

Wrocław, 16.05.2024 r.

Prof. dr hab. Adam Figiel  
Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu  
Instytut Inżynierii Rolniczej  
ul. Chełmońskiego 37a  
51-630 Wrocław

### **Recenzja**

dotycząca wniosku w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria chemiczna  
**dr. inż. Dominikowi Mierzwie** zatrudnionemu na stanowisku adiunkta  
w Zakładzie Inżynierii Procesowej Wydziału Technologii Chemicznej  
Politechniki Poznańskiej

Recenzja została przygotowana na podstawie pisma prof. dra hab. Grzegorza Wielgościńskiego, Dziekana Wydziału Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska Politechniki Łódzkiej z dnia 20.03.2024 r.

Ocenę osiągnięć przeprowadzono na podstawie analizy następujących dokumentów:

- zaświadczenie o nadaniu stopnia naukowego doktora,
- autoreferat,
- wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria chemiczna,
- cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2b ustawy

#### **1. Sylwetka zawodowa Habilitanta**

Dr inż. Dominik Mierzwa ukończył studia wyższe w 2008 roku na Wydziale Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej, uzyskując tytuł zawodowy magistra inżyniera na podstawie pracy pt. „Badanie odkształcania próbek podczas suszenia konwekcyjnego”. Habilitant uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie technologia chemiczna nadany uchwałą Rady Wydziału Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej 23 października 2012 roku na podstawie pracy pt. „Efektywność suszenia hybrydowego materiałów biologicznych”. Wcześniej Habilitant nie ubiegał się o

nadanie stopnia doktora habilitowanego. Od 2012 roku pracuje nieprzerwalnie w Zakładzie Inżynierii Procesowej Wydziału Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej, zajmując stanowisko asystenta naukowego (do 2015 r.), a potem asystenta naukowo-dydaktycznego (do 2016 r.) i obecnie adiunkta. Kontakty z innymi jednostkami naukowymi w kraju i za granicą oraz udział w projektach badawczych pozwoliły Habilitantowi zwiększyć doświadczenie naukowe.

## **2. Ocena osiągnięcia naukowego.**

### **2.1. Ogólna charakterystyka osiągnięcia naukowego**

Recenzowane osiągnięcie naukowe stanowiące jednotematyczny cykl publikacji pt. „Rola ultradźwięków w procesach wymiany ciepła oraz masy na przykładzie wybranych operacji jednostkowych” składa się z następujących pozycji:

**H1.** Musielak, G., Mierzwa, D.\*, Kroehnke, J. (2016) Food drying enhancement by ultrasound - A review. *Trends in Food Science and Technology*, 56, 126-141.

**H2.** Mierzwa, D.\*, Kowalski, S.J. (2016) Ultrasoundassisted osmotic dehydration and convective drying of apples: process kinetics and quality issues. *Chemical and Process Engineering*, 37 (3), 383-391.

**H3.** Rajewska, K., Mierzwa, D.\* (2017) Influence of ultrasound on structure of the plant tissue. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 43, 117-129.

**H4.** Mierzwa, D.\*, Kowalski, S.J., Kroehnke, J. (2017) Hybrid drying of carrot preliminary processed with ultrasonically assisted osmotic dehydration. *Food Technology and Biotechnology*, 55 (2), 197-205.

**H5.** Kowalski, S.J.\*, Mierzwa, D., Stasiak, M. (2017) Ultrasound-assisted convective drying of apples at different process conditions. *Drying Technology*, 35 (8), 939-947.

**H6.** Mierzwa, D.\*, Szadzińska, J., Pawłowski, A., Pashminehazar, R., Kharaghani, A. (2019) Nonstationary convective drying of raspberries, assisted by microwaves and ultrasound. *Drying Technology*, 37 (8), 988-1001.

**H7.** Kroehnke, J., Szadzińska, J., Radziejewska-Kubzdela, E., Biegańska-Marecik, R., Musielak, G., Mierzwa, D.\* (2021) Osmotic dehydration and convective drying of kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) – The influence of ultrasound on process kinetics and product quality. *Ultrasonics Sonochemistry*, 2021 (71), 105377-1 – 105377-11.

