

RECENZJA
cyklu publikacji, dorobku naukowego, dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz
współpracy międzynarodowej
dr inż. Artura Wójcika
w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Podstawą opracowania recenzji jest pismo dziekana Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej prof. dr hab. inż. Jerzego Śładka z dnia 2.07.2019 r (M.00.520.158/2019). Recenzja wykonana została na podstawie dostarczonych materiałów w postaci:

- zbioru prac składających się na osiągnięcie naukowe,
- autoreferatu,
- wykazu dorobku po osiągnięciu stopnia doktora.

1. Życiorys zawodowy Kandydata

Pan Artur Wójcik uzyskał tytuł magistra inżyniera w roku 2000 na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej na kierunku Zarządzanie i Marketing, specjalność Zarządzanie i Restrukturyzacja Zakładów. Jego praca dyplomowa magisterska nosiła tytuł: *Analiza procesu produkcyjnego łożysk za pomocą metody FMEA i metody Taguchi*. Kandydat ukończył studia z wyróżnieniem, a następnie w roku 2000 rozpoczął studia doktoranckie na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej. W trakcie studiów doktoranckich brał udział w pracach badawczych i realizował zajęcia dydaktyczne w Instytucie Technologii Maszyn i Automatyzacji Produkcji.

W roku 2006 Kandydat uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie Budowa i Eksploatacja Maszyn na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej na podstawie rozprawy doktorskiej: *Metoda oceny dokładności odwzorowania powierzchni swobodnych w zastosowaniu do inżynierii odwrotnej*.

Krótko przed obroną pracy doktorskiej Artur Wójcik rozpoczął ponad sześcioletnią pracę w przemyśle. Pracował w przedsiębiorstwach: Newag SA, a następnie w Zakładach Mechanicznych "Tarnów". W trakcie pracy w przemyśle kierował ważnymi działami przedsiębiorstw (głównie w pionie produkcyjno-technologicznym) oraz dużymi projektami wdrożeniowymi. W 2011 roku został powołany na członka Zarządu Ośrodka Badawczo - Rozwojowego Sprzętu Mechanicznego w Tarnowie.

W październiku 2012 roku dr inż. Artur Wójcik rozpoczął pracę na Uniwersytecie Rolniczym im. Hugona Kołłątaja w Krakowie na Wydziale Inżynierii Produkcji i Energetyki w Katedrze Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki. Jest tam zatrudniony do chwili obecnej, aktualnie na stanowisku adiunkta naukowo-dydaktycznego.

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Dr inż. Artur Wójcik jako osiągnięcie naukowe wynikające z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.) wskazuje jednotematyczny cykl publikacji zatytułowany:

Modelowanie własności tribologicznych wybranych materiałów ziarnistych

Cykl ten tworzy dziewięć powiązanych tematycznie publikacji [1-9] wyszczególnionych w wykazie umieszczonym poniżej. Przedstawione publikacje stanowią własne osiągnięcia badawczo-naukowe dotyczące tematyki związanej z badaniami właściwości tribologicznych materiałów ziarnistych.

W skład cyklu wchodzi następujące publikacje:

1. **Wójcik A.** (80%), Frączek J., Wota A. K. (2019) The methodical aspects of the friction modeling of plant granular materials. *Powder Technology*, 344, 504-513. MNiSW – 35 pkt; IF = 3,230
2. **Wójcik A.** (55%), Kłapa P., Mitka B., Sładek J. (2018) The use of the photogrammetric method for measurement of the repose angle of granular materials. *Measurement*, 115, 19–26. MNiSW – 30 pkt; IF = 2,218
3. **Wójcik A.** (58%), Kościelniak P., Mazur M., Mathia T.G. (2019) Granular materials morphological discrimination by the measurement of pixel intensity distribution (PID), *Mertology and Measurement Systems* 2/2019 (po pozytywnych recenzjach, przyjęte do druku) MNiSW – 20 pkt; IF = 1,523
4. **Wójcik A.** (85%), Frączek J. (2017) The influence of selected factors upon the value of external friction concerning plant granular materials, *Tribologia*, nr 4, 107-113. MNiSW – 15 pkt
5. **Wójcik A.** (85%), Frączek J. (2017) The influence of the repose angle and porosity of granular plant materials on the angle of internal friction and cohesion, *Tribologia*, nr 5, 117-123. MNiSW – 15 pkt
6. **Wójcik A.** (80%), Frączek J. (2016) Research on the correlation between the porosity of plant granular materials and the selected parameters of surface texture, *Tribologia*, nr 6, 179-189. MNiSW – 15 pkt
7. **Wójcik A.** (75%), Frączek J. (2016) The influence of the external surface topography of granular plant materials on external friction, *Tribologia*, nr 6, 191-203. MNiSW – 15 pkt
8. **Wójcik A.** (60%), Przybyła W., Francik S., Knapczyk A. (2018) The research into determination of the particle-size distribution of granular materials by digital image analysis. In: Mudryk K., Werle S. (eds) *Renewable Energy Sources: Engineering, Technology, Innovation*. Springer Proceedings in Energy. Springer, Cham, DOI:10.1007/978-3-319-72371-6_61. MNiSW – 15 pkt
9. **Wójcik A.** (80%), Francik S., Knapczyk A., (2019) The main factors determining the porosity of granular materials of biological origin, In: Wróbel M., Jewiarz M., Szlęk A. (eds) *Renewable energy sources: engineering, technology, innovation: ICORES 2018*, Springer Proceedings in Energy (po pozytywnych recenzjach, przyjęte do druku). MNiSW – docelowo 15 pkt.

