

Warszawa, 12 stycznia 2016 roku

Prof. dr hab. inż. Aleksander Lisowski
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Wydział Inżynierii Produkcji
Katedra Maszyn Rolniczych i Leśnych
ul. Nowoursynowska 164
02-787 Warszawa

Recenzja o osiągnięciu naukowym

pt. „*Wybrane aspekty doskonalenia efektywności procesu granulowania materiałów paszowych*” oraz o pozostałych osiągnięciach w zakresie dorobku naukowego, dydaktycznego, popularyzującego naukę, współpracy z instytucjami, organizacjami i towarzystwami naukowymi w kraju i za granicą

dr. inż. Ryszarda Kuliga z Katedry Eksploatacji Maszyn Przemysłu Spożywczego, Wydziału Inżynierii Produkcji, Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie

Recenzję wykonałem po otrzymaniu pisma z dnia 18.12.2015 z Wydziału Inżynierii Produkcji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, podpisanego przez Dziekana Wydziału prof. dr. hab. inż. Andrzeja Marczuka, na podstawie dołączonej dokumentacji, przygotowanej przez dr. inż. Ryszarda Kuliga.

Dr inż. Ryszard Kulig w 2003 r. uzyskał stopień naukowy doktora nauk rolniczych w zakresie inżynierii rolniczej – inżynierii przemysłu rolno-spożywczego nadany przez Radę Wydziału Inżynierii Produkcji Akademii Rolniczej w Lublinie po publicznej obronie pracy doktorskiej pt. „*Proces kondycjonowania surowców roślinnych poddawanych granulowaniu*”, za którą otrzymał wyróżnienie i nagrodę indywidualną JM Rektora Akademii Rolniczej w Lublinie.

W 1996 roku Kandydat podjął pracę w Katedrze Eksploatacji Maszyn Przemysłu Spożywczego na Wydziale Techniki Rolniczej Akademii Rolniczej w Lublinie na stanowisku asystenta, a obecnie pracuje na stanowisku adiunkta w tej samej Katedrze na Wydziale Inżynierii Produkcji, Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.

1. Ocena osiągnięcia naukowego

Osiągnięciem naukowym dr. inż. Ryszarda Kuliga jest jednotematyczny cykl dziewięciu oryginalnych prac twórczych, obejmujący spójną problematykę dotyczącą procesów kondycjonowania hydrotermicznego materiałów biologicznych i ich aglomeracji ciśnieniowej wytwarzania granulatów paszowych, w aspekcie energochłonności procesów i jakości produktu. Osiągnięcie naukowe przygotowano na ustalony temat pt. „*Wybrane aspekty doskonalenia efektywności procesu granulowania materiałów paszowych*”, w skład którego wchodzi następujące publikacje:

1. Kulig R., Laskowski J., 2006. Wpływ parametrów matrycy na efektywność granulowania mieszanek pszenicy z rzepakiem. *Inżynieria Rolnicza* 5(80), 375–384. (4 pkt. wg MNiSW).
2. Kulig R., Laskowski J., 2006. Nakłady energii w procesie granulowania śrut pszenicy o różnym stopniu rozdrobnienia. *Motrol – Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa*, 8A, 187–192. (4 pkt. wg MNiSW).
3. Kulig R., Laskowski J., 2008. Energy requirements for pelleting of chosen feed materials with relation to the material coarseness. *Teka Komisji Motoryzacji i Energetyki Rolnictwa*, 8, 115–120. (6 pkt. wg MNiSW).

4. Kulig R., 2010. Wpływ stopnia rozdrobnienia wybranych surowców roślinnych na właściwości fizyczne materiału przetworzonego w procesie granulowania. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 55 (1), 59–62. (6 pkt. wg MNiSW).
5. Kulig R., Laskowski J., 2009. Energy requirements for the pelleting of Broiler Premium Grower diets with a different soybean oil content. *Teka Komisji Motoryzacji i Energetyki Rolnictwa*, 9, 138–144. (6 pkt. wg MNiSW).
6. Kulig R., Laskowski J., Gawłowski S., 2009. Efektywność granulowania mieszanek paszowych typu DKA Starter i Grower zawierających lniankę. *Motrol – Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa*, 11, 104–109. (4 pkt. wg MNiSW).
7. Kulig R., Skonecki S., Laskowski J., 2011. Wpływ składu surowcowego mieszanek DKA-S i DKA-G na efektywność procesu granulowania. *Inżynieria Rolnicza*, 1(126), 123–128. (5 pkt. wg MNiSW).
8. Skonecki S., Kulig R., Łysiak G., 2014. Models of pressure compaction and their application for wheat meal. *International Agrophysics*, 28 (1), 125–130. (25 pkt. wg MNiSW; IF₂₀₁₄ = 1,117 – JCR).
9. Kulig R., Łysiak G., Skonecki S., 2015. Prediction of pelleting outcomes based on moisture versus strain hysteresis during the loading of individual pea seeds. *Biosystems Engineering*, 129 (1), 226–236. (35 pkt. wg MNiSW; IF₂₀₁₄ = 1,619 – JCR).