**H8.** Musielak, G.\*, Mierzwa, D. (2021) Enhancement of convection heat transfer in air using

ultrasound. *Applied Sciences*, 11(19), 8846-1-8846-10.

**H9.** Szadzińska, J.\*, Mierzwa, D., Musielak, G. (2021) Ultrasound-assisted convective drying of white mushrooms (*Agaricus bisporus*). *Chemical Engineering and Processing - Process Intensification*, 2021(172), 108803-1 – 108803-11.

**H10.** Mierzwa, D.\*, Szadzińska, J., Gapiński, B., Radziejewska-Kubzdela, E., Biegańska-Marecik, R. (2022) Assessment of ultrasound-assisted vacuum impregnation as a method for modifying cranberries' quality. *Ultrasonics Sonochemistry*, 2022 (89), 106117- 1 – 106117-10.

**H11.** Mierzwa, D.\*, Szadzińska, J., Radziejewska-Kubzdela, E., Lenartowicz, T. (2023) Effect of ultrasound on mass transfer during vacuum impregnation of low-porous food materials on the example of potato (*Solanum Tuberosum L.*). *Chemical Engineering and Processing - Process Intensification*, 2023 (188), 109375-1 – 109375-9.

**H12.** Musielak, G., Mierzwa, D.\*, Łechatńska, J. (2023) Experimental investigation of enhancement of natural convective heat transfer in air using ultrasound. *Applied Sciences*, 13 (4), 2516-1-2516-13.

**H13.** Radziejewska-Kubzdela E., Szadzińska J., BiegańskaMarecik R., Spizewski T., Mierzwa D.\* (2023) Effect of Ultrasound on Mass Transfer during Vacuum Impregnation and Selected Quality Parameters of Products: A Case Study of Carrots. *Ultrasonics Sonochemistry*, 99, 2023, 106592-1 – 10.

Tytuł cyklu publikacji został sformułowany poprawnie odpowiadając treści zawartej w poszczególnych pracach. Suma punktów MNiSW/MEiN i sumaryczny IF wynosząc odpowiednio 1165/1540 i 54,522 świadczą o wysokiej wartości naukowej ocenianego osiągnięcia. Dominujący udział Kandydata w wymienionych publikacjach został potwierdzony oświadczeniami współautorów i znajduje odzwierciedlenie w tym, że aż w dziesięciu z nich jest autorem korespondencyjnym, przy czym w pięciu jest pierwszym, a w sześciu jest drugim współautorem.

## **2.2. Ocena merytoryczna osiągnięcia naukowego**

Główne osiągnięcie naukowe Habilitanta, dotyczące wyznaczenia i wyjaśnienia wpływu ultradźwięków na procesy wymiany ciepła i masy w oparciu o przykłady wybranych operacji jednostkowych, posiada duże znaczenie poznawcze i użyteczne. Doskonalenie procesów jednostkowych w przetwórstwie spożywczym zmierza nie tylko do polepszenia jakości produktu końcowego, ale także do zmniejszenia energochłonności.

Wiele z tych procesów dotyczy usuwania wody z wykorzystaniem metod termicznych. Są one bardzo energochłonne i charakteryzują się znacznym spadkiem sprawności w miarę zmniejszania zawartości wody w materiale poddanym obróbce termicznej. Zwiększenie temperatury materiału przez wzrost temperatury czynnika, sprzyjając dyfuzji wody wewnątrz materiału, przyczynia się do degradacji składników termolabilnych i tym samym obniżenia jakości produktu. Wykorzystanie wspomaganie ultradźwiękowego w procesie wymiany ciepła i masy, z którym mamy do czynienia podczas usuwania wody z materiałów roślinnych metodami termicznymi jest wprawdzie zabiegiem stosowanym od wielu lat, ale nie jest dostatecznie rozpoznany, szczególnie w przypadku propagacji fal ultradźwiękowych w powietrzu atmosferycznym. Poznanie mechanizmu zwiększenia dyfuzji wody i transportu ciepła w materiale roślinnym poddanym sonikacji wymaga wiedzy interdyscyplinarnej pozwalającej rozwiązać szereg problemów badawczych na gruncie inżynierii chemicznej. Taką wiedzę wykazał Habilitant prowadząc badania, których wyniki zostały opublikowane w jednotematycznym cyklu artykułów stanowiącym oceniane osiągnięcie. Cykl ten stanowi usystematyzowaną i kompleksową wiedzę naukową na temat sposobu oddziaływania ultradźwięków na materiał roślinny w aspekcie procesu wymiany ciepła i masy z uwzględnieniem środowiska propagacji.