Praca [1] jest publikacją współautorską Habilitanta. Znajduje się w czasopiśmie o znaczącej wartości współczynnika IF (3,230). Zawiera wyniki badań wpływu wybranych parametrów (obciążenia, wilgotności, rodzaju materiału oraz prędkości) na wartość siły tarcia

generowanej przez trzy materiały ziarniste (groch, kukurydzę pszenżyto). W przeprowadzonych analizach wzięto także pod uwagę topografię powierzchni ziaren. Siła tarcia powstająca pomiędzy badanymi (a także innymi) materiałami ziarnistymi pochodzenia biologicznego w trakcie ich transportowania, rozdzielania czy też składowania jest jednym z najistotniejszych czynników mających wpływ na realizację i ekonomikę wymienionych procesów. W artykule przedstawiono wyniki badań eksperymentalnych zrealizowanych na specjalnie wykonanym w tym celu stanowisku, a także zaproponowano model matematyczny wiążący siłę tarcia z analizowanymi parametrami. Na podstawie przeprowadzonych analiz statystycznych wyznaczono wielkości istotne oraz nieistotne (prędkość) z punktu widzenia rozważanej siły tarcia. Artykuł charakteryzuje się wysokim poziomem merytorycznym. Wkład Habilitanta jest równy 80% i polegał na: opracowaniu tematu i koncepcji pracy, dokonaniu przeglądu literatury, opracowaniu metodyki pomiaru siły tarcia oraz struktury geometrycznej powierzchni złoża materiałów ziarnistych, realizacji pomiarów, współudziale w przeprowadzeniu analizy statystycznej, zestawieniu i interpretacji wyników badań, pisaniu pracy oraz koordynowaniu procesu wydawniczego.

Praca [2] jest publikacją współautorską Habilitanta. Przedstawia nową metodę wyznaczenia kąta usypu, wykorzystującą metrologię współrzędnościową opartą na metodzie fotogrametrycznej. Na podstawie zrealizowanych 600 niezależnych pomiarów przeprowadzono także pełną analizę niepewności pomiaru. Wykazano, że metoda charakteryzuje się małą niepewnością pomiaru i może być bardzo użyteczna w zautomatyzowanych systemach technologicznych przetwarzających materiały ziarniste pochodzenia roślinnego. Artykuł jest opracowany na wysokim poziomie merytorycznym, zawiera propozycję nowej, mogącej mieć zastosowania praktyczne, metody pomiarowej. Wkład Habilitanta wynosi 55% i polegał na: opracowaniu tematu i koncepcji pracy, dokonaniu przeglądu literatury, współudziale w opracowaniu metodyki badań pomiaru kąta usypu oraz wyznaczania niepewności pomiaru, udziale w badaniach zestawieniu i interpretacji wyników badań, pisaniu pracy oraz koordynowaniu procesu wydawniczego

Opracowanie [3] przedstawia nową metodę, która może być przydatna do dyskryminacji materiałów ziarnistych w oparciu o cechy morfologiczne. W badaniach wykorzystano analizę statystyczną zdjęć czterech różnych materiałów ziarnistych (groch, pelet, pszenżyto, zrębki) w celu wykrycia różnic pomiędzy badanymi materiałami. Sprawdzano hipotezę, że prawdopodobieństwo znalezienia na zdjęciu piksela o określonej intensywności, jest (średnio) takie samo dla każdego badanego materiału. Do analizy zastosowano test parametryczny ANOVA i nieparametryczny testy Kruskala-Wallisa. Dodatkowo przeprowadzono test parametryczny t-test i nieparametryczny test Wilcoxon, w celu porównywania materiałów między sobą. W każdym przypadku zastosowano poprawkę Bonferroni. Stwierdzono, że dostrzegalne różnice, w ujęciu statystycznym, pojawiały się dopiero przy odpowiednio dużym polu fotografowania, na którym znajdowała się odpowiednia liczba widocznych ziaren oraz ciemnych pól (pustych przestrzeni) odzwierciedlonych na wykresie jako rozkład intensywności poszczególnych pikseli. Proponowane podejście może przyczynić się do opracowania metody szybkiej kontroli w celu porównania i dyskryminacji materiałów ziarnistych różniących się od materiału odniesienia w procesie produkcyjnym. Artykuł jest opracowaniem na wysokim poziomie merytorycznym. Wkład Habilitanta wynosi 55% i polegał na opracowaniu tematu i koncepcji pracy, dokonaniu przeglądu literatury, opracowaniu metodyki badań, realizacji pomiarów wraz z komputerową analizą obrazu, zestawieniu i interpretacji wyników badań, pisaniu pracy oraz koordynowaniu procesu wydawniczego.

