenia pozostają również bariery wykazane w budowie i funkcjonowaniu biogazowni, sklasyfikowane w czterech najważniejszych obszarach. Skrupulatnie wykonany przegląd piśmiennictwa pozwala czytelnikowi odnieść się do aktualnego stanu zagadnienia w świetle zdefiniowanego problemu badawczego.

O celowości podjęcia tematu świadczy chociażby umiejętnie zredagowane podsumowanie, w którym Autor trafnie uzasadnia potrzebę rozwoju technologii biogazowych w kontekście produkcji energii elektrycznej i ciepła oraz, a może przede wszystkim, pozytywnego oddziaływania na środowisko. Pominę już fakt, że niezaprzeczalnym celem realizacji tego typu badań jest potrzeba, a na dzień dzisiejszy już raczej konieczność, realizacji polityki transformacji energetycznej bazującej na surowcach odnawialnych.

Ocena instalacji biogazowych stanowi główny wątek badawczy wielu publikacji i prac naukowych. Optymalizacja procesu fermentacji, dobór właściwych substratów czy też metody zagospodarowania pofermentu – to tylko niektóre tematy realizowane w wielu ośrodkach naukowych w kraju i za granicą. Śmiem twierdzić, że wspólnym celem wszystkich tego typu prac jest wypracowanie metod poprawy efektywności pracy biogazowni. Zakres badań zaproponowany przez Autora doskonale wpisuje się w te zagadnienia i stanowi uzupełnienie dotychczasowej wiedzy o nowe elementy związane z jakością energii wytwarzanej w biogazowni oraz jej oddziaływaniem na środowisko.

Przedstawiona do recenzji praca składa się z badań zarówno podstawowych jak i aplikacyjnych. Autor słusznie definiuje dwa obiekty badawcze (funkcjonujące biogazownie) przewidując, że w każdym z tych obiektów wystąpią różnice znajdujące swoje odzwierciedlenie w wynikach badań. Rozpatrywany w pracy problem naukowy jest jak najbardziej aktualny i mieści się w ramach dyscypliny naukowej Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Tematyka poruszana przez Kandydata z powodzeniem może być przedmiotem realizacji pracy doktorskiej.

1.3. Ocena merytoryczna

Przegląd piśmiennictwa i badania własne doprowadziły Autora do sformułowania słusznej konkluzji, że branża rolnicza, szczególnie wielkostadny chów zwierząt, jest jednym z najbardziej uciążliwych dla środowiska sektorów produkcyjnych. Coraz większa powierzchnia obszarów rolnych przeznaczonych na produkcję paszy dla zwierząt, a w konsekwencji coraz większa produkcja gnojowicy stanowi problem nie do rozwiązania w wielu regionach kraju. Według Autora szansą staje się wytwarzanie i wykorzystanie energii pochodzenia rolniczego bezpośrednio na terenach wiejskich poprzez stosowanie technologii biogazowych. Pomimo wyraźnej tendencji wzrostowej w produkcji biogazu rolniczego Autor wyraźnie wskazuje problemy związane z brakiem odpowiedniej wiedzy i technologii w tym obszarze. Te trafne spostrzeżenia poparte cytowaniem dobrze dobranych publikacji naukowych zestawionych w spisie literatury prowadzą do sformułowania problemu naukowego pracy w postaci trzech pytań:

- 1) Czy wykorzystanie biogazu do produkcji energii elektrycznej wpłynie na poprawienie efektywności ekonomicznej gospodarstwa?
- 2) Czy instalacja biogazowa wpływa na poprawienie warunków środowiskowych (ekologicznych) w gospodarstwie rolnym?
- 3) Czy zrealizowana instalacja biogazowa wpływa na elementy zrównoważonego rozwoju gospodarstwa, w szczególności dobrostanu zwierząt, poprawienie aspektów ekonomicznych oraz komfortu życia?

Udzielenie odpowiedzi na te pytania pozwoliło Autorowi osiągnięcie założonego celu, którym było określenie efektu energetycznego biogazowni rolniczych wybudowanych w wybranych gospodarstwach rolnych na terenie województwa podlaskiego.