Habilitant dołączył oświadczenia współautorów, którzy podali informacje o charakterze ich wkładu w publikacjach i oszacowali ich udział procentowy. Z tego wynika, że udział Habilitanta w poszczególnych publikacjach zbiorczych zawierał się w zakresie 60–90% i można go uznać jako wiodący (publikacje 1, 2, 3, 5) i znaczący (publikacje 6–9). Zespołowe opracowania oceniam pozytywnie, zważywszy że prace badawcze są realizowane w ramach większych projektów badawczych. Ważne jest, aby w takich działaniach była osoba, która ma wyodrębniony obszar własnych zainteresowań. W przedmiotowym przypadku tak jest, bowiem dr inż. Ryszard Kulig w zakresie ocenianych zagadnień naukowych odgrywał rolę inspirującą, formując hipotezy badawcze, problemy naukowe i sposoby ich rozwiązania zgodnie z metodologią nauk. Odegrał rolę wiodącą w opracowaniu koncepcji rozwiązań, zaplanowaniu eksperymentów badawczych, zbudowaniu stanowisk i urządzeń badawczych, przeprowadzeniu badań, sposobów przeanalizowania danych pomiarowych, interpretowaniu wyników, wyjaśnianiu zjawisk i procesów zachodzących pod wpływem wymuszeń zewnętrznych na materiały biologiczne, znajdujące się w różnych stanach fizycznych, publikując je w czasopiśmie o uznanej renomie naukowej. W poszukiwaniu dokładniejszych wyjaśnień nie ogranicza się do zasobów infrastruktury technicznej Katedry Eksploatacji Maszyn Przemysłu Spożywczego, w której pracuje, gdyż Kandydat nawiązał współpracę z wieloma katedrami własnej Uczelni oraz spoza, tj. z Państwowym Instytutem Badawczym w Radzikowie i University of Žilina w Žilina (Słowacja), co pozwoliło Mu na osiągnięcie korzyści komparatywnych i w konsekwencji uzyskanie synergii efektu naukowego.

Przedmiotem naukowej pracy dr inż. Ryszarda Kuliga jest dokładniejsze poznanie wpływu parametrów fizycznych materiałów biologicznych oraz techniczno-technologicznych systemów wytwarzania na przebieg procesu ciśnieniowej aglomeracji materiałów w celu uzyskania granulowanej paszy, w aspekcie ich oceny jakościowej oraz energochłonności procesu. Dla wyjaśnienia tych procesów dr inż. Ryszard Kulig poprawnie opracował koncepcję swoich badań, stanowiska badawcze i metodyki badań oraz wybrał właściwe materiały biologiczne oraz wydzielił mieszaniny i homogeniczne struktury; wyróżnił zmienne parametry kondycjonowania materiału i jego dozowania; dobrał zróżnicowane parametry techniczne urządzeń, istotne dla założonego celu pracy; prawidłowo zaproponował nowe wskaźniki do oceny wytworzonych granulatów paszowych oraz podjął skuteczną próbę

modelowania matematycznego procesu aglomeracji ciśnieniowej. Ta oryginalna problematyka badawcza, połączona z poszukiwaniem własnych metod eksperymentalnych, z wykorzystaniem z informatyzowanych systemów pomiarowo-kontrolnych była opublikowana w latach 2006–2015 w renomowanych czasopismach naukowych, w tym anglojęzycznych (4 z 9) oraz wyróżnionych w bazie Journal Citation Reports, takich jak: Biosystems Engineering (1 praca za 35 pkt. wg MNiSW, IF: 1,619); International Agrophysics (1 praca za 25 pkt. wg MNiSW, IF=1,117). Liczba punktów MNiSW publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego wynosi 95, a całkowity IF=2,736. Oceniam, że publikacje te tworzą w logiczny sposób jednotematyczny cykl wskazujący, że dr inż. Ryszard Kulig systematycznie pogłębia wnikliwe poznanie i naukowe wyjaśnianie rozpatrywanej tematyki oparte na prawach nauk ścisłych, z wykorzystaniem zaawansowanych narzędzi matematycznych, technicznych i technologicznych. Oceniam, że osiągnięcie naukowe stanowi znaczący wkład w rozwój wiedzy naukowej w zakresie tej trudnej do rozpoznania tematyki badawczej, w dyscyplinie inżynierii rolniczej. Dotyczy to zwłaszcza problematyki zaprezentowanej w czasopismach indeksowanych przez Journal Citation Reports, w których Kandydat zaprezentował ocenę efektywności procesu aglomeracji ciśnieniowej na podstawie wybranych modeli matematycznych, które rozwinął.

