

Dr hab. inż. Alina Kowalczyk-Juśko, prof. uczelni  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie  
Wydział Inżynierii Produkcji  
Katedra Inżynierii Środowiska i Geodezji  
ul. Leszczyńskiego 7  
20-069 Lublin

Lublin, 06.06.2024 r.

**Recenzja rozprawy doktorskiej  
mgr inż. Magdaleny Tymińskiej**

**pt.: „Wpływ jakości i struktury substratu pofermentacyjnego z rolniczych instalacji  
biogazowych na efekty produkcji rolniczej”,  
wykonanej w Instytucie Technologiczno-Przyrodniczym –  
Państwowym Instytucie Badawczym w Falentach  
pod kierunkiem promotora – dr. hab. inż. Andrzeja Borusiewicza, prof. MANS w Łomży  
oraz dr. hab. inż. Zbigniewa Skibko – promotora pomocniczego**

**Informacje wstępne**

Recenzja została wykonana na podstawie Uchwały Rady Naukowej Instytutu Technologiczno-Przyrodniczego - PIB z dnia 14 marca 2024 r. w sprawie wyznaczenia recenzentów w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, prowadzonym w trybie eksternistycznym, wszczętym na wniosek mgr inż. Magdaleny Tymińskiej (pismo z dnia 08.04.2024 r. DON-RN.16/2024).

**Informacja o temacie rozprawy**

Tematem dysertacji, która stanowi podstawę ubiegania się mgr inż. Magdaleny Tymińskiej o nadanie stopnia doktora, brzmi „Wpływ jakości i struktury substratu pofermentacyjnego z rolniczych instalacji biogazowych na efekty produkcji rolniczej”. Tak sformułowany temat wskazuje na podjęcie badań nad rolniczym wykorzystaniem pofermentu, powstającego w biogazowniach rolniczych. W Polsce obserwowany jest wzrost zainteresowania budową instalacji odnawialnych źródeł energii, wytwarzających biogaz, szczególnie w kontekście uzdatniania go do postaci biometanu. Tworzone są sprzyjające ramy prawne dla tej działalności, co także skłania inwestorów do podejmowania decyzji o budowie biogazowni. Równocześnie na poziomie UE zaostrzane są przepisy związane z ograniczaniem ryzyka zanieczyszczenia powietrza, gleb i wód, w tym ze źródeł rolniczych i powiązanych z rolnictwem, a za takie można uznać biogazownie rolnicze. Ważne jest zatem określenie technicznych i środowiskowych aspektów wytwarzania biogazu, w tym zagospodarowania

produktu ubocznego, jakim jest poferment. W świetle powyższego, temat badań zrealizowanych przez mgr inż. Magdalenę Tymińską, jest aktualny i potrzebny z gospodarczego i środowiskowego punktu widzenia. Badania dotyczyły parametrów pofermentu i jego przydatności do nawożenia kukurydzy, na tle właściwości substratów poddanych fermentacji, warunków pogodowych i glebowych pól. Rolnicze wykorzystanie pofermentu jest zasadne zarówno w aspekcie ekonomicznym (rosnące ceny nawozów), środowiskowym (nawożenie surowymi odchodami zwierząt niesie ryzyko zanieczyszczenia wybranych elementów środowiska), jak też z punktu widzenia idei gospodarki obiegu zamkniętego (zamykanie obiegu odpadowej materii, która wraca do gleby).

Wybór tematu badań jest trafny, jednakże sformułowany tytuł nastrocza pewne wątpliwości. Słowo „substrat” rozumiane jest jako substancja o określonym składzie i parametrach, biorąca udział w reakcji lub procesie, powodującym jej przemianę, w wyniku której staje się produktem. „Substrat” w branży biogazowej oznacza surowiec użyty w procesie fermentacji, natomiast produkt uboczny, jaki w tymże procesie powstaje, nazywany jest pofermentem, masą pofermentacyjną, a w najnowszym ustawodawstwie – produktem pofermentacyjnym (przepisy wynikające z Ustawy o ułatwieniach w przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie biogazowni rolniczych a także ich funkcjonowaniu). Zatem substrat jest materiałem wyjściowym do powstania produktu. Kandydatka używa sformułowania „substrat pofermentacyjny” nie tylko w tytule rozprawy, ale też wielokrotnie w jej tekście, warto zatem uporządkować sobie tę nomenklaturę. Można też dyskutować nad poprawnością określenia „jakość i struktura” w odniesieniu do pofermentu, jednak to wydaje się być tylko nieco niefortunnym doбором słów na określenie właściwości fizycznych i chemicznych.

