prof. dr hab. Agnieszka Sujak
Katedra Inżynierii Biosystemów
Wydział Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Poznań, dn. 20.02.2025

Recenzja
Pracy doktorskiej mgr inż. Piotra Kamińskiego
pt.: „Opracowanie podstaw technologii ekstraktów biologicznie aktywnych z biomasy z użyciem wody w stanie podkrytycznym"

Rozprawa doktorska wykonana została w Katedrze Podstaw Techniki
Promotor: Dr hab. inż. Zbigniew Kobus, Prof. UP
Promotor pomocniczy: Dr Katarzyna Tyśkiewicz

1. Podstawa prawna sporządzenia recenzji

Recenzja została sporządzona w związku z powołaniem przez Radę Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie do pełnienia przeze mnie funkcji recenzenta w postępowaniu o nadanie stopnia doktora nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna p. mgr inż. Piotra Kamińskiego.

Zgodnie z art. 187 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz.U z 2023 r. poz. 742, z późn. zm.), w tym przypadku recenzent ocenia czy przedłożona praca może być podstawą do nadania stopnia doktora w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

2. Podstawa faktyczna recenzji

Recenzja została opracowana na podstawie oceny rozprawy doktorskiej przedłożonej przez wnioskodawcę. Praca w okładce twardej liczy 65 stron, przy czym pomiędzy stronami 61 a 64 wstawione zostały publikacje wchodzące w skład rozprawy i przedstawione jako „Publikacje stanowiące rozprawę doktorską" (str. 3). Następujące potem strony to kolejno: Spis treści, Streszczenie w języku angielskim oraz polskim, Wprowadzenie oraz rozdział pt. Problem i hipotezy badawcze. Kolejny rozdział to Metodyka badawcza, odpowiednio z podrozdziałami: Materiał badawczy, Odczynniki, Plan eksperymentu, Przygotowanie ekstraktów do badań. Dalsze podrozdziały sekcji Metodyka zatytułowane są odpowiednio: Oznaczenia całkowitej zawartości flawonoidów (TFC), Oznaczenia całkowitej zawartości flawonoidów (TFC), Oznaczenia aktywności antyoksydacyjnej oraz Analiza chromatograficzna. Następny w kolejności jest rozdział Wyniki badań podzielony na podrozdziały: Wydajność procesu ekstrakcji podkrytycznej, Całkowita zawartość polifenoli w badanych surowcach, Całkowita zawartość flawonoidów w badanych surowcach, Aktywność antyoksydacyjna (DPPH), Analiza chromatograficzna związków polifenolowych w ekstraktach z kory czereśni (*Prunus avium* L.) z odpowiednimi podsekcjami: Zawartość apigeniny, Zawartość kwasu wanilinowego, Zawartość kwasu ferulowego, Zawartość kwasu p-kumarowego, Zawartość kwasu protokatechowego. Kolejnymi podrozdziałami rozdziału Wyniki badań są: Projekt konstrukcyjny celi ekstraktora ciśnieniowego oraz Projekt technologiczny instalacji do pozyskiwania substancji bioaktywnych w warunkach podkrytycznych. Kolejno następuje rozdział Wnioski, a po nim nienumerowane sekcje Bibliografia, Publikacje wchodzące w skład rozprawy doktorskiej oraz oświadczenia współautorów publikacji.

3. Wybór tematu rozprawy doktorskiej, hipotezy badawcze

Temat rozprawy doktorskiej mgr inż. Piotra Kamińskiego dotyczy opracowania technologii ekstrakcji związków biologicznie aktywnych z biomasy za pomocą wody w stanie podkrytycznym. Autor bada wpływ temperatury, czasu ekstrakcji oraz geometrii celki ciśnieniowej na wydajność procesu i jakość ekstraktów.

Celem rozprawy było opracowanie podstaw technologii ekstraktów roślinnych wytwarzanych z biomasy przy użyciu wody w stanie podkrytycznym oraz przygotowanie projektu konstrukcyjnego (opracowanie założeń konstrukcyjnych) reaktora ciśnieniowego w skali przemysłowej (str. 12).