Sterowanie nowoczesnymi, w znacznym stopniu zautomatyzowanymi, procesami produkcyjnymi wymaga wiedzy dotyczącej fizycznych właściwości przetwarzanych materiałów biologicznych przeznaczonych do wysokojakościowych granulatów paszowych. Ze względów gospodarczych, energetycznych i ekonomicznych ważne jest również wytwarzanie produktów przy jak najmniejszych nakładach, które nie są w pełni poznane. Wynika to z trudności związanej z właściwościami surowców, z których formuje się zagęszczoną paszę, a związane są one z jej niejednorodnością i anizotropowością. Właściwości te ulegają modyfikacji pod wpływem warunków naturalnych środowiska, jak i warunków celowo modyfikowanych dla potrzeb technologicznych. Do głównych należy zaliczyć wilgotność i temperaturę, które wpływają na zmianę sprężystości cząstek oraz rodzaj materiału i jego budowę anatomiczno-morfologiczną. Modyfikowanie materiału wejściowego pod kątem wymiarów cząstek, ich reakcji na proces kondycjonowania oraz konfrontacja zjawisk zachodzących pod wpływem zewnętrznego wymuszenia z parametrami konstrukcyjnymi matrycy i eksploatacyjnymi aglomeracji ciśnieniowej biomasy, w aspekcie zużycia ciepła i energii elektrycznej, wraz z oceną jakościową wytworzonej paszy granulowanej są ważnymi działaniami Habilitanta, zarówno ze względu na rozwoju wiedzy naukowej, jak i praktyki przemysłowej.

Podjęcie się tej problematyki badawczej wymagało od Kandydata krytycznej oceny stanu wiedzy z przedmiotowego zakresu, którą opracował poprawnie, uwzględniając adekwatną literaturę z ostatniego okresu. Habilitant wykazał się dobrą znajomością poruszanej problematyki naukowej i umiejętnością wskazania luk, które zamierzał konsekwentnie wypełniać, prowadząc eksperymenty, zarówno w skali laboratoryjnej, jak i demonstracyjnej. Przekonująco uzasadnił praktyczne znaczenie badań i scharakteryzował surowce biologiczne w rozdrobnionej formie, przeznaczone do produkcji granulatów paszowych, których struktura rozkładów wymiarów cząstek jest silnie zróżnicowana, zarówno pod względem geometrycznym, jak i właściwości fizycznych oraz podatności na ich modyfikację w procesie hydrotermicznym i w konsekwencji na ich zdolność do tworzenia trwałych wiązań między cząstkami podczas dużych nacisków na mieszaninę.

Podjęcie się tej problematyki badawczej przez Habilitanta jest zatem ważne zarówno ze względów poznawczych, jak i utylitarnych.

Ta pozytywna ocena osiągnięcia naukowego Habilitanta jest sformułowana na podstawie pełnego zestawu jednotematycznego cyklu publikacji, chociaż cząstkowe oceny tych publikacji są zróżnicowane. W publikacjach, o numerach 1–7, dr inż. Ryszard Kulig

prezentuje zadania badawcze w formie i treści, które zawierają pewne niedoskonałości, gdyż dominuje w tych artykułach informacja, a interpretacja wyników jest przeprowadzona w wąskim zakresie. Metodycznie eksperymenty przeprowadzono poprawnie, wprowadzając własne propozycje, obok metod standardowych. We wszystkich tych publikacjach zaprezentowano nowe, wartościowe wyniki badań, ale ich dyskusja ogranicza się do własnych rezultatów, bez konfrontacji z wynikami innych autorów. Porównanie wyników badań własnych z innymi pozwala na potwierdzenie dotychczasowych wniosków lub ich zaprzeczenie i wówczas konieczne byłoby wyjaśnienie przyczyn rozbieżności. Niektórzy autorzy własnych publikacji obawiają się porównania swoich wyników z innymi, gdyż może to wskazywać na powtórzenie zakresu badań. Ta obawa nie jest uzasadniona, gdyż im więcej dowodów potwierdzających dotychczasowe wyniki badań, tym większa pewność do słuszności zauważonych prawidłowości i wnioskowania. Czasami bezpośrednie porównanie wyników badań nie jest możliwe, ze względu na odmienne warunki prowadzenia eksperymentów, a taka sytuacja występuje często wówczas, gdy stosuje się własne metody badawcze, a nie standardowe procedury lub nie ma informacji o warunkach badań.