### **Ocena układu rozprawy doktorskiej**

Recenzowana rozprawa doktorska ma charakter monografii, obejmuje 93 strony maszynopisu o układzie typowym dla prac badawczych. W skład pracy wchodzi 6 rozdziałów, z których trzy podzielone są na podrozdziały, zaś ostatni rozdział *Literatura* jest nienumerowany. Pracę rozpoczyna rozdział 1. *Analiza zagadnienia*, złożony z 5 podrozdziałów, zawierających wstęp, przegląd literatury, problem badawczy oraz cel i zakres pracy. Problem badawczy został sformułowany w postaci trzech pytań, a przeprowadzone badania mają dać na nie odpowiedzi. Doktorantka deklaruje, że tematyka wytwarzania i wykorzystania pofermentu będzie analizowana przy uwzględnieniu czynników ekonomicznych, środowiskowych i społecznych (str. 22-23), jednakże badania własne ograniczają się do badań chemicznych i polowych.

Rozdział 2. *Metodyka badań*, systematyzuje przeprowadzone prace badawcze, dzieląc je na 4 etapy. W podrozdziałach tej części rozprawy znajduje się też opis technologii biogazowni i opis pola badawczego.

Rozdziały 3 i 4 stanowią część wynikową, z podziałem na omówienie wyników analiz składu pofermentu (ale też substratów – gnojowicy i biomasy złożonej z obornika i kiszonki z kukurydzy, co nie znalazło się w tytule rozdziału) oraz wyniki dwuletnich badań polowych, określonych przez Kandydatkę „*badaniami terenowymi*”.

Rozdziały 5. *Podsumowanie pracy* i 6. *Wnioski końcowe*, zawierają najważniejsze wyniki i spostrzeżenia wynikające z przeprowadzonych badań oraz ich uogólnienie w postaci wniosków.

Dysertacja nie zawiera wyodrębnionej dyskusji, tylko w przypadku niektórych badanych parametrów Autorka odnosi się do literatury przedmiotu. Porównanie uzyskanych wyników badań własnych z publikowanymi przez innych autorów, wzbogaciłoby rozprawę, a także pozwoliłoby uniknąć niektórych błędów, o czym będzie mowa w dalszej części niniejszej recenzji.

### **Ocena zastosowanego piśmiennictwa**

Spis literatury zawiera 127 pozycji, w tym 48 obcojęzycznych, a także 7 aktów prawnych (niestety dwa są nieaktualne: poz. 90 i 113) i 11 portali internetowych. Dobór bibliografii jest zasadniczo poprawny, aczkolwiek powoływanie się na informacje z końca XX i początku XXI wieku w dynamicznie rozwijającej się branży, jaką jest biogazownictwo, nie świadczy o bieżącym śledzeniu tematyki biogazowej. Przegląd literatury powinien prezentować aktualny stan wiedzy w danym zakresie. Powoływanie się w części przeglądowej na poradniki, broszury i inne pozycje o charakterze popularno-naukowym, świadczy o zainteresowaniu Doktorantki branżą biogazową, nie zaś najnowszymi osiągnięciami naukowymi z tego zakresu, co wynika prawdopodobnie z faktu, że nie jest ona pracownikiem naukowym. Mniejsze rozeznanie w sferze badawczej tłumaczy też niedociągnięcia zapisu bibliograficznego i sposobu cytowania literatury w tekście pracy. Zauważone braki w tym zakresie to: niespójny zapis bibliografii (kolejność informacji bibliograficznych powinna być jednolita); podawanie w tekście pracy tylko jednego autora, podczas gdy było ich dwóch (w takiej sytuacji podaje się obydwie nazwiska, np. pozycja 26 cytowana na str. 8, poz. 35 na str. 12, poz. 39 na str. 9, poz. 87 na str. 10, poz. 48 na str. 18 i inne) lub więcej niż dwóch (wówczas stosuje się zapis i in., np. pozycje 47 i 51 cytowane na str. 10, poz. 88 na str. 6, poz. 46, 63, 67 na str. 17, poz. 116 na str. 3 i inne); brak informacji dotyczących miejsc wydania niektórych pozycji (np. pozycje 28, 64, 78); powtórzona pozycja lub dwie pozycje przywołane jednokrotnie (poz. 19 i 20); brak przywołania w tekście pracy pozycji, które znajdują się w spisie (poz. 3, 25, 90) itp. Uporządkowanie sposobu zapisu bibliograficznego i cytowania w tekście, świadczy o starannym podejściu do przygotowania pracy naukowej, jaką jest rozprawa doktorska.

