

Lublin, 12.04.2019

Dr hab. inż. Katarzyna Kozłowicz  
Katedra Biologicznych Podstaw Technologii Żywności i Pasz  
Wydział Inżynierii Produkcji  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

### **Recenzja**

**osiągnięcia naukowego, dorobku naukowo-badawczego, dydaktycznego  
i popularyzatorskiego oraz współpracy krajowej i międzynarodowej  
Pana Dr inż. Andrzeja Tomasza Krzykowskiego, w związku z postępowaniem o nadanie  
w/w stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych,  
w dyscyplinie inżynieria rolnicza**

#### **Podstawa oceny**

Recenzję wykonano na podstawie decyzji Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów z dnia 04.03.2019 r. (pismo Nr BCK – III-L-6230/2019) przekazanej dnia 15.03.2019 roku przez Dziekana Wydziału Inżynierii Produkcji Prof. dr hab. Andrzeja Marczuka

Podstawą wykonania recenzji jest Umowa o dzieło oraz załączone dokumenty:

- odpis dyplomu stwierdzającego posiadanie tytułu doktora nauk rolniczych, dane kontaktowe i kwestionariusz osobowy,
- autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięcia naukowego (polski/angielski),
- wykaz opublikowanych prac naukowych lub twórczych prac zawodowych oraz informacja o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki,
- wykaz prac stanowiących osiągnięcia naukowe i oświadczenia współautorów o ich udziale w w/w pracach.

W recenzji uwzględniono wymagania zawarte w:

- Ustawa z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2017 r. poz. 1789)
- Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 30 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodach doktorskich, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora
- Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. U. z 2011 r. nr 196 poz. 1165).
- Informacjach Centralnej Komisji <http://www.ck.gov.pl/articles/id/47.html>

## **I. Sylwetka Habilitanta**

Dr inż. Andrzej Krzykowski pracę magisterką obronił w 1997 roku na Wydziale Techniki Rolniczej Akademii Rolniczej w Lublinie (obecnie Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie), otrzymując tytuł zawodowy magistra inżyniera na kierunku Technika Rolnicza i Leśna. W tym samym roku rozpoczął pracę na etacie asystenta w Katedrze Techniki Ciepłej Wydziału Techniki Rolniczej (obecnie Inżynierii Produkcji). Od 2005 roku pozostaje na stanowisku adiunkta do obecnej chwili.

Dr inż. Andrzej Krzykowski w roku 2005 uzyskał stopień doktora nauk rolniczych w zakresie inżynierii rolniczej, specjalność – suszarnictwo rolnicze, technika ciepła na Wydziale Inżynierii Produkcji, Akademii Rolniczej w Lublinie. Pracę doktorską na temat: „Wpływ blanszowania papryki na proces liofilizacji i przechowywania suszu” napisał pod kierunkiem prof. dr hab. Tadeusza Lisa.

W okresie zatrudnienia Dr inż. Andrzej Krzykowski poszerzał swoje kwalifikacje i wiedzę, uczestnicząc w kursach i szkoleniach, obejmujących zagadnienia związane z Jego zainteresowaniami naukowymi: szkolenie z zakresu sposobu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych, ochrony własności intelektualnej i przemysłowej oraz uczestnictwo w projekcie lubelskiego transferu innowacji. Ukończył również Międzywydziałowe Studium Pedagogiczne (1998 r.)

