

Recenzja rozprawy doktorskiej  
mgr inż. Agnieszki Graczyk-Pawlak  
pt. "Wydajność biogazowni rolniczych w zależności od parametrów fizycznych i  
chemicznych substratów wysokoenergetycznych"

## 1. Wprowadzenie

Praca o powyższym tytule została wykonana w Instytucie Technologiczno-Przyrodniczym w Falentach, oddział Poznań. Promotorem rozprawy doktorskiej jest prof. dr hab. inż. Wacław Romaniuk z Instytutu Technologiczno-Przyrodniczego w Falentach, oddział Warszawa, a promotorem pomocniczym dr Renata Myczko z Instytutu Technologiczno-Przyrodniczego w Falentach, oddział Poznań.

Wybór tematu pracy wynika z potrzeby analizy procesu fermentacji beztlenowej różnych substratów w celu podniesienia sprawności energetycznej biogazowni rolniczych. Doskonalenia procesów fermentacji beztlenowej zwłaszcza metanowej pozwoli na wdrożenie instalacji biogazowych w gospodarstwach farmerskich i rodzinnych specjalizujących się w produkcji zwierzęcej. Zastosowanie też fermentacji metanowej nawozów naturalnych ograniczy w zdecydowany sposób oddziaływanie produkcji zwierzęcej na środowisko, a także zapewni podniesienie jakości zastosowanych nawozów naturalnych w produkcji roślinnej.

## 2. Ocena rozprawy doktorskiej

### 2.1. Ocena ogólna

Recenzowana rozprawa doktorska składa się z 8 rozdziałów, rozdział 9 (nie numerowany) stanowi spis literatury.

Na podstawie przeprowadzonej analizy literatury i dotychczasowych badań własnych Autorka sformułowała problem badawczy w postaci następujących pytań (strona 20 w pracy):

1. Jakie zestawienie wartości parametrów fizycznych i chemicznych wybranych komponentów wysokoenergetycznych podawanych okresowo do fermentatora zapewni uzyskanie największego wzrostu wydajności produkcji biogazu i zawartości metanu?
2. Jaki zestaw czynników technologicznych związanych z dodawaniem komponentów wysokoenergetycznych do fermentatora zapewni uzyskanie największego, dynamicznego,

krótkookresowego wzrostu wydajności produkcji biogazu możliwego do uzyskania w szczytach zapotrzebowania na energię?

3. Jakie skojarzenie wybranych czynników wpływa na dalszą stabilność pracy instalacji biogazowej?

Głównym celem rozprawy doktorskiej było określenie wpływu wybranych parametrów analitycznych substratów na wydajność produkcji biogazu i jego wartość energetyczna wynikająca z zawartości metanu.

Celem szczegółowym pracy było:

- Określenie/wyznaczenie charakterystyki fermentacji metanowej w czasie w zależności od składu masy (substratów) poddanych fermentacji.
- Wytypowanie substratów i zestawów mieszaniny procesu fermentacji metanowej pozwalającej na uzyskanie najkorzystniejszych efektów energetycznych.

## 2.2. Ocena szczegółowa

Cel pracy zrealizowano zgodnie z opracowaną metodyką badań, którą przedstawiono w formie graficznej i opisowej.

Podstawowym elementem metodyki był zestaw eudiometryczny wchodzący w skład instalacji biogazowej do przeprowadzania standardowej próby fermentacji.

Do standardowej próby fermentacji metanowej wykonano stanowisko badawcze z zestawem eudiometrycznym wraz z aparaturą kontrolno-pomiarową. Oryginalnym rozwiązaniem sposobu "dokarmiania" mieszaniny fermentacyjnej w badanym procesie. Zaprojektowano i wykonano stanowisko dostosowane do warunków dynamicznego dokarmiania odpowiednio dobranymi substratami.

Na wyróżnienie zasługuje też zrealizowanie stanowiska do badań półtechnicznych symulujące prace biogazowni oraz hodowli ciągłej bakterii metanogennych stosowanych w inokulacji eudiometrycznej.

Badania zgodnie z założonym programem wykonano w zasadniczych etapach:

- badania podstawowe określające charakterystykę fizyko-chemiczną materiału badawczego,
- badania eudimetryczne uzysku biogazu,
- badania dynamiczne dokarmiania mieszaniny fermentacyjnej.

Uzyskane rezultaty zamieszczono w 6 tabelach łącznie z analizą statystyczną uzyskanych parametrów.

Przedstawione powyżej rezultaty, pod względem metodycznym jak i analitycznym, należy uznać za oryginalne i ocenić je bardzo wysoko. Stanowią podstawy do doskonalenia procesu fermentacji metanowej i konstrukcji nowych rozwiązań instalacji biogazowych.

Również analizę statystyczną łącznie z graficzną formą interpretacji uzyskanych wyników, w tym zależności określonych zmiennych uzyskanych z badań oceniam wysoko.

### 3. Uwagi do recenzowanej pracy

W wyniku analizy formalnej i merytorycznej recenzowanej pracy wnoszę następujące uwagi:

- brak szczegółowego oznaczenia i wyjaśnienia aparatury zaprezentowanej na rysunkach 4, 5 i 6,
- niektóre wykresy z analizy statystycznej mogłyby być ewentualnie zamieszczone w załącznikach.

### 4. Podsumowanie

Recenzowana praca doktorska mgr inż. Agnieszki Graczyk-Pawlak pt. " Wydajność biogazowni rolniczych w zależności od parametrów fizycznych i chemicznych substratów wysokoenergetycznych" zawiera oryginalny materiał metodyczny, a także praktyczny, wynikający z potrzeb doskonalenia procesu fermentacji beztlenowej w biogazowniach rolniczych. Przedstawione wyniki badań w określonym zakresie fermentacji metanowej w instalacjach laboratoryjnych, a także w instalacji w skali póltechnicznej pozwoliły na zrealizowanie i rozwiązanie sformułowanego problemu i celu badań.

Uzyskane rezultaty świadczą o bardzo dobrym przygotowaniu Doktorantki do prac naukowo-badawczych w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie inżynieria rolnicza.

Po pozytywnej procedurze obrony publicznej wnioskuję o wyróżnienie Doktorantki.

Uwagi krytyczne, formalne, nie rzutują na całość pracy, stanowią formę dyskusyjną do całości opracowania.

### 5. Wniosek końcowy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska mgr inż. Agnieszki Graczyk-Pawlak spełnia wymagania stawiane pracom doktorskim zgodnie z Ustawą z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. 2003 nr 65 poz. 595 z późniejszymi zmianami) w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplina inżynieria rolnicza.

**W związku z powyższym stawiam wniosek o dopuszczenie mgr inż. Agnieszki Graczyk-Pawlak do publicznej obrony na posiedzeniu Komisji Rady Naukowej ITP Falenty.**

prof. dr hab. inż. Józef Szlachta