## Ocena celu pracy

Celem badań, przeprowadzonych przez mgr inż. Magdalenę Tymińską, które były podstawą ocenianej rozprawy, była „*analiza wpływu pofermentu z rolniczych instalacji biogazowych na efektywność produkcji rolniczej. Określenie możliwości wykorzystania pofermentu jako nawozu organicznego do nawożenia roślin uprawnych w gospodarstwach rolnych specjalizujących się w produkcji mleka w województwie podlaskim*”. Cel jest sformułowany dosyć szeroko, obejmuje efektywność produkcji rolniczej, podczas gdy badania ograniczają się do oceny plonowania jednej rośliny uprawnej – kukurydzy, przy czym specjalizacja gospodarstw stosujących poferment do jej nawożenia ma tu raczej poboczne znaczenie. Również zakres pracy, wskazany na str. 20-21, nie do końca jest spójny z faktycznie zrealizowanymi zadaniami. W zakresie mowa jest o różnych biogazowniach, a badania dotyczą pofermentu z (prawdopodobnie) jednej biogazowni. Również pojęcie *efektywności produkcji rolniczej* jest szersze niż efektywność nawożenia. Ponadto *analiza* jest metodą, nie zaś celem, jaki zamierza się osiągnąć. W przyszłej pracy naukowej Doktorantki warto zadbać o bardziej precyzyjne formułowanie celów badań.

## Ocena zastosowanych metod badawczych

Podstawą ocenianej dysertacji są wyniki badań laboratoryjnych i polowych, prowadzonych przez dwa lata. Badania polowe zostały starannie opisane, wraz ze schematem położenia pól doświadczalnych. Brak jest natomiast informacji na temat metod i/lub norm, według których przeprowadzono analizy laboratoryjne.

Po sformułowaniu celu pracy, Kandydatka informuje, że *dane* pozyskano z dwóch biogazowni rolniczych w miejscowościach Krasowo-Częstki oraz Michałowo. Z kolei w metodyce brak jest informacji, **która z biogazowni stanowiła źródło materiału badawczego (substratów i pofermentu). Czy pobierano je z obydwu obiektów? Jeśli tak, to czy były one na tyle jednorodne, że można było stosować je zamiennie? Jeśli materiał pochodził z jednej instalacji, to dlaczego wskazano dwa obiekty badawcze?**

Podrozdział 2.1. zawiera charakterystykę biogazowni i zasady jej funkcjonowania. Część tę ilustrują fotografie, które jednak nie są zgodne z opisem, zawartym w tym rozdziale. Kandydatka pisze, że zbiornik na poferment posiada samonośne przykrycie i pełni funkcję zbiornika buforowego biogazu. Tymczasem na fotografiach 2.2. i 2.3. widoczny jest otwarty zbiornik, bez przykrycia, który oczywiście nie może pełnić funkcji magazynowania biogazu.

### **Czy opis dotyczy innej instalacji niż widoczna na fotografiach?**

W podrozdziale 2.2. *Opis pola badawczego* omówione zostały zastosowane kombinacje nawozowe. W tym kontekście nasuwa się pytanie: **co było podstawą ustalenia konkretnych dawek nawozów, w tym pofermentu? Proszę o przeliczenie łącznych dawek poszczególnych składników nawozowych zastosowanych w każdej kombinacji,**

**z uwzględnieniem ich zawartości w pofermencie. Czy dawki NPK podane są w formach tlenkowych czy w czystym składniku?** W wynikach analiz gleby pojawiają się formy tlenkowe, zaś w opisie schematu doświadczenia – pojedyncze pierwiastki. W odniesieniu do badań zasobności gleby w składniki pokarmowe nasuwa się pytanie: **Dlaczego przeprowadzono badania po zbiorze kukurydzy wyłącznie na poletkach nawożonych pofermentem? Nie daje to pełnego obrazu efektów nawożenia w różnych połączeniach nawozów.**

Generalnie zastosowane zostały odpowiednie metody badawcze, jednak nie zawsze były one właściwie opisane w rozprawie, a część z nich wymaga wyjaśnienia podczas obrony rozprawy doktorskiej.