Wartościowe wyniki badań dotyczą wyznaczenia wpływu średnicy i długości kanałów prasujących matrycy na przebieg procesu granulowania mieszanin pszenicy z rzepakiem (publikacja 1). Zamiast posługiwania się bezwzględными wartościami średnicy i długości wskazane byłoby użycie wskaźnika będącego relacją długości do średnicy matrycy. Wskazanie optymalnej zawartości dodatku rzepaku do mieszanki, ze względu na przyjęte kryterium zapotrzebowania jednostkowych nakładów energii na prasowanie i energii całkowitej na proces granulowania (suma ciepła i energii elektrycznej) stanowi ważny wniosek z tego zakresu badań. Interesujące jest również wyznaczenie, na podstawie powierzchni odpowiedzi, optymalnego zakresu temperatury pary w procesie kondycjonowania dla homogenicznej mieszanki o wartości średniej cząstek 1,38 mm, przy których to parametrach jednostkowe nakłady całkowitej energii na proces granulowania są najmniejsze (publikacja 2). W tej publikacji zakradł się błąd (str. 188), który odnosi się do zużycia pary 17,36–84,22 kg Mg⁻¹, a na rysunku 1 (str. 189) zakres wartości na osi rzędnych wynosi 90–220 kg Mg⁻¹. Habilitant posługuje się pojęciem „wytrzymałość kinetyczna”, która powinna być zastąpiona trwałością mechaniczną, bowiem wytrzymałość odnosi się do zjawisk zachodzących w materiale poddanych obciążeniom zewnętrznym. Trwałość jest wyrażana w procentach, a wytrzymałość materiału jest związana z naprężeniami (siły wewnętrzne), które najczęściej podaje się w MPa. Wyrażenie „wytrzymałość kinetyczna” jest tytułem normy PN-R-64834:1998, a także PN-EN 1510-1, ale jest błędnie przetłumaczony wyraz „durability”. Podobnie wyraz „wielkość” wprowadza niejasności w prawidłowej interpretacji sformułowania, np. str. 191 (publikacja 2) „Średnia wartość redukcji wielkości tych parametrów ...”. Z kolei w tekstach angielskich (publikacje 3 i 5) wiele wyrażenia jest przetłumaczonych wprost na język angielski, np. „unit energy” zamiast „specific energy”. Mimo że te publikacje były już recenzowane i przechodziły obróbkę redakcyjną, to za ostateczną formę odpowiedzialność biorą ich autorzy. Wskazane przykładowe nieściśności są obowiązkiem recenzenta i przytoczono je w celu ich uniknięcia w dalszych publikacjach.

W publikacja 3 i 4, podobnie, jak w publikacji 2 przedmiotem Habilitanta były mieszanki homogenne śrutu z jęczmienia i łubinu w kontekście ich obróbki hydrotermicznej, a miarami ocen tych procesów było złożenie czynnika i jego wpływ na zmiany fizyczne cząstek mieszaniny oraz jakość granulatów paszowych.

Problematyka badawcza związana z oceną wpływu modyfikacji składu surowcowego przetwarzanych materiałów na efektywność procesu granulowania była przez Habilitanta przeanalizowana na podstawie eksperymentów i zaprezentowana w publikacjach 5–7. Wnioski z tych prac oceniam pozytywnie, gdyż wskazują na możliwość kształtowania

właściwości trwałościowych i wytrzymałościowych granulatu przez zmianę składu surowcowego mieszanek paszowych.

W tej grupie artykułów (1–7) znajdują się również próby wyjaśnienia przyczyn zjawisk zachodzących podczas aglomeracji ciśnieniowej materiałów biologicznych. Sformułowane przypuszczenia można uznać jako hipotezy istnienia lub wyjaśniające, ale aby je można było w pełni zaakceptować, wymagałyby one szerszego uzasadnienia, a tego w tych publikacjach zabrakło. Ale w kolejnych dwóch artykułach 8–9 dr inż. Ryszard Kulig w pełni zaprezentował naukowe wyjaśnienie zjawisk i procesów oraz przeprowadził wnikliwą dyskusję własnych wyników badań i porównał je z rezultatami osiągniętymi przez innych badaczy. Ponadto Habilitant, wspólnie ze współautorami, przeanalizował możliwość zaadaptowania wybranych modeli zagęszczania dla własnych materiałów biologicznych – rozdrobnionej pszenicy (publikacja 8) oraz zaproponował ich rozwinięcie przez próbę sformułowania modeli matematycznych wiążących stałe z wilgotnością – zmienną w największym stopniu wpływającą na charakterystykę właściwości fizycznych rozdrobnionego surowca. To rozwinięcie oceniam za ważny wkład do rozwoju nauki w dyscyplinie inżynieria rolnicza. Zaproponowane modele pozwalają na wystarczająco dokładną predykcję gęstości aglomeratu pod wpływem nacisku zewnętrznego, z dodatkowym uwzględnieniem wilgotności materiału biologicznego. Można byłoby tutaj zaproponować rozwinięcie wybranych modeli, z bezpośrednim ujęciem wilgotności, ale taką próbę można przedstawić w dodatkowym artykule. Wskazanie przez autorów najlepszego modelu Ferrero i in. do odzwierciedlenia procesu zagęszczania nie jest oczywiste, gdyż model ten pierwotnie opracowano dla materiałów włóknistych, a nie proszków lub podobnej struktury mieszaniny. Dobre dopasowanie tego modelu wynika z jego właściwości matematycznych, gdyż zawiera iloczyn funkcji liniowej i wykładniczej. Prawdopodobnie jeszcze lepsze dopasowanie uzyskano by dla modelu Afzalina (2005): http://ecommons.usask.ca/bitstream/handle/10388/etd-05292005-031255/afzalina_sa.pdf?sequence=1, który zawiera iloczyn funkcji kwadratowej i wykładniczej. W artykule tym brakuje również uzasadnienia wyboru modeli matematycznych. Do analizy zaproponowano bowiem modele bazujące na zróżnicowanej koncepcji, tj. relacji ciśnienie – gęstość; relacji odwrotnej; powiązanie zmian objętości materiału z ciśnieniem; porowatości z ciśnieniem i relacji ciśnienia z objętością jednostkową. Modele te opracowano dla różnych materiałów: włóknistych, proszków biologicznych lub metali. W dostępnej literaturze można znaleźć wiele modeli matematycznych, które opisują proces zagęszczania w komorze zamkniętej lub otwartej. Do analizy własnej wskazane byłoby przeanalizowanie modeli adekwatnych do rozpatrywanego procesu zagęszczania rozdrobnionego materiału biologicznego w komorze otwartej.