W ramach głównego osiągnięcia Habilitant opisał i wyjaśnił istotę mechanizmów wywołujących korzystny wpływ zastosowania ultradźwięków w procesie suszenia (H2, H3, H4, H5, H6, H7, H9), odwadniania osmotycznego (H2, H4, H7), nasycania próżniowego (H10, H11, H13) oraz ogrzewania i chłodzenia konwekcyjnego (H8, H12). Przedstawił przy tym stan wiedzy na temat zastosowania ultradźwięków w suszarnictwie w aspekcie rodzaju suszonych materiałów, aparatury suszarniczej i parametrów procesowych oraz uzasadnił potrzebę dalszych badań umożliwiających zastosowanie ultradźwięków w przetwarzaniu żywności w warunkach przemysłowych (H1). Pozyskana przy tym wiedza teoretyczna pozwoliła Habilitantowi prawidłowo zaplanować własne badania w celu rozwiązania istotnych problemów naukowych określonych w prawidłowo sformułowanej hipotezie mówiącej o korzystnym wpływie ultradźwięków na intensyfikację procesu wymiany masy i ciepła w wybranych operacjach jednostkowych.

Dzięki oryginalnemu podejściu metodycznemu oraz zastosowaniu nowoczesnych urządzeń procesowych i analitycznych możliwe było uzyskanie wyników o wysokiej wartości naukowej, które zostały opublikowane w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym. Na uwagę zasługuje wykazanie, że pulsacja ciśnienia w otoczeniu suszonego materiału, powodująca redukcję przyściennej warstwy laminarnej, stanowi

główny czynnik sprzyjający szybkości suszenia wspomaganego ultradźwiękami. Jest to istotne osiągnięcie wobec faktu, że efekt cieplny działania ultradźwięków wynikający z dyssypacji energii mechanicznej oraz zmiany strukturalne wywołane dynamicznym oddziaływaniem ultradźwięków również wpływają pozytywnie na kinetykę suszenia. Habilitant wyraził przy tym przypuszczenie, że kontynuacja badań z wykorzystaniem mikrotomografii komputerowej oraz obliczeniowej mechaniki płynów (CFD) umożliwi dokładniejsze wyjaśnienie mechanizmów zwiększających intensywność wymiany masy i energii w procesie suszenia z udziałem ultradźwięków.

Równie istotnym osiągnięciem w zakresie odwadniania osmotycznego wspomaganego ultradźwiękami jest wykazanie, że głównym zjawiskiem intensyfikującym wymianę masy w odniesieniu do cząsteczek wody i substancji rozpuszczonej jest kawitacja, która powoduje redukcję warstwy laminarnej, a ponadto przyczynia się do wzrostu temperatury oraz występowania mikro-strumieniowania i mikro-mieszania. Zaobserwowane przy tym skrócenie czasu odwadniania oraz zmniejszenie zawartości substancji rozpuszczonej w postaci cukru w tkance, a także ograniczenie rozpadu tkanki tworzącej odwadniany materiał ma istotne znaczenie użytkowe.