Jako obiekt badań do ekstrakcji substancji aktywnych Doktorant wybrał korę 4 gatunków drzew: czereśni (*Prunus avium* L.), orzecha włoskiego (*Juglans regia* L.), klonu zwyczajnego (*Acer platanoides* L.) oraz dębu (*Quercus robur* L.). W otrzymanych ekstraktach oceniano całkowitą zawartość polifenoli, całkowitą zawartość flawonoidów oraz aktywność antyoksydacyjną. Badanymi zmiennymi procesowymi były temperatura rozpuszczalnika, wielkość frakcji surowca oraz czas trwania procesu. Badano również wpływ parametrów geometrycznych i kształtu celki ciśnieniowej na wydajność procesu ekstrakcji.

Autor sformułował 3 hipotezy badawcze w następującym brzmieniu:

Hipoteza 1: Przeprowadzenie ekstrakcji biomasy przy podwyższonej temperaturze z użyciem wody w stanie podkrytycznym powoduje wzrost wydajności procesu ekstrakcji oraz jego szybkości.

Hipoteza 2: Proces ekstrakcji biomasy prowadzony w środowisku wodnym przy podwyższonej temperaturze nie powoduje zmniejszenia aktywności biologicznej ekstraktów.

Hipoteza 3: Parametry geometryczne i kształt celki ciśnieniowej mają wpływ na wydajność procesu ekstrakcji podkrytycznej.

4. Publikacje stanowiące rozprawę doktorską (wg wykazu ze str. 3):

P1. Kamiński P., Tyśkiewicz K., Fekner Z., Gruba M., Kobus Z.; "The Influence of Subcritical Water Extraction Parameters on the Chemical Composition and Antioxidant Activity of Walnut (*Juglans regia* L.) Bark Extracts". Applied Sciences 2022, 12, 12490. https://doi.org/10.3390/app122312490 (100 pkt. MNiSW, IF 2023: 2.8)

P2. Kamiński P., Gruba M., Fekner Z., Tyśkiewicz K., Kobus Z.; „The Influence of Water Extraction Parameters in Subcritical Conditions and the Shape of the Reactor on the of Extracts Obtained from Norway Maple (Acer platanoides L.)". Processes 2023, 11, 3395. https://doi.org/10.3390/pr11123395 (100 pkt. MNiSW, IF 2024: 2.8)

P3. Kamiński P., Tyśkiewicz K., Fekner Z., Kobus Z., Gruba M.; „The effect of reactor design and water extraction parameters under subcritical conditions on the quality of extracts from oak bark (*Quercus robur* L.)". Przemysł Chemiczny 103/6 (2024), 695-710. DOI: 10.15199/62.2024.6.5 (70 pkt. MNiSW, IF 2024: 0.5)

Artykuły stanowiące osiągnięcia naukowe przedstawiono w kolejności odpowiadającej głównym hipotezom pracy. Punktację podano według listy czasopism punktowanych Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (MNiSW), a Impact Factor (IF) według Journal Citation Reports.

Łączna punktacja publikacji naukowych wchodzących w skład rozprawy doktorskiej wynosi 270 pkt. MNiSW, IF 6,1.

Wkład własny osoby wnioskującej o dopuszczenie do rozprawy doktorskiej

Publikacje będące podstawą wniosku o uzyskanie stopnia doktora w zakresie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna są pracami wieloautorskimi, gdzie Wnioskodawca jest pierwszym Autorem, co oznacza jego kluczową rolę w powstawaniu ww. prac. Zgodnie z załączonymi na końcu rozprawy oświadczeniami współautorów (od str.65), udział Wnioskodawcy w każdej z ww. prac wynosi 60%.

Realny udział Wnioskodawcy w przedstawionych do oceny pracach to 162 pkt. MNiSW oraz IF=3,66.

Ocena jakości publikacji

Renoma czasopism i cytowania:
Czasopismo *Applied Sciences* o interdyscyplinarnym charakterze umożliwia publikację badań na styku inżynierii mechanicznej i innych dyscyplin. Publikacja Kandydata w sekcji *Agricultural Science and Technology* uzyskała 5 cytowań.

Processes to periodyk dobrze odpowiadający na potrzeby badaczy zajmujących się modelowaniem, optymalizacją i analizą procesów przemysłowych. Publikacja Kandydata została zacytowana 2 razy.