### **Ocena merytoryczna wyników badań**

Mgr inż. Magdalena Tymińska oparła swoją rozprawę doktorską o wyniki dwuletnich badań, w skład których wchodziły analizy laboratoryjne, badania polowe i analiza statystyczna uzyskanych wyników.

Pierwsza część wynikowa rozprawy, zawiera dane opisujące poferment i substraty stosowane w procesie fermentacji metanowej, którego produktem ubocznym jest tenże poferment. W tabeli 3.1. zawarte są wyniki badań pofermentu – **czy oznaczenia 1 i 2 stanowią symbole lat badań, czy może biogazowni?** Z kolei tabela 3.2. zawiera wyniki analiz pofermentu w postaci płynnej oraz stałej – granulowanego. Niezrozumiałe jest, aby tak różne formy pofermentu charakteryzowały się zbliżonym składem wyrażonym w jednostkach podanych w świeżej masie ( $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  ś.m. i % ś.m.). Wszak w ciekłym pofermencie woda stanowi ponad 95% masy (tab. 3.1). **Czy Doktorantka mogłaby zweryfikować poprawność danych zawartych w tabeli 3.2? Należy zauważyć, że w kolejnych tabelach wynikowych zastosowane są takie same jednostki (do weryfikacji i wyjaśnienia).** Wydaje się zaskakujące, aby np. węgiel stanowił ok. 40% świeżej masy substancji o ciekłym charakterze (pofermentu, gnojowicy). Właśnie w kontekście weryfikacji poprawności uzyskanych wyników wskazana jest dyskusja, czyli porównanie wyników badań własnych z podawanymi przez innych autorów, o czym wspominałam powyżej.

Nie do końca zrozumiałe są wyniki badań składu chemicznego „wsadu”, który Doktorantka określiła jako *składający się z kiszonki kukurydzy oraz obornika*. Są to substraty zagęszczające, o konsystencji stałej, ogólnie znane z przestrzeni rolniczej. **Proszę o wyjaśnienie, dlaczego te substraty charakteryzują się zawartością suchej masy na poziomie 2,6-7,8% (tab. 3.5 i 3.6), a więc niższej niż kosubstrat ciekły (gnojowica), a nawet poferment, który powstał z rozkładu substratów biorących udział w procesie.** Również zawartość suchej masy organicznej w tych substratach jest nieporównywalnie mniejsza w stosunku do przeciętnie stwierdzanych dla tego typu materiałów. Zawartość

popiołu przekraczająca 30% nie jest typowa dla materiału biologicznego. **Co mogło wpływać na uzyskanie danych znacząco odbiegających od przeciętnych?**

Zilustrowanie uśrednionych wyników analiz na wykresach (rys. 3.1-3.20) podkreśla niespójność uzyskanych parametrów z ogólną wiedzą biologiczną. Szczególnie niezrozumiały jest rys. 3.2, który pokazuje, że według Doktorantki w gnojowicy znajduje się znacznie więcej suchej masy w porównaniu do kiszonki i obornika.

Układ danych w tabelach zawierających wyniki analiz pofermentu i substratów jest chaotyczny: wymieszane są składniki nawozowe (makro- i mikroelementy), pierwiastki obojętne oraz metale ciężkie. **Czy wyniki analiz składu chemicznego podane są w formach tlenkowych czy pierwiastkowych? Proszę też o ocenę, czy poferment spełnia wymagania prawne, stawiane odpadom stosowanym w celach nawozowych (w odniesieniu do składników pokarmowych i metali ciężkich).**

Rozdział 4 zawiera omówienie wyników badań polowych, które oceniały wpływ różnych kombinacji nawozowych, w tym z wykorzystaniem pofermentu, na cechy biometryczne i plon kukurydzy. Do badań została wybrana odmiana Vistula, która może być uprawiana zarówno na ziarno, jak też na kiszonkę. W rozprawie nie został jednoznacznie określony cel uprawy. Termin zbioru (druga połowa września) sugeruje, że była to uprawa na kiszonkę, jednak pominięto określenie plonu całych roślin, co jest najważniejszym parametrem przy paszowym (i biogazowym) celu uprawy. Z kolei Doktorantka skupiła się na plonie ziarna i jego wilgotności. Wyniki zaprezentowane w tab. 4.2. wskazują, że uzyskany plon ziarna nie był ani duży, ani też optymalny pod kątem wilgotności. Zbiór kukurydzy na ziarno przeprowadza się po uzyskaniu wilgotności poniżej 35%, nie zaś ok. 70%, jak miało to miejsce w badaniach własnych Kandydatki. Czy może podana wilgotność dotyczy całej rośliny? Plon ziarna, w przeliczeniu na suchą masę, wyniósł zaledwie 2-4 tony z 1 ha, a więc zdecydowanie mniej niż można uzyskać wykonując zbiór w typowym terminie przy uprawie na ziarno. **Proszę o sprecyzowanie potencjalnego celu uprawy i uzasadnienie wyboru terminu zbioru.**