Zjawisko kawitacji było również przedmiotem dociekań naukowych Habilitanta w ramach analizy wpływu ultradźwięków na proces wymiany masy podczas nasycania próżniowego surowców roślinnych składnikami o wysokim potencjale bioaktywnym. W tym przypadku ważnym osiągnięciem o znaczeniu użytkowym było wykazanie, że zastosowanie sonikacji prowadzi do skutecznej fortyfikacji w składniki bioaktywne tkanki owoców i warzyw o zwartej skórce oraz niskiej porowatości. Z kolei istotnym osiągnięciem o charakterze poznawczym było zauważenie dominującej roli jednego z dwóch rodzajów kawitacji w różnych etapach nasycania. Mianowicie, Habilitant stwierdził dominację kawitacji stabilnej przy obniżonym ciśnieniu wywołującej łagodny efekt mechaniczny oraz kawitacji niestabilnej podczas fazy relaksacji przebiegającej pod ciśnieniem otoczenia wywołującej zarówno efekt mechaniczny jak i cieplny o dużej intensywności. Zaobserwowanie negatywnego wpływu zwiększenia efektu mechanicznego na ciągłość struktury tkankowej, skutkującego mniejszą retencją składników bioaktywnych w produkcie finalnym, skłoniło Habilitanta do zarekomendowania optymalizacji wspomaganie ultradźwiękowego zmierzającej do osiągnięcia maksymalnego wzrostu stężenia składnika bioaktywnego przy minimalnych zmianach strukturalnych.

Pozytywny wpływ ultradźwięków na wymianę ciepła został przedstawiony przez Habilitanta na przykładzie procesu ogrzewania i chłodzenia próbek w warunkach konwekcji

wymuszonej. W tym przypadku istotne osiągnięcie sprowadza się do wykazania korzystnego wpływu mniejszego wymiaru cząstki i jej większej zawartości na wartość współczynnika wymiany ciepła.

Na podstawie analizy wyników przedstawionych w cyklu publikacji Habilitant pozytywnie zweryfikował główną hipotezę badawczą mówiącą o tym, że ultradźwięki wpływają korzystnie na kinetykę operacji jednostkowych przez intensyfikację procesów wymiany ciepła i masy. Poza tym, potwierdził hipotezy pomocnicze, w których zawarł przypuszczenie, że i) energia fal mechanicznych ulega częściowo dyssypacji i jest wydzielana w postaci ciepła, co sprzyja operacjom jednostkowym opierającym się na procesach wymiany ciepła i masy, ii) ultradźwięki oddziałują dynamicznie z materiałem, w którym się rozchodzą powodując odwracalne i nieodwracalne efekty, iii) ultradźwięki mogą oddziaływać z medium, w którym propagują (środowisko gazowe lub ciekłe), co prowadzi do intensyfikacji procesów wymiany masy i/lub ciepła poprzez redukcję czynników stanowiących opór dla tych procesów. Wnioski płynące z pozytywnego zweryfikowania hipotez, mimo stwierdzenia mniejszej skuteczności działania ultradźwięków w środowisku gazowym, mają duże znaczenie poznawcze i użytkarne sprzyjające transferowi wiedzy do przemysłu.

### **2.3. Opinia końcowa o osiągnięciu naukowym**

Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe w postaci jednotematycznego cyklu publikacji pt. „Rola ultradźwięków w procesach wymiany ciepła oraz masy na przykładzie wybranych operacji jednostkowych” jest bardzo wartościowe pod względem naukowym i szczególnie przydatne z uwagi na możliwość praktycznego wykorzystania uzyskanych wyników w praktyce. Na podstawie analizy stanu wiedzy Habilitant uzasadnił konieczność podjęcia badań w celu rozwiązania ważnego problemu naukowego dotyczącego możliwości wykorzystania ultradźwięków w intensyfikacji czasochłonnych i energochłonnych procesów opierających się na wymianie ciepła i masy występujących w przetwórstwie spożywczym. Na uwagę zasługuje bogaty warsztat metodyczny obejmujący szereg nowoczesnych procedur badawczych z wykorzystaniem m.in. chromatografii, termowizji i mikrotomografii komputerowej. Wyniki badań zaprezentowane w poprawny sposób przejawiając dużą wartość naukową posiadają niebagatelne znaczenie użytkarne. Habilitant zrealizował cel pracy pozytywnie weryfikując główną hipotezę badawczą oraz hipotezy pomocnicze.