## **II. Ocena najważniejszego osiągnięcia naukowego**

### *Wskazanie i ocena bibliometryczna osiągnięcia*

Jako osiągnięcie naukowe podlegające ocenie w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego, Dr inż. Andrzej Krzykowski przedstawił cykl publikacji powiązanych tematycznie pt. „Analiza metod i parametrów suszenia wybranych surowców roślinnych w aspekcie kinetyki procesu i cech jakościowych suszu”. Na osiągnięcie to składa się 5 prac naukowych (pozycje: O1, O2, O3, O4 i O5 z wykazu zamieszczonego w autoreferacie). Opracowanie to jest podsumowaniem wyników prac badawczych opublikowanych w latach 2011-2018, z których 2 ukazały się w czasopismach naukowych wyróżnionych w bazie JCR (LWT-Food Science And Technology), a 3 w czasopismach punktowanych z listy B MNiSW (Inżynieria Rolnicza, Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych). Prace są dobrze dobrane do tematu osiągnięcia naukowego. Wszystkie prace są współautorskie, w 4 z nich Habilitant jest pierwszym autorem, a w jednej – trzecim. Do rozprawy dołączono oświadczenia współautorów publikacji, które pozwalają sądzić, że rola Dr Andrzeja Krzykowskiego w koncepcji badań, ich prowadzeniu, analizie, opracowaniu i dyskusji wyników oraz przygotowaniu prac do druku, była kluczowa. Sumaryczny Impact Factor publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego, zgodnie z rokiem opublikowania jest niewielki i wynosi 5,84, co przekłada się na sumę punktów według wykazu czasopism naukowych MNiSW równą 106. Opracowane przez Kandydata osiągnięcie naukowe jest przygotowane od strony formalnej poprawnie.

### *Ocena merytoryczna osiągnięcia*

Cykl publikacji stanowi spójną całość, a dokonany tematycznie dobór prac uznaję za przemyślany. Ponadto temat jest kontynuacją dotychczasowych zainteresowań naukowych Habilitanta. Recenzowane osiągnięcie oprócz istotnych zagadnień poznawczych ma istotne znaczenie użytkowe związane z charakterystyką wybranych sposobów suszenia, wpływu obróbki wstępnej surowca oraz warunków suszenia na kształtowanie się właściwości fizykochemicznych suszu. Optymalizacja technologii suszenia może przynieść nie tylko korzyści ekonomiczne, ale również pozwoli uzyskać pożądany efekt przy jednocześnie wysokiej jakości produktu końcowego. Biorąc pod uwagę potrzebę wzbogacania obecnego stanu wiedzy można stwierdzić, że wybór problematyki badawczej przez Habilitanta jest w pełni uzasadniony, tym bardziej, że racjonalny wybór odpowiedniej metody i parametrów suszenia uzależniony jest nie tylko od rodzaju suszonego materiału, ale również od jego właściwości fizykochemicznych oraz wymagań jakościowych dotyczących produktu finalnego. W ramach najważniejszego osiągnięcia naukowego Habilitant przedstawiał trzy cele badań m.in. określenie wpływu zabiegów wstępnych na surowcu, na przebieg procesu suszenia i analizowane cechy jakościowe suszu, gdzie zabiegi wstępne obejmowały blanszowanie wodne (O1, O2) i mikrofalowe (O2), rozdrabnianie surowca do postaci kostki (O1) oraz pulpy (O2, O3), dodanie do materiału badanego kwasu L-askorbinowego (O3) oraz kwasu cytrynowego (O2, O3) oraz zamrażanie surowca przed procesem konwekcyjnego i konwekcyjno-mikrofalowego suszenia (O5). Następnym celem była analiza kinetyki suszenia sublimacyjnego (O1–O5), konwekcyjnego (O1, O4, O5) oraz konwekcyjno-mikrofalowego (O5) wraz z modelami empirycznymi (O2–O5). Ostatnim celem była ocena cech jakościowych suszu poprzez określenie zawartości sumy karotenoidów (O1), określenie wartości współrzędnych barwy CIE Lab oraz całkowitej zmiany barwy suszu w odniesieniu do surowca (O2–O5), oznaczenie zawartości kwasu L-askorbinowego (O2, O3, O5) oraz określenie zawartości związków polifenolowych i aktywności przeciwutleniającej (O2, O3). Założone cele osiągnięcia zostały prawidłowo sformułowane i właściwie dobrane, jednak uważam, że Habilitant mógł pokusić się nad sformowaniem celu głównego, aby w pełni odpowiadał wnioskowi zawartemu w publikacjach stanowiących oceniane osiągnięcie.

