

Prof. UPP dr hab. inż. Wojciech Czekala

Poznań, 9 lipca 2021 r.

Katedra Inżynierii Biosystemów

Wydział Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Patryka Matkowskiego pt. „Modelowanie i optymalizacja procesu wytwarzania peletów przeznaczonych na ściółkę”, wykonanej w Katedrze Inżynierii Biosystemów w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego

Ocena formalna pracy

Dnia 27 kwietnia 2021 r. na posiedzeniu Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie zostałem powołany na recenzenta w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego doktora Panu mgr. inż. Patrykowi Matkowskiemu.

Promotorem rozprawy doktorskiej jest prof. dr hab. inż. Aleksander Lisowski, a rolę promotora pomocniczego pełni natomiast dr inż. Adam Świętochowski.

Recenzję opracowałem na podstawie materiałów przesłanych przez Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie dr hab. inż. Tomasza Nurka, prof. SGGW.

Rozprawę doktorską stanowi zbiór trzech opublikowanych i powiązanych ze sobą tematycznie artykułów naukowych. Autorami każdej z publikacji są: mgr inż. Patryk Matkowski, prof. dr hab. inż. Aleksander Lisowski oraz dr inż. Adam Świętochowski.

Wykaz publikacji stanowiących rozprawę doktorską:

Publikacja 1

Matkowski Patryk, Lisowski Aleksander, Świętochowski Adam. Pelletising pure wheat straw and blends of straw with calcium carbonate or cassava starch at different moisture, temperature, and die height values: Modelling and optimisation. *Journal of Cleaner Production* 2020, 272, 122955. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122955>

Liczba punktów MNiSW: 140 IF 2020: 9,297

Publikacja 2

Matkowski Patryk, Lisowski Aleksander, Świętochowski Adam. Characterisation of Wheat Straw Pellets Individually and in Combination with Cassava Starch or Calcium Carbonate under Various Compaction Conditions: Determination of Pellet Strength and Water Absorption Capacity. *Materials* 2020, 13(19), 4375. <https://doi.org/10.3390/ma13194375>

Liczba punktów MNiSW: 140 IF 2020: 3,623

Publikacja 3

Matkowski Patryk, Lisowski Aleksander, Świętochowski Adam. Effect of compacted dose of pure straw and blends of straw with calcium carbonate or cassava starch on pelletising process and pellet quality. *Journal of Cleaner Production* 2020, 277, 124006. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124006>

Liczba punktów MNiSW: 140 IF 2020: 9,297

Udział procentowy mgr inż. Patryka Matkowskiego w każdym z artykułów jest wysoki i wynosi 90%. **Suma punktów według listy czasopism punktowanych to 420**, a **sumaryczny IF według roku wydania publikacji (2020) wynosi 22,217**. Opierając się na obu sumarycznych parametrach uważam, i co wyraźnie chciałbym podkreślić, że są to wskaźniki bardzo wysokie. Szczególnie w odniesieniu do wskaźnika Impact Factor wynoszącego łącznie 22,217.

Pragnę dodać, że według Załącznika do Komunikatu Ministra Edukacji i Nauki w sprawie wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych oba czasopisma (*Journal of Cleaner Production* oraz *Materials*), w których zostały opublikowane trzy przedstawione artykuły naukowe przypisane są do dyscypliny Inżynieria Mechaniczna.

Dodatkowo, w skład przekazanych do recenzji materiałów wchodzi Opracowanie zawarte na 46 stronach składające się z następujących elementów:

- Streszczenie
- Summary
- Wykaz publikacji stanowiących pracę doktorską
- Wstęp
- Stan wiedzy o peletach przeznaczonych na ściółkę
- Cel badań i hipotezy badawcze
- Materiał i metody badawcze
- Syntetyczne omówienie publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej
- Wnioski
- Spis piśmiennictwa

Mając na uwadze liczbę artykułów, przypisanie czasopism, w których zostały opublikowane artykuły do dyscyplin oraz ich punktację zgodną z Załącznikiem do Komunikatu Ministra Edukacji i Nauki w sprawie wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych stwierdzam, że rozprawa doktorska spełnia wymagania formalne zawarte w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668).