Stwierdzam, że osiągnięcie naukowe dr. inż. Dominika Mierzwy w postaci jednotematycznego cyklu publikacji pt. „Rola ultradźwięków w procesach wymiany ciepła oraz masy na przykładzie wybranych operacji jednostkowych” jest istotnym i oryginalnym wkładem w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria chemiczna i może być przedmiotem postępowania habilitacyjnego.

### **3. Ocena dorobku naukowego**

Habilitant posiada w swoim dorobku naukowym 76 prac, w tym 29 artykułów opublikowanych w czasopismach z listy JCR (22 po uzyskaniu stopnia doktora) i 5 spoza tej listy (3 po uzyskaniu stopnia doktora), 2 rozdziały w monografii (wszystkie po uzyskaniu stopnia doktora) oraz 40 recenzowanych doniesień konferencyjnych (31 po uzyskaniu stopnia doktora). Wśród najważniejszych czasopism, w których opublikował swoje prace naukowe można wymienić *Drying Technology*, *Chemical and Process Engineering*, *Journal of Food Engineering*, *Trends in Food Science and Technology*, *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, *Food Technology and Biotechnology*, *Journal of Food and Nutrition Research*, *Journal of Food Process Engineering*, *Energies*, *Ultrasonics Sonochemistry*, *Applied Sciences*, *Chemical Engineering and Processing - Process Intensification*, *Sustainability* oraz *Food and Bioproducts Processing*.

W ramach dorobku naukowego Habilitant występuje jako pierwszy autor w 20 wspólnych publikacjach, co świadczy o tym, że posiadając zdolność do współpracy w zespołach badawczych potrafi pełnić w nich wiodącą rolę.

Opublikowane prace, które pozwoliły uzyskać 2583 punkty MEiN (2350 po uzyskaniu stopnia doktora) są wykorzystywane do dyskusji wyników przez wielu autorów, a udokumentowana liczba cytowań według bazy Web of Science sięgająca 585 przy indeksie Hirscha 15 świadczy o międzynarodowym znaczeniu publikacji, których znaczny wpływ na rozwój nauki potwierdzony jest wysoką wartością sumarycznego wskaźnika IF wynoszącą 90,919 (81,863 po uzyskaniu stopnia doktora).

Analizując dorobek naukowy Habilitanta można stwierdzić, że jego zainteresowania, poza głównym osiągnięciem naukowym przedstawionym w cyklu publikacji na temat wpływu ultradźwięków na wymianę ciepła i masy w wybranych operacji jednostkowych dotyczących surowców roślinnych lub modelowych materiałów konstrukcyjnych, koncentrują się wokół trzech zagadnień:

1. Zastosowanie promieniowania elektromagnetycznego (mikrofalowego, podczerwonego) w hybrydowych procesach suszenia
2. Zastosowanie niestacjonarnych – okresowo zmiennych warunków prowadzenia procesu w celu poprawy jakości uzyskiwanych produktów
3. Wykorzystanie metod numerycznych w celu opisu kinetyki i wybranych parametrów procesowych