W ocenianym osiągnięciu Habilitant zarówno w analizie stanu wiedzy, planowaniu doświadczeń, jak i interpretacji wyników w większości publikacji konsekwentnie trzyma się raz przyjętego schematu (prace O2–O5). Jest to zapewne skutkiem dążenia do uzyskania założonych celów przedstawionego osiągnięcia. Stąd też pozwolę sobie ocenić przedstawione osiągnięcie jako kompleksową, wspólną całość. Dr inż. Andrzej Krzykowski we wprowadzeniu do prac stanowiących osiągnięcie wskazuje, że w celu uzyskania w procesie suszenia produktu o wysokich cechach jakościowych należy zwrócić uwagę nie tylko na metodę i warunki suszenia, ale również na odpowiednie przygotowanie surowca. Stwierdza także, że kompleksowa taka analiza może być cennym źródłem wiedzy do bezpośredniego wykorzystania przez innych badaczy z możliwością adaptacji do zastosowań przemysłowych. Analizując tę część osiągnięcia daje się zauważyć brak dogłębnego przestudiowania literatury uzasadniającej podjęcie tej tematyki przez Habilitanta. W celu realizacji założonych celów

Autor wykorzystał zróżnicowany materiał badawczy (papryka - praca O1-O2, żurawina - praca O3, bez czarny – praca O4, rokitnik – praca O5), charakteryzujący się wyjątkowo wysoką zawartością witamin, związków o właściwościach przeciwutleniającym oraz wielu innych składników prozdrowotnych cennych dla konsumenta. Metody przeprowadzania doświadczeń oraz oceny jakości są dobrze dobrane, a wybrane metody są uznanymi metodami analitycznymi zapewniającymi jakość i wiarygodność uzyskanych wyników (oznaczenie zawartości karotenoidów, kwasu L-askorbinowego, flawonoidów, antocyjanów, związków fenolowych oraz aktywności przeciwutleniającej). Należy docenić, że wykonanie i praktyczne zastosowanie stanowiska badawczego przez Habilitanta, umożliwiło wyznaczenie krzywych suszenia sublimacyjnego metodą ciągłego pomiaru masy pozwalającą na dokładne określenie zakończenia procesu suszenia. Wyniki opracowano starannie, z zastosowaniem (prace O2-O5) odpowiednich metod statystycznych. Na uwagę zasługuje fakt, że uzyskane dane eksperymentalne posłużyły Habilitantowi na porównanie skuteczności procesu suszenia z sześcioma wybranymi modelami empirycznymi: Pagea, Dwuczynnikowy, Logarytmiczny, Newtona, Hendersona i Pabisa, Wanga i Singha oraz Midilliego.