Przemysł Chemiczny to cenione polskie czasopismo odpowiednie do publikacji dotyczących projektowania maszyn i urządzeń. Brak cytowań tej pracy może wynikać z modelu subskrypcyjnego czasopisma.

Poziom publikacji i oryginalność:
Wszystkie publikacje mają odpowiednią wartość naukową i merytoryczną, wnosząc istotny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna. Przedstawiają oryginalne prace eksperymentalne oraz propozycję konstrukcji komory ekstrakcyjnej do procesu ekstrakcji wodą w stanie podkrytycznym.

5. Ocena spójności pracy

Przedstawiona do oceny praca odnosi się do jednego głównego zagadnienia, czyli opracowania podstaw technologii ekstraktów biologicznie aktywnych z biomasy z użyciem wody w stanie podkrytycznym. Mimo, iż na str. 3 Autor wskazuje publikacje stanowiące rozprawę to ma ona wyraźny charakter hybrydowy.

Strony 5-21 koncentrują się na wprowadzeniu, metodologii oraz postawieniu hipotez, które stanowią ramy dla prowadzonych badań. Od strony 22 rozprawy (Rozdział 4) zaczyna się opis wyników badań ze szczególnym uwzględnieniem kory czereśni. Podrozdział 4.6 zawiera projekt konstrukcyjny celi ekstraktora ciśnieniowego, a rozdział 4.7 projekt technologiczny instalacji do pozyskania substancji bioaktywnych w warunkach podkrytycznych.

W moim przekonaniu podrozdziały 4.6 oraz 4.7 rozdziału 4 najbardziej wpisują się w dyscyplinę naukową inżynieria mechaniczna i powinny być bardziej wyeksponowane w rozprawie doktorskiej. Autor powinien położyć większy nacisk na elementy konstruktorskie. W dalszej części pojawiają się Wnioski, Bibliografia a następnie Publikacje wchodzące w skład rozprawy.

W pierwszej publikacji zatytułowanej "The Influence of Subcritical Water Extraction Parameters on the Chemical Composition and Antioxidant Activity of Walnut (*Juglans regia* L.) Bark Extracts" Autor koncentruje się na wpływie różnych warunków ekstrakcji na zawartość polifenoli i flawonoidów w ekstraktach z kory orzecha włoskiego oraz ich aktywność przeciwutleniającą.

Celem było zbadanie, jak różne parametry ekstrakcji wody w stanie podkrytycznym (temperatura, czas ekstrakcji i rozmiar cząstek surowca) wpływają na wydajność ekstrakcji bioaktywnych związków. Zastosowano metodologię odpowiedzi powierzchniowej (RSM) do optymalizacji procesu ekstrakcji.

Najwyższe stężenia polifenoli (192,2 mg (GAE)/100 g masy suchej) i flawonoidów (88,3 mg (QE)/100g masy suchej) oraz aktywność przeciwutleniająca (21,3 × 10^{-6} MTE/1 g masy suchej) uzyskano przy następujących warunkach procesu ekstrakcji: temperatura 131,6 °C, rozmiar frakcji surowca 0,9 mm oraz czas ekstrakcji 10 minut.
Największy wpływ na wydajność ekstrakcji miała temperatura, podczas gdy rozmiar cząstek surowca i czas miały mniejsze znaczenie.
Badanie podkreśla znaczenie optymalizacji parametrów ekstrakcji w celu uzyskania wysokiej jakości ekstraktów, co może mieć zastosowanie w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym.

W publikacji 2: "The Influence of Water Extraction Parameters in Subcritical Conditions and the Shape of the Reactor on the of Extracts Obtained from Norway Maple (*Acer platanoides* L.)" badano wpływ parametrów ekstrakcji w stanie podkrytycznym na jakość ekstraktów uzyskanych z kory klonu norweskiego (Acer platanoides L.).