Wysoce pozytywnie oceniam artykuł nr 9, który dotyczy bardzo istotnego problemu naukowego, związanego z poszukiwaniem relacji między właściwościami określonymi w teście histerezy odkształceń pojedynczych nasion grochu a rezultatami procesu granulowania rozdrobnionego materiału biologicznego. Gdyby jeszcze Habilitant ze współautorami przeprowadzili testy ścinania rozdrobnionego grochu, to uzyskałby możliwość jeszcze pełniejszej interpretacji zaobserwowanych zjawisk i procesów. Mimo tej uwagi, którą mogą autorzy wykorzystać w dalszych badaniach, treść publikacji 9 zawiera bardzo wnikliwą analizę i interpretację uzyskanych wyników. Dyskusja wyników jest poprawna i wnioskowanie prawidłowe. Pozytywnie oceniam osiągnięcie Habilitanta, które dotyczy zaproponowania nowego modelu matematycznego wiążącego właściwości materiału biologicznego z wynikami procesu granulowania, który w szczególności pozwala na predykcję nakładów energii na granulowanie oraz gęstości granulatu dla nasion grochu różniących się udziałem odkształceń plastycznych.

W dużej mierze zgadzam się ze stwierdzeniami Habilitanta, zawartymi w podsumowaniu autoreferatu, ale nie mogę wziąć ich w całości pod uwagę w ocenie, gdyż nie

znajdują się w przedłożonych publikacjach, które stanowią osiągnięcia naukowe, ale to podsumowanie zawiera jednak pewne ich odzwierciedlenie. Ważne jest, że dr inż. Ryszard Kulig zadaje sobie sprawę z konieczności rozszerzenia i pogłębienia badań dotyczących sporządzenia charakterystyk fizykochemicznych materiałów biologicznych oraz ich zmian pod wpływem wymuszonych modyfikacji (wilgotność, temperatura, rozdrobnienie) i ich wpływu na procesy zachodzące podczas aglomeracji ciśnieniowej.

Przedstawiona ocena publikacji zawiera elementy krytyczne i pozytywne. Ocena pozytywna znacząco dominuje nad uwagami, które mogą być dyskusyjne, i dlatego moja końcowa ocena tego cyklu publikacji jest pozytywna.

W podsumowaniu tych szczegółowych ocen artykułów można stwierdzić, że dr inż. Ryszard Kulig umiejętnie zaplanował swój cykl publikacji i co jest ważne, systematycznie, na bazie uzyskanej wiedzy i doświadczenia, ale także zaobserwowanych zjawisk, zwiększał zasięg swoich dociekań, co w całości staje się jednoznacznym cyklem monotematycznym.

Na podstawie uzyskanych wyników badań i analiz dr inż. Ryszard Kulig formułuje wyjaśnienia zaobserwowanych zjawisk podczas kondycjonowania i aglomeracji ciśnieniowej, które uzasadnia, wykorzystując w tym celu teorię i prawa fizyki oraz w efekcie formułuje wnioski, które są ważne dla nauki i praktyki.

W świetle tego stwierdzam, że podjęta przez Autora tematyka spełnia wymagania w zakresie poznawczej i użytecznej istotności i oryginalności.

Wartość logiczną pracy oceniam pozytywnie, gdyż treści zawarte w poszczególnych publikacjach są spójne, a Autor konsekwentnie stosuje pojęcia, charakterystyczne dla dyscypliny inżynieria rolnicza (poza nieznacznymi odstępstwami), zaś wyniki badań podaje z dokładnością, mającą odzwierciedlenie w dokładności zastosowanych przyrządów pomiarowych, które dobrano prawidłowo.