Praca [4] zawiera wyniki badań dotyczące wpływu trzech niezależnych czynników (wilgotność ziaren, prędkość posuwu, siła nacisku) na wartość siły tarcia. Przeprowadzona analiza wykazała wysoką istotność statystyczną tych czynników. Zaproponowany model

matematyczny uzyskał dobre dopasowanie do wyników pomiarów. Na podstawie przeprowadzonych analiz stwierdzić, że wraz ze zmniejszaniem wartości współczynnika kształtu wzrasta znaczenie sił adhezji między ziarnami. Jest to artykuł opracowany na nieco niższym poziomie merytorycznym niż poprzednie ([1-3]). Opiera się identycznym planie badawczym jak praca [1], jednak w obu artykułach rozważane są różne modele opisujące siłę tarcia. Wkład Habilitanta wynosi 85% i polegał na opracowaniu tematu i koncepcji pracy, dokonaniu przeglądu literatury, opracowaniu metodyki badań siły tarcia, w realizacji pomiarów, zestawieniu i interpretacji wyników badań, współudziale w przeprowadzeniu analizy statystycznej, pisaniu pracy oraz koordynowaniu procesu wydawniczego

W pracy [5] przedstawiono badania ilustrujące próbę określenia wpływu porowatości, kąta usypu oraz wilgotności na wartość kąta tarcia wewnętrznego i kohezję. Badaniom poddano ziarna grochu, kukurydzy i pszenżyta. Analiza statystyczna wykazała istotność wpływu badanych czynników na parametry tarcia. Przeprowadzono estymację nieliniową, która pozwoliła na zaproponowanie funkcji opisujących wspomnianą zależność. Stwierdzono, że zarówno w przypadku kąta tarcia wewnętrznego, jak i kohezji należy prowadzić dalsze badania, uwzględniając dodatkowe czynniki, w sposób dokładniejszy charakteryzujące badany materiał. Artykuł jest na dobrym poziomie merytorycznym, włącza nowy czynnik (porowatość) do analiz. Wkład Habilitanta wynosi 85% i polegał na opracowaniu tematu i koncepcji pracy, dokonaniu przeglądu literatury, opracowaniu metodyki badań porowatości, realizacji części pomiarów, zestawieniu i interpretacji wyników badań, współudziale w przeprowadzeniu analizy statystycznej, pisaniu pracy oraz koordynowaniu procesu wydawniczego.

Praca [6] zawiera badania ukierunkowane na próbę określenia korelacji wybranych parametrów warstwy wierzchniej złoża sypkich materiałów roślinnych z jego porowatością. Do akwizycji złoża wykorzystano skaner 3D oraz oprogramowanie do analizy topografii powierzchni. Uzyskane wyniki mogą stanowić podstawę do opracowania innowacyjnej metody pomiaru porowatości opartej o Digital Image Analysis. Zagadnienia związane z pomiarem porowatości są istotne w kontekście projektowania, np. różnego rodzaju przenośników, w procesach automatycznego i precyzyjnego dozowania materiału oraz w procesach pakowania i magazynowania materiałów sypkich. Artykuł jest opracowany na wysokim poziomie merytorycznym. Udział Habilitanta wynosi 80% i polegał na opracowaniu tematu i koncepcji pracy, dokonaniu przeglądu literatury, opracowaniu metodyki badań porowatości oraz struktury geometrycznej powierzchni złoża materiałów ziarnistych, realizacji pomiarów, zestawieniu i interpretacji wyników badań, współudziale w przeprowadzeniu analizy statystycznej, pisaniu pracy oraz koordynowaniu procesu wydawniczego.