Lektura przedstawionej do recenzji rozprawy doktorskiej dostarcza czytelnikowi wielu informacji systematyzując obraz funkcjonowania biogazowni rolniczej. Niemniej jednak podczas tej lektury nasunęło mi się kilka wątpliwości i sugestii, których charakter jest raczej dyskusyjny i w niczym nie umniejsza wartości naukowej pracy. Oto one:

1. W tytule pracy jest mowa o efektach ekologicznych instalacji biogazowych i ich wpływie na środowisko. Czym się różni efekt ekologiczny od wpływu na środowisko?
2. Wyjaśnienia wymaga pojęcie „zrealizowana instalacja biogazowa” (s. 24 – pytania). Jaki jest bezpośredni jej związek z „dobrostanem zwierząt” i „komfortem życia” (czyjego)? Jakimi mierzalnymi parametrami można wyznaczyć zależności zawarte we wszystkich pytaniach określających problem badawczy?
3. Jakie kryteria przyjęto przy wyborze obiektów badań (s. 25, pkt. 1)?
4. Czy proces spalania biogazu w silniku odbywa się w sposób ciągły (s. 32, ..., „trwania procesu spalania”...)? Jakiego rodzaju jest silnik w układzie kogeneracyjnym (s. 34, tab. 4.1.)?
5. Jak zdefiniowano parametry jakości wytwarzanej energii elektrycznej (s. 34)? W jakiej skali oceniono tę jakość? Które parametry mierzalne energii elektrycznej (s. 35-36) brano pod uwagę? Czy wyznaczano dla nich średnią ważoną, aby uzyskać jedną ocenę końcową?
6. Proszę o wyjaśnienie pojęcia „sprawność techniczna” biogazowni (s. 43, rys. 5.7.)? Czym różni się „sprawność techniczna” od „sprawności wytwarzania energii” (s. 39)?
7. Jak należy interpretować wykresy zawarte w rozdziale 6 w kontekście „jakości energii elektrycznej”? Proszę o wskazanie i uzasadnienie, na których z tych wykresów „jakość energii” jest „zła lub dobra”.

8. W której części rozdziału 7 wykonano „odpowiednie obliczenia i symulacje umożliwiające zaproponowanie rozwiązania występującej usterki dot. sprawności”, o których wspomina Autor (s. 26)?
9. W jaki sposób wyznaczono emisję ditlenku węgla dla obu biogazowni (rozdział 7)? Dlaczego metodyka tego pomiaru nie jest opisana w rozdziale 3?
10. Proszę u wskazanie w tekście uzasadnienia wszystkich sformułowanych wniosków. Na jakiej podstawie Autor wnioskuje, np. o „pokryciu zapotrzebowania energetycznego całego gospodarstwa” skoro w pracy brak jest danych odnośnie zużycia energii w tym gospodarstwie?

Uzyskane rezultaty badań nie odzwierciedlają w pełni sformułowanych przez Autora wniosków, z których część nie wynika bezpośrednio z przeprowadzonych badań i analiz. Brak jest także wykresów porównawczych parametrów pracy obu biogazowni. Analiza wyników wykonana jest w sposób pobieżny i nie zawsze odnosi się do sformułowanych w problemie badawczym pytań.

W pracy brakuje dyskusji wyników badań. Przy tak licznych, cytowanych publikacjach w prawidłowo wykonanym przeglądzie piśmiennictwa nie sposób jest pominąć dyskusji z wynikami badań innych autorów tym bardziej, że w podsumowaniu przeglądu nie wykazano braku podobnych prac w tym zakresie. Czytelność pracy w części analizy wyników zakłócają również wykresy statystyczne wraz obliczeniami, które w moim przekonaniu mogłyby się znaleźć w aneksie.

Atutem pracy są czytelne i przejrzyste diagramy zawarte w rozdziale 3, na których Autor przedstawia kolejne etapy realizowanych prac. Ta graficzna forma prezentacji metodyki uzupełniona poprawnie sformułowanymi komentarzami wnosi wiele informacji przydatnych dla czytelnika. Sama metodyka opisana jest w sposób czytelny i zrozumiały, choć szczegóły mogłyby być bardziej skonkretyzowane (np. sposób wyznaczania parametrów jakości energii).

Pomimo wymienionych uwag, lektura przedstawionej przez Autora rozprawy doktorskiej skłania mnie do stwierdzenia, że osiągnął On założony cel. Określił efekt energetyczny dwóch biogazowni rolniczych wybudowanych w wybranych gospodarstwach rolnych na terenie województwa podlaskiego.

Uznając nakład pracy Autora i chęć w dążeniu do rozwiązania problemu naukowego stwierdzam, że przedstawiona do recenzji praca posiada znamiona nowości i oryginalności.

Przytoczone przeze mnie uwagi odnoszą się głównie do części metodycznej pracy i nie naruszają idei poszukiwań i kierunku analiz prowadzonych przez Autora.

4. Opinia końcowa

Pan mgr Stanisław Derehajło określił obszar przewidzianych do realizacji zadań i rozwiązał je zgodnie z przyjętą metodyką badań. Uważam, że pomimo stwierdzonych „niedoskonałości” realizowana tematyka ma szansę znaleźć swoje miejsce w obszarze dyscypliny naukowej Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Ostatecznie stwierdzam, że praca Pana mgr Stanisława Derehajły spełnia wymagania określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 roku poz. 742 ze zm.) i wnioskuję o dopuszczenie Autora do publicznej obrony.