Najlepszy efekt nawozowy uzyskano stosując wyłącznie poferment. Nawozy mineralne, zarówno stosowane jako jedyne, jak też w połączeniu z mikroelementami oraz z pofermentem, nie pozwoliły na uzyskanie większych plonów. Doktorantka tłumaczy ten efekt prawdopodobieństwem przenawożenia, jednak trudno zgodzić się z tym przypuszczeniem lub mu zaprzeczyć, gdyż nie mamy jednoznacznie podanych dawek poszczególnych składników nawozowych. **Czy 140 kg N/ha było maksymalną zastosowaną dawką azotu, czy też w połączeniu z pofermentem wielkość ta była wyższa?** Ilości składników pokarmowych podane w metodyce nie wydają się nadmierne.

W badaniach oceniono zdrowotność roślin kukurydzy i ich kondycję w warunkach zróżnicowanego nawożenia. Trudno jednoznacznie określić wpływ pofermentu na te cechy,

gdyż wyniki różniły się znacząco. Także analiza statystyczna nie potwierdziła istotnie korzystnego wpływu pofermentu na cechy zdrowotności i wigoru rośliny testowej.

Rozdział 5. *Podsumowanie pracy* zawiera krótkie odniesienie do uzyskanych wyników, a także nawiązanie do literatury.

Mgr inż. Magdalena Tymińska sformułowała cztery wnioski, wynikające z przeprowadzonych badań. Wnioski te stanowią odpowiedzi na pytania, które stanowiły problemy badawcze. Jednym z wniosków (nr 3) jest stwierdzenie, że nawożenie pofermentem wymaga uzupełniania składników nawozowych. **Ocena plonu ziarna kukurydzy wykazała, że najlepszy efekt uzyskano stosując wyłącznie poferment. Co zatem było podstawą tego wniosku?** We wniosku 2 Doktorantka pisze, że kukurydza nawożona pofermentem nie wykazywała tendencji do tworzenia zbyt dużej ilości zielonej masy – plon zielonej masy nie był obiektem oceny w przeprowadzonych badaniach, zatem trudno ocenić takową tendencję w którejkolwiek kombinacji nawozowej.

### **Praktyczne aspekty uzyskanych wyników badań**

Dysertacja przygotowana przez mgr inż. Magdalenę Tymińską posiada duże walory praktyczne. Biogazownie rolnicze borykają się często z problemem zagospodarowania pofermentu, gdyż jego ilość jest relatywnie duża, a obowiązujące przepisy dość restrykcyjnie określają ilość, jaką można zastosować na danej powierzchni pola. Rolnicy nie mają zaufania dla tego nowego produktu nawozowego, dlatego zdarza się, że nie są zainteresowani jego stosowaniem. Ponadto poferment ma konsystencję ciekłą, zatem wymaga posiadania odpowiedniego sprzętu do rozdysponowania na polach. Z tych względów wskazane jest prowadzenie badań nad składem pofermentu, jego właściwościami nawozowymi i efektami jego stosowania. Wyniki badań powinny być upowszechniane i dostępne dla rolników. Badania polowe, powtórzone w dwuletnim cyklu, dają pozytywny obraz produktu pofermentacyjnego, ich wyniki mogą być przydatne rolnikom w podejmowaniu decyzji dotyczących stosowania pofermentu w uprawie kukurydzy, czy pośrednio – także innych roślin. Praktyczna wartość uzyskanych wyników badań powinna wzrosnąć, jeśli Kandydatka przeliczy zastosowane dawki nawozów i jednoznacznie określi skład chemiczny pofermentu, w tym w różnych jego formach, co zostało zasugerowane w niniejszej recenzji.