W pracy [7] przedstawiono badania wpływu topografii powierzchni wybranych materiałów ziarnistych (grochu, pszenicy, wiórków wierzby) na siłę tarcia zewnętrznego. Siłę tarcia wyznaczano za pomocą specjalnie zaprojektowanej przystawki do maszyny wytrzymałościowej, a do analizy topografii powierzchni wykorzystano skaner 3D oraz specjalistyczne oprogramowanie. Jako główny wyróżnik opisu SGP została wybrana nośność powierzchni. Na podstawie przeprowadzonych badań Autorzy opracowali model tarcia uwzględniający topografię powierzchni. Artykuł opracowany jest na wysokim poziomie merytorycznym. Udział Habilitanta wynosi 75% i polegał na opracowaniu tematu i koncepcji pracy, dokonaniu przeglądu literatury, opracowaniu metodyki badań siły tarcia oraz struktury geometrycznej powierzchni złoża materiałów ziarnistych, realizacji pomiarów, zestawieniu i interpretacji wyników badań, współudziale w przeprowadzeniu analizy statystycznej, pisaniu pracy oraz koordynowaniu procesu wydawniczego.

Praca [8] przedstawia wstępną próbę wykorzystania analizy statystycznej oraz analizy obrazu do określania charakterystycznych wielkości materiału ziarnistego. Prognozowanie

składu granulometrycznego materiału przeprowadzono na podstawie obrazu widzianego z góry oraz z boku. Pomiar wykonano w oparciu o klasyczne metody komputerowej analizy obrazu, polegające na segmentacji poszczególnych ziaren i obliczaniu pola przekroju. Mimo, że uzyskany w tych badaniach stopień korelacji nie wydaje się wystarczająco wysoki, to wyniki wydają się obiecujące i stanowią przyczynek do dalszych prac w tym obszarze. Artykuł jest opracowany na dobrym poziomie merytorycznym. Udział Habilitanta wynosi 60% i polegał na opracowaniu tematu i koncepcji pracy, dokonaniu przeglądu literatury, opracowaniu metodyki badań, współudział w opracowaniu i interpretacji wyników badań, pisaniu pracy oraz koordynowaniu procesu wydawniczego.

W ostatniej pracy [9] cyklu przedstawiono wyniki badań dotyczących wpływu wilgotności i współczynnika kształtu na porowatość i gęstość nasypową trzech ziarnistych materiałów roślinnych: grochu, kukurydzy i pszenżyta. Utworzono model wiążący rozważane wielkości i przeprowadzono stosowne analizy statystyczne. Dla gęstości nasypowej uzyskano adekwatny model, nie udało się to jednak dla porowatości. Artykuł opracowany jest na wysokim poziomie merytorycznym. Udział Habilitanta wynosi 80% i polegał na opracowaniu tematu i koncepcji pracy, dokonaniu przeglądu literatury, opracowaniu metodyki badań porowatości, realizacji pomiarów, zestawieniu i interpretacji wyników badań, pisaniu pracy oraz koordynowaniu procesu wydawniczego.

Analizując zaprezentowany jednotematyczny cykl publikacji można stwierdzić, że:

- zawiera on trzy publikacje w czasopismach z listy JCR, cztery publikacje w czasopiśmie z listy B wykazu MNiSW oraz dwie publikacje w materiałach renomowanych konferencji międzynarodowych,
- zgodnie z obowiązującą punktacją MNiSW publikacje w cyklu mają od 15 do 35 punktów,
- wszystkie publikacje mają charakter współautorski, udział Kandydata wynosi w nich od 55% ([2,3]) do 85% ([4,5]), średni procentowy udział jest równy 73,1%,
- zgodnie z oświadczeniami współautorów udział Kandydata w pracach współautorskich polegał na: opracowaniu tematu i koncepcji pracy, dokonaniu przeglądu literatury, opracowaniu lub współopracowaniu metodyki pomiarów, realizacji pomiarów, pisaniu pracy oraz koordynowaniu procesu wydawniczego [1-9], współudziale w przeprowadzeniu analizy statystycznej, zestawieniu i interpretacji wyników badań [1], współudziale w wyznaczeniu niepewności pomiaru, udziale w badaniach zestawieniu i interpretacji wyników badań [2], udziale w komputerowej analizie obrazu, zestawieniu i interpretacji wyników badań [3], udziale w zestawieniu i interpretacji wyników badań, współudziale w przeprowadzeniu analizy statystycznej [4], udziale w zestawieniu i interpretacji wyników badań, współudziale w przeprowadzeniu analizy statystycznej [5, 6, 7], współudziale w opracowaniu i interpretacji wyników badań [8], udziale w zestawieniu i interpretacji wyników badań [9].
- jest on spójny tematycznie i dotyczy tarcia oraz pomiarów wybranych cech materiałów ziarnistych pochodzenia roślinnego,
- jest aktualny i zawiera wyniki oryginalnych badań,
- zawiera opracowania na wysokim poziomie merytorycznym,
- wykazuje znaczący udział merytoryczny Habilitanta w pracach zbiorowych,
- prace zawierają wyniki badań eksperymentalnych oraz modele zjawisk wraz z analizami statystycznymi,
- badania eksperymentalne zrealizowano przy wykorzystaniu nowoczesnej aparatury, a analizy statystyczne przy zastosowaniu nowoczesnych oprogramowań umożliwiających analizę danych.