Wnikliwa analiza prac stanowiących podstawę do uzyskania stopnia doktora habilitowanego pozwala na stwierdzenie, że przedstawione wyniki prac eksperymentalnych Dr Andrzeja Krzykowskiego pozwoliły na weryfikację postawionych celów badawczych. Habilitant potwierdza, że sposób przygotowania surowca (cały owoc, kostka, pulpa), obróbka wstępna (blanszowanie wodne i mikrofalowe), dobór odpowiednich parametrów procesowych (temperatura, prędkość przepływu powietrza) i metod suszenia (konwekcyjne – O1, O4, O5; konwekcyjno-mikrofalowe – O5, sublimacyjne – O1-O5) determinują właściwości fizykochemiczne badanych suszy. Habilitant wykazał, że biorąc pod uwagę obróbkę wstępną w postaci blanszowania mikrofalowego i wodnego, dodatek kwasu cytrynowego oraz temperatury suszenia, najwyższą jakość suszonej papryki (udział barwy czerwonej, najwyższa zawartość karotenoidów, polifenoli, kwasu L-askorbinowego oraz aktywności przeciwutleniającej) otrzymano dla papryki liofilizowanej przy temperaturze procesu 40°C (prace O1, O2). W przypadku owoców żurawiny, Autor stwierdził, że rozdrabnianie owoców przed liofilizacją skraca o połowę czas suszenia, a produkt charakteryzuje się wyższą zawartością barwy czerwonej i aktywnością przeciwutleniającą. Natomiast najwyższą zawartość flawonoidów odnotował dla żurawiny suszonej z dodatkiem kwasu L-askorbinowego (praca O3). Analizując kinetykę suszenia owoców bzu czarnego Autor wykazał, że wzrost temperatury procesu w zakresie 25-65°C wpływał na skrócenie czasu suszenia pięciokrotnie w przypadku suszenia konwekcyjnego i dwukrotnie w przypadku suszenia sublimacyjnego (praca O4). Również wspomaganie suszenia konwekcyjnego mikrofalami przyspiesza proces suszenia na każdym poziomie temperatury (praca O5). Poddając dodatkowej analizie regresji uzyskane dane eksperymentalne pozwoliły Habilitantowi wnioskować, że proces suszenia sublimacyjnego owoców żurawiny i bzu czarnego w całym zakresie pomiarowym i kinetyki suszenia konwekcyjnego w temperaturze 65°C najlepiej opisuje model Pagea, a w przypadku suszenia konwekcyjnego w temperaturze 25°C i 45°C model dwuczynnikowy. Należy podkreślić, że dysponując tego typu danymi,

można ułatwić projektowanie procesu, umożliwiając prognozowanie oraz ilościowy opis jego przebiegu, szczególnie że proces suszenia należy do jednej z najbardziej energochłonnych operacji jednostkowych przemysłu spożywczego. Stąd w mojej ocenie pewnym niedociągnięciem Autora jest nieuwzględnienie takiej analizy kosztochłonności w swoich badaniach.

#### *Podsumowanie oceny osiągnięcia*

Podsumowując ocenę osiągnięcia naukowego Dr inż. Andrzeja Krzykowskiego, uważam, że stanowi ono istotny wkład wiedzy obejmującej trendy rozwojowe w suszarnictwie, w zakresie zarówno badań naukowych jak i aplikacji przemysłowych. Habilitant wykazał się dobrym przygotowaniem warsztatu badawczego, na co złożyło się przygotowanie badań jak i samego stanowiska badawczego. Wartość dorobku Habilitanta podnosi umiejętne korzystanie z narzędzi statystyki matematycznej do weryfikacji i poprawnej interpretacji wyników eksperymentów, co jest szczególnie widoczne w publikacjach, w których podjął próbę doboru modelu opisującego kinetykę procesu suszenia. Podsumowując, uważam, że indywidualne osiągnięcie Dr inż. Andrzeja Krzykowskiego jest opracowaniem o dużym potencjale poznawczym i aplikacyjnym stanowiącym znaczny wkład w rozwój inżynierii rolniczej i wpisuje się w aktualne trendy w zakresie optymalizacji procesu suszenia w celu skrócenia czasu obróbki i otrzymania produktu o jak największej wartości odżywczej.

Oceniając wartość merytoryczną cyklu publikacji Dr inż. Andrzeja Krzykowskiego stwierdzam, że zarówno poziom naukowy, jak również zakres przeprowadzonych badań odpowiada wymogom w postępowaniu habilitacyjnym.

### **III. Ocena pozostałej działalności naukowo-badawczej**

#### *Ocena bibliometryczna działalności naukowo-badawczej*

Ocena dorobku naukowego Dr inż. Andrzeja Krzykowskiego została dokonana na podstawie załączonego wykazu osiągnięć w pracy naukowo-badawczej oraz załączonych publikacji.