Pomnażaniu dorobku naukowego Habilitanta w ramach tych zagadnień towarzyszyło powstanie szeregu osiągnięć naukowych, do których można zaliczyć: i) wykazanie, że suszenie hybrydowe – stanowiące połączenie konwekcji wymuszonej z promieniowaniem mikrofalowym i podczerwonym, charakteryzowało się lepszą kinetyką suszenia, wyższą jakością produktów oraz niższym jednostkowym zużyciem energii niż referencyjne suszenie ograniczające się do zastosowania jedynie konwekcji wymuszonej, ii) stwierdzenie, że prawidłowe zastosowanie okresowo zmiennych warunków prowadzenia procesu suszenia hybrydowego z zastosowaniem konwekcji wymuszonej wspomaganej mikrofalami i ultradźwiękami, mimo mniejszych wartości współczynnika dyfuzji, sprzyja uzyskaniu wyższej jakości produktu w porównaniu z suszeniem hybrydowym przy stałych warunkach prowadzenia procesu, iii) wykazanie skuteczności zastosowania wieloetapowej, numerycznej metody Adamsa-Bashfortha w celu rozwiązywania nieliniowych równań różniczkowych w ramach modelowania kinetyki suszenia. Na uwagę zasługuje cenne z praktycznego punktu widzenia, krytyczne ustosunkowanie się do hybrydowych rozwiązań w procesie utrwalania produktów spożywczych wyrażone w stwierdzeniu, że niewłaściwie dobrane źródła energii lub połączone w niepoprawnej sekwencji mogą prowadzić zarówno do zwiększenia zużycia energii, jaki i znacznego pogorszenia jakości produktu. Zwiększeniu znaczenia utylitarnego służyłoby dodatkowe przeprowadzenie bilansu energetycznego, którego korzystny wynik mógłby jednoznacznie przemawiać za wprowadzeniem rozwiązań hybrydowych do procesów jednostkowych, mimo konieczności poniesienia dodatkowych kosztów inwestycyjnych związanych z implementacją odpowiednich generatorów.

Warto także wspomnieć o osiągnięciu inżynierskim Habilitanta polegającym na udziale w opracowaniu urządzenia do obróbki ultradźwiękowej surowca owocowego i warzywnego w stanie zamrożonym, które dzięki naruszeniu struktury wewnętrznej usprawnia proces suszenia sublimacyjnego przyczyniając się także do zmniejszenia liczebności drobnoustrojów w wyniku sanityzacyjnego działania ultradźwięków. W rezultacie tego osiągnięcia został przyznany patent pt. „Sposób i urządzenie do obróbki zamrożonych surowców owocowo-warzywnych”.



Niewątpliwie duży wpływ na osiągnięcia naukowe Habilitanta miał kontakt z przemysłem podczas realizacji projektu „Wykorzystanie ultradźwięków do wspomaganie procesów suszenia materiałów biologicznych wrażliwych na termiczne warunki suszenia” wspólnie z firmą PROMIS-TECH sp. z o.o. z Wrocławia oraz Celiko sp. z o.o. z Poznania, a także współpraca z krajowymi i zagranicznymi ośrodkami naukowymi, do których należą: Otto von Guericke University w Magdeburgu, Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy w Skierniewicach, Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie, Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych – Państwowy Ośrodek Badawczy w Słupi Wielkiej oraz Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu.

Habilitant korzystał ze środków na prowadzone badania kierując zadaniem badawczym i pięcioma projektami wyłonionymi w ramach wewnętrznych konkursów na finansowanie badań naukowych, projektem finansowanym ze środków regionalnych w ramach „Wsparcia stypendialnego dla doktorantów na kierunkach uznanych za strategiczne z punktu widzenia rozwoju Wielkopolski” oraz projektem NCN w ramach programu SONATA 14. Poza tym był głównym wykonawcą w granie promotorskim oraz wykonawcą w dwóch projektach finansowanych przez MNiSW, trzech projektach finansowanych przez NCN i projekcie dofinansowanym przez NCBiR.

Doświadczenie naukowe Habilitanta zostało docenione przez redakcje 33 czasopism, które w okresie od 1 września 2014 r. do 1 kwietnia 2023 r. powierzyły mu wykonanie ponad 137 recenzji artykułów o tematyce związanej jego zainteresowaniami naukowymi. Z kolei predyspozycje eksperckie Habilitant wykazał recenzując wniosek projektowy NCN, dwa wnioski dla International Foundation for Science (Szwecja) oraz dwie ekspertyzy dla podmiotów gospodarczych.

Podsumowując tę część recenzji stwierdzam, że dorobek naukowy i publikacyjny dra inż. Dominika Mierzwy jest znaczący i wartościowy pod względem merytorycznym oraz świadczy o dobrym przygotowaniu do rozwiązywania szeregu problemów badawczych dotyczących wpływu hybrydowego dostarczania energii w operacjach jednostkowych na energochłonność procesu i jakość otrzymanego produktu.