Podsumowując ocenę osiągnięcia naukowego dr inż. Artura Wójcika w postaci jednotematycznego cyklu publikacji pt. „*Modelowanie własności tribologicznych wybranych materiałów ziarnistych*” stwierdzam, że wnosi ono istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria Mechaniczna. Wkład ten upatruję w szczególności w:

- modyfikacji modelu tarcia materiałów ziarnistych pochodzenia roślinnego (rozumianego jako opór występujący podczas poślizgu ziaren na płaskiej powierzchni) poprzez wprowadzenie dodatkowych czynników, w szczególności charakteru kontaktu i wilgotności materiału,
- powiązaniu charakteru kontaktu złoza materiałów ziarnistych z elementami konstrukcyjnymi maszyn z parametrami opisującymi strukturę geometryczną powierzchni,
- opracowaniu oryginalnych metod pomiaru wybranych cech materiałów ziarnistych – pierwsza metoda umożliwia pomiar kąta usypu z wykorzystaniem fotogrametrii, a druga wykorzystuje komputerową analizę obrazu oraz analizę statystyczną do dyskryminacji materiałów ziarnistych.

3. Ocena dorobku naukowego i aktywności naukowej Habilitanta

W okresie czasu po uzyskaniu stopnia naukowego doktora Habilitant zatrudniony był ponad sześć lat w przemyśle, a następnie podobny okres czasu na uczelni. Podczas pracy w przemyśle realizował prace z zakresu inżynierii mechanicznej wymagające oryginalnej twórczej aktywności. Były to następujące przedsięwzięcia:

- kierowanie międzynarodowym projektem - Modernizacja lokomotywy spalinowej M62/ST44 (311D) - projekt realizowany wspólnie z General Electric z USA,
- doskonalenie i optymalizacja procesów produkcyjnych z uwzględnieniem założeń koncepcji Lean Manufacturing,
- udział w projekcie badawczo-rozwojowym Przeciwlotniczy zestaw raketowo-artyleryjski krótkiego zasięgu systemu osłony bazy lotniczej "Pilica",
- kierowanie projektem „Komputerowo Wspomagane Centrum Wytwarzania Elementów Uzbrojenia”.

Po zatrudnieniu na uczelni aktywność naukowa dr inż. Artura Wójcika dotyczyła problematyki związanej z tarciami i właściwościami fizycznymi materiałów ziarnistych pochodzenia roślinnego. Najistotniejsze podejmowane zagadnienia w tym zakresie to:

- badania procesu tarcia, głównie materiałów ziarnistych pochodzenia roślinnego,
- badania innych właściwości fizycznych materiałów ziarnistych pochodzenia roślinnego, determinujących zjawisko tarcia,
- komputerowa analiza obrazu,
- metrologia współrzędnościowa (m.in systemy optyczne) w zastosowaniu do pomiarów materiałów ziarnistych.

Dorobek naukowy Kandydata jest systematycznie rozszerzany na nowe zagadnienia i aplikacje, dowodząc ciągłego podwyższania kompetencji. Dorobek naukowy, praktyczny oraz aktywność naukowa zostały znacząco powiększone po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. Kompleksowa analiza dorobku naukowego oraz aktywności naukowej pozwala zauważyć wszechstronność działań, których dowodem są publikacje oraz inne formy działalności.

Całościowy dorobek publikacyjny dr inż. Artura Wójcika wynosi 41 publikacji, z tego 35 ukazało się po uzyskaniu stopnia doktora. W dorobku tym znajdują się publikacje z listy JCR (6) oraz współautorska monografia (1). Aktywność naukowo-badawcza oraz wdrożeniowa Kandydata po uzyskaniu stopnia doktora przejawia się także publikacjami w recenzowanych czasopismach naukowych spoza listy JCR (14) udziałem w międzynarodowych (11) i krajowych konferencjach naukowych (5), udziałem w projektach badawczych (5), oraz recenzowaniem publikacji w czasopismach naukowych. Jest On ponadto Autorem osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych, technologicznych i wdrożeniowych (2). Posiada także duże doświadczenie i osiągnięcia związane z pracą w zakładach przemysłowych.