Tekst zawarty w jednotematycznych publikacjach zawiera zatem opis merytorycznie i metodycznie poprawnie rozwiązanego problemu naukowego i oceniam, że wyartykułowano go w metodycznie poprawnej formie. Sformułowanie problemu badawczego było możliwe po wnikliwej i krytycznej analizie stanu zagadnienia w przedmiotowym zakresie, co stanowi dodatkową pozytywną ocenę. Kandydat posiada zatem uzdolnienia i dobre przygotowanie do samodzielnej realizacji badań naukowych z przedmiotowego zakresu i rozwiązywania problemów w dyscyplinie inżynieria rolnicza.

Metodyka badań oraz ich przebieg są prawidłowe, gdyż wykonano je zgodnie z obowiązującymi normami lub zastosowano własne metody, oryginalne, zaawansowane naukowo i technicznie, które wynikają z długoletniego doświadczenia prowadzenia tego typu eksperymentów przez Kandydata oraz świadczą o Jego naukowej dojrzałości. Złożone procedury badawcze i analityczne stanowią cenny wkład w rozwój nowoczesnych metod badania kondycjonowania i aglomeracji ciśnieniowej materiałów biologicznych podczas wytwarzania granulatów paszowych. Dzięki temu możliwe jest lepsze poznanie cech badanych systemów, prowadzące do rozwoju wiedzy naukowej, a także lepsze projektowanie rozwiązań technicznych i technologicznych dla potrzeb granulowania pasz.

Wyniki odnoszące się do części eksperymentalnej są prawidłowe, a wnioski końcowe są konsekwencją własnych badań i analiz ich wyników. Wnioski odnoszą się do postawionego problemu badawczego i celu pracy, który został osiągnięty.

Na podkreślenie zasługują: trafność i światowa (8–9) ranga wyboru problematyki badawczej, poprawność zastosowanych metod badawczych – odpowiadających poziomowi w naukach empirycznych, trafność postępowania w zaplanowaniu i realizacji eksperymentów – zgodna z wymaganiami współczesnej metodologii nauki, duży zakres problematyki badawczej, poprawność interpretacji wyników. Osiągnięcie naukowe dr. inż. Ryszarda Kuliga przedstawione w postaci jednotematycznego cyklu dziewięciu publikacji pt. *„Wybrane aspekty doskonalenia efektywności procesu granulowania materiałów paszowych”* w dużym

stopniu wpływa na rozwój wiedzy naukowej w dyscyplinie inżynieria rolnicza, w zakresie metod badawczych zagęszczania materiałów biologicznych w aspekcie energochłonności procesu i jakości granulatów paszowych oraz w powiązaniu ze zmiennymi decyzyjnymi realizacji procesu, a także modelowania procesu zagęszczania, w celu predykcji zmian gęstości granulatów pod wpływem ciśnienia oraz nakładów energii granulowania i gęstości produktu dla materiałów biologicznych różniących się udziałem odkształceń plastycznych.

2. Pozostałe osiągnięcia w zakresie dorobku naukowego, dydaktycznego i popularyzującego naukę oraz współpracy międzynarodowej

Pozostałe osiągnięcia dr. inż. Ryszarda Kuliga w zakresie dorobku naukowego, dydaktycznego, popularyzującego naukę, współpracy z instytucjami, organizacjami i towarzystwami naukowymi w kraju oceniam pozytywnie. Tę ocenę uzasadniam dobrym poziomem dorobku naukowego, w którym Habilitant wykazał się rozległą wiedzą oraz dobrym przygotowaniem zawodowym do samodzielnej pracy badawczej, wnikliwością poznawania i poszukiwania odpowiedzi na formułowane problemy naukowe, co czyni Go uznanym naukowcem w obszarze problematyki granulowania pasz. Ma dobre predyspozycje do indywidualnej i zespołowej pracy badawczej.

Pozytywnie oceniam stronę metodyczną i koncepcyjną opracowanych urządzeń technicznych do kondycjonowania cząstek mieszanin materiałów biologicznych i aglomeracji ciśnieniowej granulowanych pasz. Zinstrumentalizowane rozwiązania konstrukcyjne i technologiczne do tych procesów świadczą o twórczym myśleniu i kreatywności Kandydata. Wyjaśnienie naukowe procesów i zjawisk zachodzących między cząstkami podczas ich kondycjonowania i zagęszczania są świadectwem umiejętności wychwytywania najważniejszych problemów i formułowania syntetycznych wniosków.

Analiza treści przedłożonego do oceny dorobku naukowego pozwala na wyróżnienie specjalizacji badawczych dr. inż. Ryszarda Kuliga, do których zaliczam:

- metody badawcze, obejmujące doskonalenie technik pomiarowych, archiwizację i analizę danych z zakresu kondycjonowania cząstek mieszanin materiałów biologicznych i ich zagęszczania do formy granulatów paszowych lub biopaliw stałych,
- agrofizykę, ukierunkowaną na właściwości materiałów biologicznych oraz procesy mające wpływ na wytwarzanie granulatów paszowych i paliw stałych.