Analiza dotyczyła takich zmiennych jak temperatura, czas ekstrakcji oraz kształt reaktora na skład ekstraktów oraz ich aktywność antyoksydacyjną. Badania wykazały, że temperatura ma istotny wpływ na jakość ekstraktów. Ekstrakcja w temperaturze 170 °C doprowadziła do znacznych wzrostów zawartości polifenoli (8,9-krotny wzrost), flawonoidów (7,2-krotny wzrost) oraz aktywności antyoksydacyjnej (12,6-krotny wzrost).
Podczas wzrostu temperatury od 110 °C do 170 °C, obserwowano znaczący wzrost w uzyskanej zawartości polifenoli, co wskazuje na lepszą efektywność ekstrakcji wysokotemperaturowej.
Równocześnie zaobserwowano wzrost ilości flawonoidów w wyższych temperaturach procesu ekstrakcji. Podwyższone temperatury stanu przekładały się na lepszą aktywność antyoksydacyjną ekstraktów (*poproszę o wyjaśnienie tego fenomenu*), podkreślając zależność pomiędzy tymi dwiema zmiennymi.
Warto zwrócić uwagę na pewne ograniczenia, takie jak kształt reaktora (który został jedynie pobieżnie omówiony przez Autora) oraz czas ekstrakcji, które nie miały istotnego wpływu na wyniki. Być może rozważenie innych założeń konstrukcyjnych mogłoby przynieść dodatkowe korzyści.

W trzeciej publikacji zatytułowanej "Wpływ kształtu reaktora i parametrów ekstrakcji podkrytycznej na jakość ekstraktów otrzymanych z kory dębu (*Quercus robur* L) celem było określenie wpływu najważniejszych parametrów (temperatury, czasu trwania procesu i konstrukcji reaktora) na jakość ekstraktu i wydajność procesu.

Podobnie jak w publikacji 2 największy wpływ na wydajność ekstrakcji miała temperatura (stwierdzono istotną korelację między temperaturą procesu a jakością ekstraktu). Zarówno całkowita zawartość polifenoli i flawonoidów, jak i aktywność antyoksydacyjna wzrastały wraz ze wzrostem temp. odpowiednio do 117,2°C, 116,5°C i 123,2°C. Dalszy wzrost temperatury powodował pogorszenie jakości ekstraktu.
Wyniki prac badawczych przeprowadzonych wcześniej na korze klonu pospolitego (*Acer platanoides* L.) i ww. pracy wykazały, że zmiany kształtu ekstraktora nie miały wpływu na TPC, TFC i aktywność antyoksydacyjną. Dlatego też projektowanie zbiorników ekstrakcyjnych do procesu ekstrakcji wodą w warunkach podkrytycznych Autor oparł na założeniach uwzględniających problemy wytrzymałości mechanicznej, stabilności i ergonomii (*poproszę o wyjaśnienie tych kwestii*). W tej pracy podano propozycję konstrukcji ekstraktora o pojemności 40 L.

6. Ocena poszczególnych elementów pracy

Wprowadzenie: Dość jasno definiuje problem badawczy i cel rozprawy.

Problem i hipotezy badawcze: Sformułowane są poprawnie. Niedosyt budzi brak odniesienia do dyscypliny naukowej, w której złożono wniosek.

Metodyka badawcza: Ta część została napisana poprawnie, chociaż niektóre aspekty są niejasne. Autor na str.13 pisze, iż „materiał do badań poddano suszeniu konwekcji naturalnej". Nie podano początkowej wilgotności materiału, finalnego czasu suszenia, rodzaju podłoża użytego do suszenia (np. siatka, taca, papier filtracyjny), rozmieszczenia materiału (np. warstwa jednorodna, grubość warstwy) oraz warunków otoczenia (np. dostęp światła, wentylacja pomieszczenia). Po drugiej fazie suszenia w temp 45°C przez 24 godziny materiał rozdrobniono przy użyciu młyna a następnie przesiano. Jednym z aspektów inżynierii mechanicznej byłby udział poszczególnych frakcji surowca. Oznaczając frakcję 0,9 jakie są maksymalne i minimalne rozmiary surowca w tej frakcji? Czy to oznacza, że mamy tam udział bardzo niewielkich fragmentów? Proszę też o wyjaśnienie metody Boxa-Behnekena z użyciem której wygenerowano plan eksperymentu.
Niejasne jest też czy celka ciśnieniowa z rys. 3 została wytworzona specjalnie dla potrzeb zadania.
Szkoda, iż nie ma w pracy oddzielnego rozdziału dotyczącego analiz statystycznych.