W podsumowaniu stwierdzam, że dorobek naukowy i aktywność naukowa dr inż. Artura Wójcika zasługuje na pozytywną ocenę i spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

4. Ocena osiągnięć naukowo-badawczych w świetle kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadania stopnia doktora habilitowanego

W odniesieniu do analizy wymagań stawianych osobie ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w obszarze nauk technicznych zgodnie z kryteriami podanymi w rozporządzeniu dorobek Habilitanta po uzyskaniu stopnia doktora obejmuje:

- autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopiśmie znajdujących się w bazie JCR – 6 pozycji współautorskich, udział Kandydata w pozycjach współautorskich wynosi odpowiednio od 25 do 80%,
- autorstwo zrealizowanego oryginalnego osiągnięcia projektowego, konstrukcyjnego lub technologicznego: 2 opracowania o charakterze oryginalnych osiągnięć,
- udzielone patenty międzynarodowe lub krajowe: brak,
- wynalazki, wzory użytkowe i przemysłowe, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach: brak,
- autorstwo lub współautorstwo monografii, publikacji naukowych w czasopiśmie międzynarodowych lub krajowych: 1 monografia współautorska, 6 publikacji w czasopiśmie z listy JCR, 14 publikacji w czasopiśmie recenzowanych spoza listy JCR,
- autorstwo lub współautorstwo odpowiednio dla danego obszaru: opracowań zbiorowych, katalogów, dokumentacji prac badawczych, ekspertyz: 3 opracowania mające charakter dokumentacji prac badawczych,
- sumaryczny impact factor publikacji naukowych według listy JCR, zgodnie z rokiem opublikowania: 11,637,
- liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science: 6 (5 bez autocytowań),
- index Hirscha opublikowanych publikacji według bazy Web of Science: 2,
- kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach: udział w charakterze kierownika w projektach międzynarodowych – 1, krajowych – 1, udział w charakterze wykonawcy w projektach międzynarodowych – 1, krajowych - 2,
- międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność naukową: - 2 nagrody indywidualne III stopnia Rektora Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie za wybitne osiągnięcia w dziedzinie naukowej,
- wygłoszenie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych: 15 w tym 11 na konferencjach międzynarodowych.

Podsumowując dorobek naukowo-badawczy i wdrożeniowy Habilitanta należy stwierdzić, że:

- prace naukowo-badawcze dotyczą oryginalnych zagadnień metodycznych, badawczych i aplikacyjnych z zakresu tarcia i właściwości fizycznych materiałów ziarnistych pochodzenia roślinnego,
- przydatność aplikacyjna rezultatów badań przejawia się głównie w oryginalnych metod pomiaru wybranych cech materiałów ziarnistych,

- aktywność wdrożeniowa Habilitanta związana jest z Jego pracą w przemyśle maszynowym, głównie w branży produkcyjnej taboru kolejowego oraz zbrojeniowej, gdzie pełnił funkcje kierownicze w pionie techniczno-produkcyjnym,
- Kandydat posiada pogłębioną wiedzę, umiejętności i kompetencje w zakresie odpowiadającym prowadzonym pracom badawczym i wdrożeniowym,
- dorobek naukowy jest spójny tematycznie oraz upowszechniany w dużej części w renomowanych, specjalistycznych czasopismach naukowych z obszaru tribologii, metrologii i technologii proszków.

Odnosząc się do szczegółowych kryteriów oceny dorobku naukowo-badawczego osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w obszarze nauk technicznych sformułowanych w Rozporządzeniu MNiSW stwierdzam, że dr inż. Artur Wójcik wypełnia 10 z 12 kryteriów, z tym, że dwa (liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science oraz index Hirscha opublikowanych publikacji według bazy Web of Science) należy uznać za spełnione w minimalnym akceptowalnym stopniu. Spełnione są zatem w tym zakresie w stopniu dobrym wymagania stawiane w tym zakresie kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

Biorąc pod uwagę zakres badań prowadzonych przez Habilitanta, w szczególności zagadnienia związane z analizą tarcia oraz zastosowane narzędzia i metodykę badawczą, jak również możliwość wykorzystania wyników badań do projektowania maszyn i urządzeń, używanych głównie do transportu oraz przechowywania materiałów ziarnistych należy uznać, że problematyka prac badawczych mieści się w dyscyplinie inżynieria mechaniczna (dawniej budowa i eksploatacja maszyn).

5. Ocena dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

Dr inż. Artur Wójcik aktywnym nauczycielem akademickim. Aktualnie prowadzona przez Niego działalność dydaktyczna koncentruje się głównie na prowadzeniu wykładów, ćwiczeń audytoryjnych z przedmiotów *mechanika* i *wytrzymałość materiałów* oraz dodatkowo, z przedmiotów *informacja techniczna* (wykłady, ćwiczenia, projekty), *ochrona własności intelektualnej* (wykłady, ćwiczenia), *system wartościowania pracy i wynagrodzeń* (studia podyplomowe). W poprzednich latach prowadziłem również zajęcia z przedmiotów: *pojazdy i układy napędowe* (wykłady, laboratoria), *zarządzanie projektem i ryzykiem kapitałowym* (wykłady) (studia podyplomowe), *przedsiębiorczość produkcji roślin energetycznych* (wykłady ćwiczenia) (studia podyplomowe), *metrologia* (laboratoria).