Dorobek naukowy Habilitanta był prezentowany w czasopismach cechujących się dużą renomą w skali krajowej i ogólnoswiatowej, a także na licznych konferencjach naukowych w kraju. Bardzo wysoko oceniam zwłaszcza trzy publikacje, które ukazały się w czasopismach indeksowanych przez JSR, o łącznym IF=4,654. Przedstawiono w nich wartościowe wyniki badań dotyczące właściwości fizycznych i sensorycznych chleba produkowanego nowatorską metodą, w której roztwór wytwarzany jest w całości z mąki owsianej, w porównaniu z metodą standardową na roztworze pszennym (publikacja F1 w *Journal of Texture Studies*, IF=1,367). W publikacji F2 (*LWT – Food Science and Technology*, IF=2,416) zaprezentowano wyniki badań dotyczące wyznaczenia kinetyki liofilizacji żurawiny oraz zmian biochemicznych zachodzących w produkcie po wysuszeniu. Procesy wytwarzania biopaliw stałych, w kontekście ochrony środowiska, Habilitant, wspólnie z zespołem, wyjaśnił w publikacji F3, którą przez Habilitanta podano błędnie, a właściwy tytuł jest następujący: *The Andropogon gerardii* Compaction Process in Terms of Ecological Solid Fuel Production (*Polish Journal of Environmental Studies*, IF=0,871).

Łączny dorobek dr. inż. Ryszarda Kuliga po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (łączny dorobek publikacyjny przed uzyskaniem stopnia doktora wynosi 3 pozycje), nie wliczony do osiągnięcia naukowego, obejmuje 46 oryginalnych prac twórczych znajdujących się na liście czasopism punktowanych przez MNiSW (w tym 3 są indeksowane w bazie JCR),

w tym 21 w języku angielskim, a w 10 jest jedynym autorem. Ponadto Habilitant opublikował 6 artykułów popularno-naukowych oraz 8 streszczeń w materiałach pokonferencyjnych. Całkowity dorobek publikacyjny, wg punktacji MNiSW, wynosi 398,5 pkt. (12 przed doktoratem), w tym 95 pkt. stanowi osiągnięcie naukowe. Sumaryczny wskaźnik IF wg JCR wynosi 7,39, w tym 2,736 stanowi osiągnięcie naukowe, a liczba cytowań publikacji wg bazy Web of Science 4 (z autocytowaniami 6), zaś indeks Hirscha 2 (dane na dzień 11.01.2016).

Dr inż. Ryszard Kulig kierował jednym zadaniem badawczym, realizowanym w ramach działalności statutowej oraz był wykonawcą 12 zadań badawczych zrealizowanych w ramach działalności statutowej lub badań własnych. Słabą stroną tego obszaru działalności jest brak pełnienia funkcji kierowniczej w międzynarodowych i krajowych projektach badawczych lub udziału w takich projektach, które byłyby finansowane ze źródeł spoza Uczelni.

Udział dr. inż. Ryszarda Kuliga w krajowych i międzynarodowych (ale organizowanych tylko w Polsce) konferencjach naukowych jest liczny, gdyż zespołowe osiągnięcia naukowe, w których uczestniczył Habilitant, zaprezentowano w postaci 19 referatów lub posterów (14 po uzyskaniu stopnia doktora).

Dr. inż. Ryszarda Kuliga jest członkiem Polskiego Towarzystwa Inżynierii Rolniczej (2004) oraz Polskiego Towarzystwa Agrofizycznego (2013).

W zakresie dorobku dydaktycznego i popularyzującego naukę Habilitant, przez cały okres swojej pracy akademickiej, prowadził zajęcia dydaktyczne w formie ćwiczeń laboratoryjnych, audytoryjnych lub projektowych i wykładów dla studentów różnych kierunków studiów (technika rolnicza i leśna, zarządzanie i inżynieria produkcji, edukacja techniczno-informatyczna, inżynieria chemiczna i procesowa, bezpieczeństwo i higiena pracy). Do prowadzonych zajęć dydaktycznych opracował programy lub je zmodyfikował. Brał udział w opracowaniu programów kształcenia (14) i uruchamianiu czterech kierunków (zarządzanie i inżynieria produkcji, edukacja techniczno-informatyczna, inżynieria chemiczna i procesowa, inżynieria przemysłu spożywczego) na WIP UP w Lublinie.

Dr inż. Ryszard Kulig doskonalił swoje kwalifikacje przez podejmowanie dodatkowych studiów i szkoleń.

Od 2006 był promotorem 37 prac dyplomowych inżynierskich i 15 magisterskich oraz recenzentem, odpowiednio 21 i 22. Był organizatorem praktyk studenckich w dwóch zakładach przemysłu rolnego.

Opracował trzy ekspertyzy, które dotyczyły obszaru naukowego Kandydata, w tym jedną w ramach projektu badawczego nadzorowanego przez KBN, co można uznać za udział w prowadzonych projektach badawczych.