Wyniki: Przedstawione zostały w sposób przejrzysty i poprawny, *choć większy nacisk winien być położony na aspekty inżynierii mechanicznej. Szkoda, że Autor pracy nie zaczął tej części od przedstawienia projektu konstrukcyjnego celi ekstraktora ciśnieniowego, wyjaśnił plan eksperymentu a potem opisał wyniki dotyczące zawartości substancji aktywnych.*

Dyskusja i wnioski: W Tabeli 7 zamiast używać terminu „zmiana średnicy reaktora" lepiej byłoby wskazać bezpośrednio czy to było zmniejszenie czy zwiększenie?

We wnioskach Autor nie wspomina o zrealizowaniu celu pracy czyli opracowaniu podstaw technologii ekstraktów biologicznie aktywnych z biomasy z użyciem wody w stanie podkrytycznym. Skupia się za bardzo na wynikach przeprowadzanej ekstrakcji.

Bibliografia: Wydaje się być kompletna

Rozwiązanie problemu badawczego, w tym potwierdzenie hipotez

Cel pracy został osiągnięty a problem badawczy rozwiązany w wystarczającym stopniu.

Hipoteza 1, która zakłada, że przeprowadzenie ekstrakcji biomasy przy podwyższonej temperaturze z użyciem wody w stanie podkrytycznym powoduje wzrost wydajności procesu ekstrakcji oraz jego szybkości, **została potwierdzona.** W rozprawie autor wskazuje, że badania wykazały wzrost wszystkich trzech parametrów określających jakość ekstraktu (całkowita zawartość polifenoli, całkowita zawartość flawonoidów oraz aktywność antyoksydacyjna) do osiągnięcia temperatury 140±3°C, co sugeruje, że wyższe temperatury sprzyjają efektywności procesu ekstrakcji.

Hipoteza 2, która zakłada, że proces ekstrakcji biomasy prowadzony w środowisku wodnym przy podwyższonej temperaturze nie powoduje zmniejszenia aktywności biologicznej ekstraktów, również została potwierdzona. W rozprawie autor wskazuje, że ekstrakty uzyskane w warunkach podkrytycznych wykazują wysoką aktywność antyoksydacyjną, a ich jakość nie ulega degradacji w wyniku podwyższonej temperatury procesu ekstrakcji, przynajmniej do określonego poziomu temperatury

Hipoteza 3, która zakłada, że parametry geometryczne i kształt celki ciśnieniowej mają wpływ na wydajność procesu ekstrakcji podkrytycznej, **nie została potwierdzona**. Analiza nie wykazała, istotnego statystycznie wpływu parametrów geometrycznych i kształtu celki ciśnieniowej na wydajność procesu ekstrakcji wodą w warunkach podkrytycznych.

W pracy pojawiły się założenia dotyczące konstrukcji celki ekstraktora ciśnieniowego oraz projekt technologiczny instalacji do pozyskiwania substancji bioaktywnych w warunkach podkrytycznych. Warto byłoby jednak doprecyzować, jakie czynniki wpłynęły na wybór rozmiarów i kształtu celki ciśnieniowej.

7. Uwagi krytyczne

Przedłożona do oceny *praca odnosi się do problematyki inżynierii mechanicznej,* jednak zakres analiz, uzyskanych wyników oraz wyciągniętych wniosków mógłby zostać szerzej przedyskutowany w kontekście tej dziedziny.

Brak potwierdzenia hipotezy 3, zakładającej wpływ parametrów geometrycznych i kształtu celki ciśnieniowej na wydajność procesu ekstrakcji podkrytycznej, sugeruje potrzebę szerszej analizy konstrukcji celki oraz innych czynników mogących wpływać na efektywność procesu, takich jak właściwości materiałowe czy parametry operacyjne. Warto byłoby również opracować skuteczne metody testowania i walidacji prototypów, które ułatwią ocenę wpływu kluczowych parametrów na efektywność ekstrakcji. Analiza strukturalna, np. z wykorzystaniem metody elementów skończonych (FEA), mogłaby pomóc w identyfikacji potencjalnych słabych punktów konstrukcji i jej optymalizacji pod kątem warunków pracy.