Habilitant posiada w swoim dorobku naukowym w sumie 53 pozycje, łącznie z 5 publikacjami stanowiącymi oceniane osiągnięcie, z czego na oryginalne prace twórcze przypada 37 pozycji, obejmujących 9 artykułów w czasopismach naukowych wyróżnionych w bazie Journal Citation Reports (LWT – Food Science and Technology – 3, Przemysł Chemiczny, International Agrophysics – 2, Journal of Food Process Engineering, International Journal of Food Science & Technology, Journal of Texture Studies) oraz 28 artykułów w pozostałych czasopismach o zasięgu krajowym. Pozostałe prace dotyczą komunikatów na konferencjach międzynarodowych i krajowych. Zdecydowanie największy dorobek naukowo-badawczy i publikacyjny Kandydata przypada na okres po uzyskaniu stopnia naukowego doktora.

Ilościowe wskaźniki charakteryzujące dorobek Dr inż. Andrzeja Krzykowskiego obejmują sumaryczny IF zgodnie z rokiem wydania publikacji 14,973 (w tym 5,84 to suma IF prac

stanowiących najważniejsze osiągnięcie naukowe), liczbę punktów wg MNiSW równą 408, liczbę cytowań według bazy Web of Science 53 i stosownie do tego Indeks Hirscha równy 4. W ramach oryginalnych prac twórczych udział Habilitanta wynosi od 10 do 70%. Większości prac o charakterze naukowym, składających się na dorobek Habilitanta, jest wynikiem prac zespołowych, prowadzonych we współpracy z osobami z różnych jednostek organizacyjnych Uczelni. Jest to moim przekonaniu wysoce pozytywne, co świadczy o tym że Habilitant posiada zdolności do pracy w zespołach badawczych, co jest niezwykle cenne w rozwiązywaniu założonych problemów naukowych, często o charakterze interdyscyplinarnym.

#### *Ocena merytoryczna pozostałej działalności naukowo-badawczej*

Pod względem merytorycznym problematyka prac naukowych, wykonywanych przez Dr inż. Andrzeja Krzykowskiego, jest zdecydowanie ukierunkowana na zagadnienia związane przede wszystkim z badaniami dotyczącymi wpływu metod i parametrów suszenia surowców roślinnych na kinetykę procesu i cechy jakościowe suszu. Na początku kariery naukowej, badania Habilitanta dotyczyły konwekcyjnego suszenia, a w szczególności wpływu obróbki wstępnej surowca oraz temperatury i prędkości przepływu powietrza suszącego na kinetykę suszenia i wybrane cechy jakościowe suszu z warzyw. Uzyskane wyniki zaowocowały opublikowaniem przed doktoratem czterech oryginalnych prac naukowych (A1, A2, A3, A4) oraz były prezentowane podczas konferencji naukowych (R1, R2, R3, K1, K2).

W kolejnych latach swoje zainteresowania badawcze Habilitant skupił na tematyce związanej z wpływem obróbki wstępnej surowców spożywczych oraz parametrów sublimacyjnego suszenia na wybrane cechy fizykochemiczne suszu. Realizacja tych badań doprowadziła do sformułowania tematu rozprawy doktorskiej pt. „Wpływ blanszowania papryki na proces liofilizacji i przechowywania suszu”.

Po uzyskaniu stopnia doktora prace badawcze Habilitanta stanowiły kontynuację i rozszerzenie problematyki podjętej w rozprawie doktorskiej. Prowadził badania dotyczące wpływu: obróbki wstępnej surowca na energochłonność sublimacyjnego suszenia (A5 A10, A11, A12, A15), temperatury sublimacyjnego suszenia na cechy jakościowe suszu i energochłonność procesu (A8), parametrów sublimacyjnego suszenia (ciśnienie w komorze liofilizatora i temperatura płyt grzejnych) na retencję olejków eterycznych i degradację barwników chlorofilowych i karotenoidowych w suszu z roślin przyprawowych (A6, A7, A19, A20) oraz analizę kinetyki suszenia opisując ją modelami regresyjnymi (A24, A25). Na uwagę zasługuje zaangażowanie Habilitanta w modernizację stanowiska badawczego służącego do pomiaru zmian masy surowca podczas suszenia sublimacyjnego, gdzie samodzielnie opracował projekt stanowiska obejmujący m.in. wykonanie statywu przetwornika pomiarowego, umieszczonego wewnątrz komory liofilizatora, modernizację systemu zasilania płyt grzejnych oraz połączenie układu sterującego (wewnątrz komory suszenia) i rejestrującego, znajdującego się na zewnątrz komory, z zapewnieniem całkowitej szczelności układu. De fakto na tym stanowisku przeprowadził eksperymenty, które opublikował i przedstawił w najważniejszym osiągnięciu.