Uczestniczył w pracach Wydziału, jako członek komisji lub zespołów, które opiniowały lub oceniały różne przedsięwzięcia dydaktyczne.

Był recenzentem jednej pracy naukowej w czasopiśmie Journal Food Process Engineering i trzech innych w czasopiśmie Motrol – Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa.

Habilitant ma pozytywne osiągnięcia we współpracy z krajowymi jednostkami naukowymi, głównie z Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, ale także spoza, w tym z University of Žilina (Słowacja), których efektem są liczne publikacje naukowe. Jego współpraca z przemysłem jest również owocna, gdyż efekty badań wdrożono i opublikowano w kilku artykułach naukowych.

Działalność naukowa dr. inż. Ryszarda Kuliga została doceniona i wyróżniona 5 nagrodami zespołowymi lub indywidualnymi, w tym za wyróżniającą się pracę doktorską oraz Dyplomem Uznania przez JM Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.

Tę aktywność Habilitanta oceniam pozytywnie, gdyż przeważają wymierne osiągnięcia nad pewnymi brakami. Mimo pozytywnej oceny, słabą stroną dr. inż. Ryszarda Kuliga jest brak własnych projektów badawczych, finansowanych ze środków pochodzących

spoza Uczelni lub w nich uczestnictwo; brak uczestnictwa w międzynarodowych konferencjach organizowanych poza Polską; brak udziału w organizowaniu nauki (np. konferencji) oraz brak staży w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich.

3. Podsumowanie

Moja końcowa ocena osiągnięcia naukowego dr. inż. Ryszarda Kuliga pt. „*Wybrane aspekty doskonalenia efektywności procesu granulowania materiałów paszowych*” jako jednotematycznego cyklu dziewięciu publikacji jest pozytywna. Osiągnięcie to stanowi ważne dla nauki i praktyki zagadnienie naukowe i jest dowodem należytej znajomości i umiejętności metodyki pracy naukowej Habilitanta. Stanowi ono wkład w rozwój dyscypliny naukowej – inżynieria rolnicza przez wniesienie nowych wartości poznawczych z zakresu charakterystyk właściwości fizycznych materiałów biologicznych, zwłaszcza ich podatności na procesy hydrotermiczne oraz w kontekście ich wpływu, wraz z parametrami technicznymi urządzeń do ciśnieniowej aglomeracji, na jakość produktów w formie granulatów paszowych, przy kryterium energetycznym, a także modelowania matematycznego gęstości granulatów od ciśnienia zagęszczania i wilgotności materiału oraz predykcji nakładów zapotrzebowania energii na granulowanie i gęstości granulatu dla nasion grochu różniących się udziałem odkształceń sprężystych.

Duży pozostały naukowy dorobek publikowany o charakterze twórczym świadczy o szerokich możliwościach intelektualnych i fachowych Kandydata do stopnia naukowego doktora habilitowanego. Dorobek swój prezentował na naukowych konferencjach w kraju oraz opublikował w znaczących wydawnictwach i czasopismach indeksowanych przez JCR. Posiada również osiągnięcia w zakresie popularyzacji nauki i dydaktyki. Jego dorobek publikacyjny jest jakościowo dobry, spełnia również wymagania w zakresie punktowanych parametrów oceny naukowej jako sumaryczny IF i punktowy MNiSW.

Biorąc powyższe pod uwagę stwierdzam, że dr inż. Ryszard Kulig w swej działalności twórczej spełnia wymagania Ustawy o stopniach i tytułach naukowych oraz stopniach i tytułach naukowych sztuki z dnia 14 marca 2003 roku (Dz.U. 2003 nr 65, poz. 595, z późn. zm.), stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie inżynieria rolnicza, gdyż wykazuje się istotną aktywnością naukową, a Jego osiągnięcia naukowe stanowiące jednotematyczny cykl dziewięciu publikacji pt. „*Wybrane aspekty doskonalenia efektywności procesu granulowania materiałów paszowych*” pozytywnie wpływa na rozwój wiedzy naukowej w zakresie procesów hydrotermicznego kondycjonowania materiału biologicznego i aglomeracji ciśnieniowej wytwarzania granulatów paszowych z wykorzystaniem nowoczesnych metod badawczych. Pozostały dorobek naukowy i popularyzujący naukę oraz dydaktyczny wskazuje o dobrej aktywności naukowej Habilitanta oraz stanowi dobry wkład w rozwój dyscypliny inżynieria rolnicza i jest wystarczający, aby mógł On ubiegać się o stopień naukowy doktora habilitowanego. Wnioskuje zatem do Komisji w postępowaniu habilitacyjnym, a następnie do Rady Wydziału Inżynierii Produkcji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie o nadanie dr. inż. Ryszardowi Kuligowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie inżynieria rolnicza.

Aleksander Lisowski

.....
Aleksander Lisowski