Kandydat został także zaproszony do wygłoszenia dwóch referatów pt. *Metrologia współrzędnościowa w badaniach materiałów biologicznych – problemy wybrane*, w ramach seminariów badawczych *Matematyka Stosowana* oraz *Group of Machine Learning Research*, odbywających się na Wydziale Matematyki i Informatyki UJ. Dorobek dydaktyczny jest typowy dla nauczyciela akademickiego zatrudnionego na stanowisku adiunkta, prowadzone zajęcia dydaktyczne są w znaczącej części skorelowane z dyscypliną naukową Inżynieria Mechaniczna.

Habilitant prowadził także działalność organizacyjną i popularyzatorską. Jest członkiem Polskiego Towarzystwa Tribologicznego oraz Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją. Brał udział w organizacji sześciu konferencji międzynarodowych oraz dwóch krajowych konferencji naukowych (członek komitetu organizacyjnego, sekretarz, prowadzący sesje tematyczne). Pełni i pełnił różnorodne funkcje organizacyjne w trakcie swojej pracy zawodowej:

- członek Wydziałowej Komisji Oceny Jakości Kształcenia,
- członek Wydziałowej Komisji Finansowej,

- sekretarz Studiów Podyplomowych "Systemy jakości biopaliw" 2013-2014 1.4. Plastwag S.A - dyrektor ds. Techniczno-Produkcyjnych (Plastwag S.A)
- pełnomocnik ds. Rozwoju i Wdrożeń Nowych Wyrobów (Zakłady Mechaniczne „Tarnów” S.A.),
- z-ca Dyrektora ds. Produkcji Specjalnej (Zakłady Mechaniczne „Tarnów” S.A.),
- Prokurent Spółki (Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Sprzętu Mechanicznego Sp. z o. o), - kierownik Działu Marketingu (NEWAG S.A),
- z-ca Kierownika Działu Technologicznego (NEWAG S.A),
- kierownik Działu Doskonalenia Procesów Produkcji (NEWAG S.A),
- kierownik Działu Projektów i Prototypów (NEWAG S.A).

Aktywność w ramach współpracy międzynarodowej Habilitanta przejawiała się w postaci:

- uczestnictwa w programie COST - The European Cooperation in Science and Technology Action: MP1303 - Understanding and Controlling Nano and Mesoscale Friction (2014-2017) - (członek komitetu sterującego),
- stażu naukowego w State Agrarian and Engineering University in Podilya – Ukraina, 2018 (3 miesiące),
- realizacji projektu dotyczącego modernizacji lokomotywy spalinowej M62/ST44 (311D) realizowanego we współpracy z General Electric.

Zgodnie z wymaganiami stawianymi kandydatom do stopnia doktora habilitowanego, które są zawarte w przytaczanym już Rozporządzeniu MNiSW osiągnięcia dr inż. Artura Wójcika w zakresie dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej po uzyskaniu stopnia doktora obejmują:

- uczestnictwo w programach europejskich i innych programach międzynarodowych lub krajowych: Program COST (The European Cooperation in Science and Technology),
- udział w międzynarodowych lub krajowych konferencjach naukowych lub udział w komitetach organizacyjnych tych konferencji: czynny udział w 11 konferencjach (w tym 8 międzynarodowych, udział w komitetach organizacyjnych 8 konferencji,
- otrzymane nagrody i wyróżnienia: nagroda za współautorską monografię pt. *Ekonomiczno-organizacyjne aspekty produkcji biopaliw*. Komitet Technik Rolniczych Polskiej Akademii Nauk,
- udział w konsorcjach i sieciach badawczych: projekt badawczo - rozwojowy (nr OR00013612) pt. Przeciwlotniczy zestaw raketowo-artyleryjski krótkiego zasięgu systemu osłony bazy lotniczej "PILICA", realizowany w konsorcjum z Wojskową Akademią Techniczną - Wydział Mechatroniki i Lotnictwa, Zakładami Mechanicznymi Tarnów oraz Bumar,
- kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych, a w przypadku badań stosowanych we współpracy z przedsiębiorcami: realizacja 3 projektów,
- udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism: brak,
- członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych: członkostwo w Polskim Towarzystwie Tribologicznym oraz Polskim Towarzystwie Zarządzania Produkcją,
- osiągnięcia dydaktyczne w popularyzacji nauki: prowadzenie zajęć dydaktycznych na Uniwersytecie Rolniczym w Krakowie,
- opieka naukowa nad studentami: promotor 7 prac dyplomowych inżynierskich,
- opieka naukowa nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego: 1 przewód - Adrian Knapczyk; Wspomaganie komputerowe odpornego na

zakłócenia szeregowania zadań w małych i średnich przedsiębiorstwach. Wydział Mechaniczny Politechniki Krakowskiej – opieka naukowa w charakterze promotora pomocniczego. Przewód doktorski otwarty w czerwcu 2018,