#### **4. Ocena dorobku dydaktycznego organizacyjnego i popularyzującego naukę**

Habilitant prowadził lub prowadził zajęcia dydaktyczne na czterech kierunkach z przedmiotów związanych z jego działalnością naukową w ramach zarówno wykładów, jak i ćwiczeń lub laboratoriów (Inżynieria materiałów i ośrodków porowatych, Metody

akustyczne), wykładów (Zaawansowane techniki przetwarzania biomateriałów, Operacje jednostkowe w przetwórstwie surowców i odpadów, Aparatura procesowa) oraz ćwiczeń (Termodynamika procesowa) albo zajęć projektowych (Podstawy inżynierii chemicznej i procesowej, Technologie informacyjne, Grafika inżynierska) lub laboratoryjnych (Zaawansowane techniki suszenia, Mechanika płynów). Ponadto jest promotorem dziewięciu prac magisterskiej i trzynastu prac inżynierskich, z których znaczna część stanowiła prace projektowo-konstrukcyjne stanowisk laboratoryjnych zwiększających potencjał dydaktyczny wydziału. Tematyka tych prac jest ściśle związana z zainteresowaniami naukowymi Habilitanta. W trakcie pandemii COVID-19 brał czynny udział w przygotowaniu materiałów dydaktycznych w postaci filmów instruktażowych do zajęć laboratoryjnych z przedmiotów realizowanych w Zakładzie Inżynierii Procesowej.

Do dorobku organizacyjnego Kandydata można zaliczyć udział w Komitecie Organizacyjnym i Komitecie Naukowym 8 Europejskiej Konferencji Suszarniczej (Eurodrying 2023, Łódź 4-7 lipca) przygotowanej przez Politechnikę Łódzką i Politechnikę Poznańską. W lipcu 2023 r. został zaproszony do międzynarodowej organizacji European Federation of Chemical Engineering – Working Party on Drying jako guest member, co stanowi istotne wyróżnienie ze strony federacji zajmującej się promowaniem nauki, technologii i edukacji w zakresie suszenia w skali globalnej.

W ramach działalności promocyjnej na rzecz macierzystej uczelni Kandydat brał udział w warsztatach dla uczniów szkół podstawowych i średnich, a także w prezentacji potencjału badawczego jednostki w trakcie obchodów 50-lecia Wydziału Technologii Chemicznej.

## **5. Podsumowanie i wniosek końcowy**

Dr inż. Dominik Mierzwa posiada istotne osiągnięcia dydaktyczne i organizacyjne, a Jego znaczący dorobek naukowy, wynikający w znacznym stopniu ze współpracy z innymi ośrodkami naukowymi w kraju i za granicą, dotyczący zagadnień w ramach dyscypliny inżynieria chemiczna, świadczy o bardzo dobrym przygotowaniu do realizacji prac badawczych. Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe w postaci jednotematycznego cyklu publikacji pt. „Rola ultradźwięków w procesach wymiany ciepła oraz masy na przykładzie wybranych operacji jednostkowych” charakteryzuje się wartościową treścią znacznie poszerzającą zakres wiedzy dotyczącej możliwości wykorzystania ultradźwięków w intensyfikacji czasochłonnych i energochłonnych procesów występujących w przetwórstwie spożywczym.

Biorąc pod uwagę wysoką wartość naukową osiągnięcia będącego przedmiotem postępowania habilitacyjnego oraz całkowity dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny stwierdzam, że Habilitant spełnia wymogi określone w art. 219 ust. 1 pkt. 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 r. poz. 742 z późn. zm.) zasługując na wyróżnienie z uwagi na oryginalność podejścia metodycznego, przekonywujące wyjaśnienie uzyskanych wyników i ich znaczny wkład w rozwój dyscypliny. W związku z powyższym, stawiam wniosek o dopuszczenie dra inż. Dominika Mierzwy do dalszych etapów postępowania celem nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria chemiczna.

*Adam Figiel*