Pozostała działalność naukowa Habilitanta jest wielowątkowa. Habilitant prowadził bardzo interesujące badania dotyczące wykorzystaniem biomasy na cele energetyczne. W pracy (A18) przedstawił wyniki badań dotyczących wpływu jednostkowego nacisku tłoka i dodatku lepiszcza na parametry zagęszczania trocin dębowych. Udział w tych badaniach był możliwy dzięki współpracy z Katedrą Eksploatacji Maszyn Przemysłu Spożywczego UP w Lublinie. Dzięki współpracy z Katedrą Inżynierii i Maszyn Spożywczych UP w Lublinie Habilitant prowadził także badania dotyczące opracowania parametrów mechanicznego procesu cięcia owoców dyni, przeznaczonych na cele spożywcze (A13), gdzie wykazał, że na proces cięcia miększu dyni duży wpływ ma wielkość kąta ostrza oraz w mniejszym stopniu zaproponowane strefy pobierania poszczególnych próbek. Wyniki badań są o znaczeniu aplikacyjnym, gdyż mogą stanowić cenne źródło wiedzy przy opracowywaniu wstępnych parametrów procesu obierania ze skórki owoców dyni przeznaczonych na cele spożywcze. W ramach współpracy z Katedrą Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji Wydziału Nauk o Żywności SGGW w Warszawie prowadził badania dotyczące wpływu metody uzyskiwania soku na efektywność procesu suszenia rozpyłowego. Koncepcje wykorzystania biomasy w procesie spalania bezpośredniego oraz w formie przetworzonej (w postaci biogazu), jako możliwość wspomagania siłowni geotermalnej to kolejne zagadnienie badawcze, którym zajmował się Habilitant (F1). Na szczególną uwagę zasługują badania obejmujące zagadnienia suplementacji pieczywa w zmielone ziarna kawy, jako funkcjonalnego dodatku. W opracowaniu Habilitant zaproponował dodatek ziaren kawy do mąki pszennej w maksymalnej ilości 3%, dzięki czemu uzyskał pieczywo charakteryzujące się wyższą aktywność przeciwnadciwną niż próbki kontrolne (F3). Wynikiem współpracy z Katedrą Eksploatacji Maszyn Przemysłu Spożywczego UP w Lublinie są opracowania dotyczące sublimacyjnego suszenia zakwasu amarantusowego, gryczanego i ryżowego, które były następnie wykorzystane do wypieku pieczywa bezglutenowego (F2, F4, F5).

Dr inż. Andrzej Krzykowski poszerzał swoje umiejętności badawcze biorąc udział w stażach naukowych w Pracowni Ekotechnologii Instytutu Inżynierii Biosystemów UP w Poznaniu oraz w Katedrze Inżynierii Rolno-Spożywczej i Kształtowania Środowiska Politechniki Białostockiej w Białymstoku.

Za działalność naukową, Habilitant został wyróżniony nagrodą zespołową II stopnia przez J.M. Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.

Habilitant nie brał udziału w konsorcjach i sieciach badawczych, nie kierował projektami we współpracy z innymi ośrodkami naukowymi, nie udzielał się także w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism, nie recenzował prac oraz nie pełnił funkcji promotora pomocniczego doktoranta.