### **Oryginalność rozwiązania problemu badawczego**

Rozprawa została przygotowana na podstawie badań własnych, w tym laboratoryjnych i polowych, których wyniki zostały poddane analizie statystycznej. Zrealizowane prace badawcze służyły rozwiązaniu problemów badawczych, sformułowanych w teoretycznej części rozprawy. Badania zostały poprawnie przeprowadzone, aczkolwiek nie zawsze właściwie opisane, na co zwracałam uwagę powyżej. Praktyczne badania wpływu pofermentu

na roślinę testową, którą była kukurydza, uzupełniają dotychczasową wiedzę dotyczącą produktu ubocznego procesu fermentacji metanowej. Wyniki badań nie przynoszą przełomowych informacji w badanym obszarze, jednak stanowią interesujący przyczynek zarówno dla dalszych badań, jak też praktyki rolniczej.

### **Ocena ogólnej wiedzy Kandydatki i umiejętności samodzielnego prowadzenia badań**

Mgr inż. Magdalena Tymińska wykazała się dostateczną wiedzą ogólną w zakresie branży biogazowej. W opracowanym przez nią przeglądzie literatury zawarła podstawowe informacje o funkcjonowaniu biogazowni, a także sytuacji tej branży na świecie, w Polsce i regionie. Niestety w wielu przypadkach zaprezentowane dane nie są aktualne, jak np. liczba biogazowni na świecie podana za 2014 r., a w Polsce do 2020 r., podczas gdy w tym drugim przypadku aktualna liczba wzrosła o ponad 50%. Także informacje o substratach są nieco przestarzałe (z 2019 r.), a warunki ekonomiczne powodują ogromne fluktuacje w tym zakresie. Doktorantka często używa określenia „aktualne”, podając informacje sprzed co najmniej kilku lat. Zaleca się, aby zajmując się daną dziedziną – zarówno naukowo, jak też praktycznie – aktualizować swoją wiedzę i obserwować bieżące trendy.

Polskie ustawodawstwo jest niestabilne, co stanowi często problem dla rolników i innych inwestorów zainteresowanych budową biogazowni. Także Doktorantka nie ustrzegła się bazowania na nieaktualnych przepisach. Każdorazowo należy sprawdzać, czy cytowany akt prawny jest obowiązujący, niestety w rozprawie przywołana jest ustawa o odpadach z 2001 r., rozporządzenie o produktach ubocznych pochodzenia zwierzęcego z 2002 r., informacje o „pakiecie 3x20” itp. Przepisy regulują też zasady stosowania pofermentu w celach nawozowych, co zostało przez Kandydatkę opisane bardzo ogólnie, a ściśle dotyczy tematu pracy. Z kolei zostały rozwinięte kwestie poboczne z punktu widzenia merytorycznych aspektów poruszanych w rozprawie, jak np. omówienie zasad doboru wielkości zbiornika na poferment wraz z wzorem na obliczanie jego objętości.

Rozprawa doktorska jest pracą naukową, dlatego należy posługiwać się słownictwem profesjonalnym i unikać żargonu, z jakim można się spotkać w ocenianej pracy (np. trawy niewykaszone rolniczo – str. 8, słoma poźniwna, odczyn chemiczny – str. 11, dobroczynny poferment, dość optymalny skład – str. 80) i inne.

O umiejętności samodzielnego prowadzenia badań przez Doktorantkę świadczy zaplanowanie i przeprowadzenie badań laboratoryjnych i polowych oraz analiza statystyczna uzyskanych wyników i ich interpretacja. Błędy i niedociągnięcia, które wyartykułowałam w niniejszej recenzji, prawdopodobnie wynikają z faktu, że mgr inż. Tymińska nie jest pracownikiem naukowym. Wyjaśnienia ważniejszych niejednoznacznych kwestii, o które proszę w recenzji, pozwolą jednoznacznie określić ogólną jej wiedzę. W przypadku

przygotowania artykułu na podstawie wyników badań zawartych w rozprawie, należy je uważnie przeanalizować i zweryfikować.

### **Wniosek końcowy**

Przedłożona do recenzji dysertacja mgr inż. Magdaleny Tymińskiej pt. „Wpływ jakości i struktury substratu pofermentacyjnego z rolniczych instalacji biogazowych na efekty produkcji rolniczej”, 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.). Rozprawa stanowi oryginalne rozwiązanie nakreślonych problemów badawczych o znaczeniu praktycznym i poznawczym.

W związku z powyższym wnioskuję do Rady Naukowej Instytutu Technologiczno-Przyrodniczego – Państwowego Instytutu Badawczego, o dopuszczenie mgr inż. Magdaleny Tymińskiej, do dalszego etapu postępowania w sprawie nadania stopnia doktora.



Lublin, 06.06.2024 r.

dr hab. inż. Alina Kowalczyk-Juško, prof. uczelni