Ocena merytoryczna pracy

Pogłowie drobiu na świecie nieustannie wzrasta, a Polska jest największym producentem drobiu w Unii Europejskiej. Nieodzownym elementem produkcji zwierzęcej jest pozyskiwanie i wykorzystywanie wybranych surowców, które pełnią rolę ściółki. Ze względu na rosnące zapotrzebowanie trocin jako ściółki oraz rozwój sektora biopaliw stałych gdzie przede wszystkim wykorzystywany jest omawiany surowiec, należy poszukiwać innych substratów, możliwych do wykorzystania w obu sektorach. Jedną z alternatyw może być słoma pszenna.

Jak podano w Opracowaniu, celem głównym rozprawy doktorskiej było poznanie wpływu termicznej obróbki rozdrobnionej słomy z dodatkiem mąki maniokowej lub węglanu wapnia podczas aglomeracji ciśnieniowej na właściwości i cechy użytkowe podłoża stosowanego w produkcji drobiu.

Zakres prac obejmował m.in.:

- oznaczenie wybranych parametrów materiału badawczego,
- wytworzenie peletów ze słomy pszennej wraz z wybranymi dodatkami,
- opracowanie i zoptymalizowanie modeli,
- wyznaczenie gęstości i wybranych parametrów wytrzymałościowych wytworzonego peletu podczas ściskania,
- wyznaczenie zdolności absorpcyjnych peletów.

Poza wcześniej wymienionymi dodatkami zastosowanymi w procesie aglomeracji słomy pszennej, zmiennymi były m.in. zróżnicowane udziały tych dodatków, czy wilgotność wsadu. Warto wspomnieć, że parametry peletu wykorzystywanego jako ściółka są inne, niż peletu przeznaczonego do celów energetycznych, mimo że można je wyprodukować z tego samego surowca.

Według Recenzenta, tak szerokie ujęcie zaplanowanych i przeprowadzonych badań zdecydowanie podnosi wartość naukową pracy. Tym bardziej, że Doktorant trafnie wskazał obszary swoistych „luk” w wiedzy, które dzięki przeprowadzonym badaniom i opublikowaniu ich wyników zostały w pewnym stopniu wypełnione.

Tematyka badań prowadzona przez Doktoranta wpisuje się w zakres dyscypliny Inżynierii Mechanicznej, a ich wyniki z pewnością pozwolą częściowo wypełnić pewne braki w wiedzy, o których wspominał, i do których odnosił się mgr inż. Patryk Matkowski w Opracowaniu stanowiącym dodatek do rozprawy doktorskiej.

Cel pracy oraz dwie hipotezy badawcze przedstawione przez Doktoranta w moim przekonaniu zostały sformułowane poprawnie. Sam problem naukowy nie został podany wprost obok celu i hipotez, jednak wynika on z informacji zawartych w Opracowaniu. Pragnę przy tym zwrócić uwagę, że wyniki opublikowane w trzech artykułach naukowych mogą zarówno zostać wykorzystane w praktyce, jak i stanowić bazę pod planowanie kolejnych badań naukowych.

W artykule pierwszym cytowano 37 publikacji, w drugim 41 publikacji, a w artykule trzecim zacytowano 59 publikacji. Ze względu na powiązanie tematyczne prezentowanych w ramach rozprawy doktorskiej artykułów naukowych, część wykorzystanych publikacji powtarza się w poszczególnych artykułach, gdzie autorem jest Doktorant, co jednak jest uzasadnione. Zdecydowana większość cytowanych publikacji to artykuły w języku angielskim, opublikowane w ciągu ostatnich lat, co świadczy o dobrym rozeznaniu w literaturze oraz o aktualności zawartych w nich treści.

W recenzowanej pracy pragnę odnieść się jednak do pewnych spostrzeżeń, które w formie uwag czy pytań przedstawiam poniżej:

- 1) W *Opracowaniu* występują zwroty potoczne np.: „Dobra ściółka powinna zachowywać się jak bibuła, wchłaniając wilgoć, zapewniając jednocześnie suche, wygodne podłoże, gdzie ptaki mogą się kąpać w ściółce i odpoczywać” (str. 12), które to zwroty nie miały jednak wpływu na wysoką wartość merytoryczną pracy.
- 2) Cel pracy przedstawiony w:
 - a/ *Streszczeniu* (str. 5) jest następujący: „Celem badań było wyznaczenie optymalnych warunków peletowania słomy pszennej (WS) oraz mieszanek ze skrobią maniokową (CS) lub węglanem wapnia (CC) o stężeniu dodatków 2-10% wt/wt. Natomiast w:
 - b/ *Rozdziale 2 Cel badań i hipotezy badawcze (Opracowania)* (str. 16) Cel zdefiniowano w sposób następujący: „Celem głównym niniejszej rozprawy doktorskiej było poznanie wpływu termicznej obróbki rozdrobnionej słomy z dodatkiem mąki maniokowej lub węglanu wapnia podczas aglomeracji ciśnieniowej na właściwości i cechy użytkowe podłoża stosowanego w produkcji drobiu”.
- 3) W odniesieniu do wykorzystywanego w procesie peletowania dodatku używano zarówno pojęcia mąki maniokowej, jak i skrobi maniokowej (str. 16).
- 4) Zaobserwowano brak konsekwencji w wymienianiu źródeł literatury ze względu na rok publikacji. Przykładowo na stronie 12 podano następujące źródła: (Huang et al., 2009; Youssef et al., 2010), a w kolejnym zdaniu podano literaturę w innej kolejności, a mianowicie (Hafeez et al., 2009; Monira et al., 2003).
- 5) W *Rozdziale 6. Spis Piśmiennictwa* znaleziono drobne błędy w formatowaniu niektórych pozycji.
- 6) Pytania:
 - a/ Dlaczego w rozprawie naukowej skupiono się na ściółce dla drobiu? Ewentualnie, czy wyprodukowane w ramach realizacji badań pelety z powodzeniem mogłyby być wykorzystywane w produkcji zwierzęcej innych gatunków?
 - b/ Jak koszt zakupu dodatków może wpłynąć na koszty samego procesu produkcji peletów przeznaczonych na ściółkę dla drobiu?
 - c/ Na przebieg procesu peletowania wpływa wiele parametrów określających wykorzystywane surowce, m.in. wilgotność, czy stopień rozdrobnienia surowca.W związku z tym: Czy możliwym będzie wykorzystanie „zużytej” ściółki na cele nawozowe lub energetyczne? Jakie mogą być ewentualne bariery w takim zastosowaniu?

Wniosek końcowy

W recenzowanej pracy doktorskiej poruszony został temat modelowania i optymalizacji procesu produkcji peletów z przeznaczeniem na ściólkę. W tym kontekście podkreślić należy dużą aktualność wyboru tematu, zwłaszcza mając na uwadze rozwój branży drobiarskiej w Polsce, jak i rozwijającą się branżę biopaliw, gdzie pelet wykorzystywany jest do produkcji energii.

Rozprawę doktorską stanowi zbiór trzech powiązanych ze sobą tematycznie artykułów naukowych, które uzyskując pozytywne recenzje w Wydawnictwach Elsevier (Journal of Cleaner Production) oraz Multidisciplinary Digital Publishing Institute (Materials) zostały opublikowane w 2020 roku. Tutaj raz jeszcze pragnę podkreślić, że wszystkie trzy artykuły ukazały się w czasopismach o przypisanej wartości 140 pkt., mieszczących się w dyscyplinie Inżynieria Mechaniczne.

Przedmiotem rozprawy doktorskiej jest oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, a poziom przeprowadzonych badań wskazuje, że mgr inż. Patryk Matkowski posiada umiejętność samodzielnego prowadzenia badań i pracy naukowej. Mając na uwadze podjętą przez Doktoranta aktualną tematykę badawczą z elementami praktyki, prawidłowość zastosowanych metod i opracowanie oraz przedstawienie wyników i wniosków, niezależnie od przedstawionych w Recenzji uwag, **pracę doktorską oceniam pozytywnie.**

Na tej podstawie kieruję wniosek do Rady Dyscypliny Inżynierii Mechanicznej Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie o dopuszczenie mgr inż. Patryka Matkowskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Mając na uwadze wysoki poziom przeprowadzonych badań, potwierdzony opublikowaniem uzyskanych wyników w artykułach naukowych w prestiżowych czasopismach o wysokim wskaźniku IF, stanowiących rozprawę doktorską wnoszę o **wyróżnienie pracy.**

Wojciech Czekała