#### *Podsumowanie oceny pozostałej działalności naukowo-badawczej*

Szczegółowa analiza działalności naukowo-badawczej Dr inż. Andrzeja Krzykowskiego świadczy o wyraźnym rozwoju warsztatu badawczego. Habilitant wykazuje dużą inicjatywę w rozszerzaniu i doskonaleniu swojej wiedzy. Na uwagę zasługuje Jego uczestnictwo w wielu interdyscyplinarnych badaniach prowadzonych we współpracy z innymi ośrodkami zarówno

macierzystej Uczelni jak i w kraju. Ponadto uczestniczył w stażach i wielu konferencjach w kraju. Wszystkie te działania pozwoliły mu wzbogacić warsztat naukowy i zwiększyć umiejętności zawodowe. Podsumowując, pozytywnie oceniam pozostały dorobek naukowo-badawczy Habilitanta, który zdecydowanie ukierunkowany jest na zagadnienia związane przede wszystkim z badaniami dotyczącymi wpływu metod i parametrów suszenia surowców roślinnych na kinetykę procesu i cechy jakościowe suszu. Analiza ilościowa i merytoryczna dorobku naukowego Dr inż. Andrzeja Krzykowskiego pozwala stwierdzić, że jest on znaczący i świadczy o dużym wkładzie w rozwój dyscypliny inżynieria rolnicza.

#### **IV. Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej**

Dr inż. Andrzej Krzykowski jest doświadczonym nauczycielem akademickim o ukształtowanym profilu dydaktycznym. W całym okresie zatrudnienia prowadził lub prowadzi zajęcia (wykłady, ćwiczenia laboratoryjne i audytoryjne) z 6 przedmiotów (Technika cieplna, Podstawy wentylacji, Ogrzewnictwo i ciepłownictwo, Techniki grzewcze, Termodynamika techniczna oraz Ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja) na trzech różnych Wydziałach (Inżynierii Produkcji, Agrobiotechnologii i Nauki o Żywności i Biotechnologii). Charakter prowadzonych przedmiotów przez Dr inż. Andrzeja Krzykowskiego związana jest z Jego zainteresowaniami. Do znaczących osiągnięć dydaktycznych Habilitanta należy też zaliczyć zrealizowane pod Jego opieką 44 prac dyplomowych (28 inżynierskich i 16 magisterskich) oraz sporządzenie 79 recenzji prac dyplomowych (47 inżynierskich i 32 magisterskich).

Wśród dotychczasowych obszarów aktywności zawodowej Dr inż. Andrzeja Krzykowskiego działalność organizacyjna nie była sferą dominującą. Był opiekunem pierwszego roku studentów kierunku Technika Rolnicza i Leśna. Brał czynny udział w zajęciach preorientacyjnych prowadzonych w szkołach ponadgimnazjalnych województwa lubelskiego oraz czynnie uczestniczył w organizacji Lubelskiego Festiwalu Nauki.

Habilitant stale podnosił swoje umiejętności i wiedzę uczestnicząc w szkoleniach dla pracowników naukowych w ramach projektów finansowanych ze środków Unii Europejskiej EFS oraz ZPORR: „Systemy pozyskiwania nowych technologii w lubelskim środowisku akademickim i ich komercjalizacja” i „Innowacyjne rozwiązania i technologie fundamentem nowoczesnej nauki i gospodarki” zorganizowanych przez Lubelski Park Naukowo – Technologiczny.

Swoje badania naukowe wdrażał także, do praktyki przemysłowej. W 2011 roku uczestniczył w projekcie skierowanym do pracowników naukowych i naukowo-dydaktycznych, zatrudnionych w jednostkach naukowych i uczelniach wyższych z terenu województwa lubelskiego, służącym wzrostowi powiązań między sferą biznesu i nauki. Projekt: „Lubelski Transfer Innowacji” współfinansowany był przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego realizowanego w zakresie Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki. Projekt pt. „Optymalizacja procesu cyrkulacji powietrza w komorach szybkiego schładzania i komorach chłodniczych w zależności od rodzaju przechowywanego surowca” realizowano w