Dodatkowo, zastosowanie nowoczesnych materiałów mogłoby umożliwić redukcję masy sprzętu przy zachowaniu jego wytrzymałości i wydajności. Wprowadzenie zaawansowanych systemów sterowania i czujników pozwoliłoby na precyzyjną kontrolę procesu, a poprawa efektywności energetycznej – np. poprzez ograniczenie strat ciepła i odzysk energii – mogłaby znacząco zwiększyć wydajność systemu. Ważnym kierunkiem badań mogłoby być także dynamiczne sterowanie parametrami, takimi jak ciśnienie i temperatura, co pozwoliłoby na lepszą kontrolę procesu ekstrakcji.

Uwzględnienie tych aspektów pozwoliłoby na wyraźniejsze osadzenie pracy w ramach inżynierii mechanicznej oraz podkreślenie jej znaczenia w kontekście badań nad procesami ekstrakcji.
Autor omawia badania związane z ekstrakcją produktów roślinnych, podkreślając ich znaczenie oraz stosowane technologie. Poprawnie identyfikuje problem naukowy dotyczący braku technologii ekstrakcji składników biologicznie aktywnych z użyciem wody w stanie nadkrytycznym. Nie odnosi się jednak do tego, czy rozwiązanie tego problemu miałoby potencjał wdrożeniowy, co mogłoby być istotne w kontekście nauk inżynieryjno-technicznych, zwłaszcza w dyscyplinie inżynierii mechanicznej.

W pracy większy nacisk położono na charakterystykę ekstraktów biologicznie aktywnych niż na aspekty technologiczne związane z opracowaniem procesu ekstrakcji i konstrukcją reaktora ciśnieniowego. Bardziej szczegółowe omówienie kwestii technologicznych mogłoby wzmocnić aspekt inżynieryjny analizy.

Praca ma wiele niespójności w strukturze. W trakcie czytania i oceny trudno oddzielić treści zawarte w publikacjach od nowych treści.

7. Wnioski końcowe oraz opinia o możliwości nadania stopnia doktora

Mimo wskazanych powyżej uwag uważam, że rozprawa doktorska mgr inż. Piotra Kamińskiego wpisuje się w dyscyplinę naukową inżynieria mechaniczna, choć jej Autor wyraźnie na to nie wskazał. Badania nad technologią ekstrakcji związków biologicznie aktywnych z biomasy wymagały zastosowania zasad inżynierii procesowej. Opracowanie technologii ekstrakcji przy użyciu wody w stanie podkrytycznym wymagało zaprojektowania i optymalizacji reaktorów ciśnieniowych, co jest kluczowe w inżynierii mechanicznej.

Dodatkowo, badania wykazały, iż parametry procesu, takie jak temperatura, czas trwania ekstrakcji są istotne dla efektywności procesów ekstrakcji. Zaproponowana geometria celki ciśnieniowej nie miała wpływu na procesy ekstrakcji. Zrozumienie wpływu tych parametrów na wydajność ekstrakcji oraz jakość uzyskiwanych ekstraktów jest fundamentalne dla rozwoju technologii, co jest zgodne z celami inżynierii mechanicznej.

W kontekście zastosowań przemysłowych, rozwój technologii ekstrakcji związków biologicznie aktywnych ma potencjał do zastosowania w różnych branżach, co również podkreśla znaczenie inżynierii mechanicznej w tworzeniu innowacyjnych rozwiązań technologicznych.

Pomimo przedstawionych powyżej ograniczeń, rozprawa może być podstawą do nadania stopnia naukowego doktora w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, dyscyplinie inżynieria mechaniczna. Stanowi ona oryginalne rozwiązanie problemu naukowego w postaci 3 spójnych tematycznie publikacji naukowych, dowodzi ogólnej wiedzy teoretycznej doktoranta w zakresie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, a także umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

Reasumując stwierdzam, że rozprawa doktorska przedłożona przez mgra inż. Piotra Kamińskiego w wystarczającym stopniu spełnia ustawowe wymagania do ubiegania się o stopień naukowy doktora, zawarte w Ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018r. (Dz.U z 2023r. poz. 742, z późn. zm.).

Na tej podstawie kieruję wniosek do Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie o dopuszczenie mgra inż. Piotra Adama Kamińskiego do dalszych etapów postępowania oraz do publicznej obrony rozprawy doktorskiej.

Sujak A.