- staże w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich: 2 staże - State Agrarian and Engineering University in Podilya – Ukraina, 2018 (3 miesiące), staż naukowy;

Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy w Radomiu, 2017-2018 (6 miesięcy), staż naukowy (porozumienie z dnia 23-03-2018),

- wykonywanie ekspertyz lub innych opracowań na zamówienie organów władzy publicznej, samorządu terytorialnego, podmiotów realizujących zadanie publiczne lub przedsiębiorców: brak,

- udział w zespołach eksperckich lub konkursowych: członek Rady Naukowej Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Sprzętu Mechanicznego (2010-2011),

- recenzowanie projektów międzynarodowych lub krajowych oraz publikacji w czasopismach międzynarodowych lub krajowych: recenzje publikacji w czasopismach - 5 recenzji; w czasopismach z bazy JCR (Applied Mathematical Modelling, Science and Engineering of Composite Materials) oraz spoza bazy JCR (Tribologia).

W podsumowaniu stwierdzam, że dr inż. Artur Wójcik jest aktywnym nauczycielem akademickim, zaangażowanym także w prace organizacyjne i współpracę międzynarodową.

Analiza spełnienia kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadania stopnia doktora habilitowanego w zakresie dorobku dydaktycznego popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej prowadzi do stwierdzenia, że dr inż. Artur Wójcik wypełnia 12 z 14 kryteriów na należy uznać za wynik wysoce zadowalający. Spełnione są zatem wymagania stawiane w tym zakresie kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

6. Podsumowanie i wniosek końcowy

Wykonana ocena cyklu publikacji oraz dorobku naukowego dr inż. Artura Wójcika wskazuje, że Habilitant podjął aktualną tematykę badawczą charakteryzującą się znaczącym potencjałem wdrożeniowym i rozwojowym. Modelowanie właściwości tribologicznych materiałów ziarnistych w kontekście ich kontaktu z elementami maszyn i urządzeń jest istotnym współcześnie zagadnieniem badawczym, czego dowodzą publikacje w renomowanych czasopismach. Prace Kandydata o charakterze praktycznym i wdrożeniowym z czasu Jego pracy w przemyśle obejmują zagadnienia z obszaru inżynierii mechanicznej wykraczające poza obszar późniejszych zainteresowań naukowych, co dodatkowo dowodzi szerokiego spektrum zainteresowań i znaczących kompetencji naukowych, badawczych i inżynierskich.

Uważam, że dokonania naukowe dr inż. Artura Wójcika stanowią istotny wkład rozwój dyscypliny naukowej inżynieria mechaniczna Wkład ten upatruję w szczególności w modyfikacji modelu tarcia materiałów ziarnistych pochodzenia roślinnego (rozumianego jako opór występujący podczas poślizgu ziaren na płaskiej powierzchni) poprzez wprowadzenie dodatkowych czynników oraz powiązaniu charakteru kontaktu złoza materiałów ziarnistych z elementami konstrukcyjnymi maszyn z parametrami opisującymi strukturę geometryczną powierzchni.

Na pozytywną ocenę zasługują też z pewnością dokonania dydaktyczne i popularyzatorskie oraz działalność organizacyjna Habilitanta. Jest kompetentnym

i aktywnym nauczycielem akademickim podejmującym również zadania organizacyjne i współpracę międzynarodową.

Analiza dokonań dr inż. Artura Wójcika we wszystkich obszarach aktywności naukowo-badawczej, wdrożeniowej, dydaktycznej, popularyzatorskiej oraz organizacyjnej wskazuje, że spełniają one wymagania stawiane kandydatom ubiegającym się o status samodzielnego pracownika naukowego. Podejmowana problematyka badawcza, zawarta w cyklu publikacji oraz przedstawionym dorobku naukowym mieści się w dyscyplinie inżynieria mechaniczna. Dorobek dydaktyczny i organizacyjny jest wystarczająco spójny z dorobkiem naukowym, spełnione są także w całości wymagania formalne określone w przywoływanym wcześniej Rozporządzeniu MNiSW.

Na podstawie przeprowadzonej analizy osiągnięcia naukowego oraz dorobku naukowego i wdrożeniowego, a także osiągnięć dydaktycznych i organizacyjnych stwierdzam, że spełnione zostały wymagania stawiane procedurze habilitacyjnej wynikające z ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (ustawa z dnia 14 marca 2003 r i ustawa z dnia 3 lipca 2018 r) oraz Rozporządzenia MNiSW z dnia 1 września 2011 r.

Przedkładam zatem Komisji Habilitacyjnej oraz Radzie Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej wniosek o nadanie dr inż. Arturowi Wójcikowi stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna (dotychczas budowa i eksploatacja maszyn).