przedsiębiorstwie GP Klasa Klementowice. Efektem tych badań była optymalizacja procesu cyrkulacji powietrza w komorach szybkiego schładzania i komorach chłodniczych, w zależności od rodzaju przechowywanego surowca. Innowacyjność badań polegała na udoskonalaniu dotychczas stosowanej metody produkcji oraz wdrażaniu nowych metod organizacyjnych w zakładzie zajmującym się przechowywaniem i sprzedażą hurtową owoców i warzyw. Rezultatem pracy był dobór najwłaściwszego systemu przygotowania powietrza, ze względu na maksymalne ograniczenie strat ilościowych i jakościowych przechowywanych surowców oraz energooszczędne sterowanie procesem. W ramach tego projektu uczestniczył także w trzech 8 godzinnych szkoleniach praktycznych z tematów: własność intelektualna oraz prawo patentowe, innowacje i konkurencyjność – model, mechanizmy i zarządzanie oraz finansowanie komercjalizacji badań.

Z przedstawionej do recenzji dokumentacji wynika, że Habilitant jako popularyzator nauki jest współautorem monografii naukowej pt: „Technika cieplna: wybrane zagadnienia” (2014), przeznaczonej dla studentów technicznych kierunków kształcenia uczelni rolniczych.

Dr inż. Andrzej Krzykowski czynnie współpracuje z innymi jednostkami organizacyjnymi Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie np. Katedrą Eksploatacji Maszyn Przemysłu Spożywczego, Katedrą Inżynierii i Maszyn Spożywczych. Współpracuje również z Katedrą Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji Wydziału Nauk o Żywności SGGW w Warszawie. Wymiernym efektem współpracy są wysoko punktowane publikacje naukowe.

#### *Podsumowanie oceny dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej*

Podsumowując jako nauczyciel akademicki Dr inż. Andrzej Krzykowski zasługuje na pozytywną ocenę. Był promotorem i recenzentem kilkudziesięciu prac dyplomowych, potrafi prowadzić zarówno wykłady, jak i ćwiczenia z kilku przedmiotów na różnych Wydziałach, co wymaga wysokich kwalifikacji. Pozytywnie też oceniam aktywność i działalność w różnych formach działalności na rzecz popularyzacji nauki oraz współpracę naukową Habilitanta, gdzie współpracując z ośrodkami w kraju realizował różne zadania badawcze.

Podsumowując pozytywną ocenę aktywności naukowej Habilitanta w części dotyczącej dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego, stwierdzam, że pomimo braku osiągnięć w zakresie współpracy międzynarodowej całokształt tej aktywności zasługuje na moją pozytywną ocenę.

#### **V. Wniosek końcowy**

Działalność naukowo-badawcza, dydaktyczna i organizacyjna Dr inż. Andrzeja Krzykowskiego oraz cele zawarte w osiągnięciu stanowiącym jednotematyczny cykl publikacji są znaczące i mają istotny wpływ na rozwój nauki rolniczych. Podsumowując dorobek naukowy Habilitanta stwierdzam, że jest on wartościowy i ważny ze względów poznawczych i użytecznych, ponieważ przyczynia się do doskonalenia procesów

suszarniczych przez rozwiązywanie szeregu problemów o charakterze interdyscyplinarnym. Charakter udziału Habilitanta w publikacjach naukowych świadczy o tym, że jest On naukowo aktywnym i samodzielny pracownikiem, który organizuje i realizuje badania naukowe.

Biorąc pod uwagę osiągnięcie naukowe, stanowiące podstawę ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego, całkowity dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny stwierdzam, że Habilitant spełnia wymogi *Ustawą o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. – Dz.U. z 2017 r. poz. 1789*. W zawiązku z powyższym, stawiam wniosek o dopuszczenie Dr inż. Andrzeja Krzykowskiego do dalszych etapów postępowania celem nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk rolniczych, w dyscyplinie inżynieria rolnicza.

Dr hab. inż. Katarzyna Kozłowicz

