

Dr hab. inż. Dariusz Fydrych, prof. PG  
Zakład Technologii Materiałowych i Spajania  
Instytut Technologii Maszyn i Materiałów  
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa  
Politechnika Gdańska

Gdańsk, 16.01.2024 r.

## **RECENZJA**

**dorobku naukowego Pana dr. inż. Rafała Kluza w ramach postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna**

Tytuł osiągnięcia naukowego:

**Analiza wpływu parametrów i błędów systemów montażowych na montowalność połączeń łączonych z luzem oraz zgrzewanych tarciowo z przemieszaniem**

### **Podstawa formalna i dokumentacja wniosku**

Recenzję przygotowano na zlecenie Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Mechaniczna Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza, wyrażone w piśmie l.dz. RM/531-05-08/2023 z dnia 30 października 2023 r., podpisanym przez Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Mechaniczna Politechniki Rzeszowskiej, dr. hab. inż. Andrzeja Burghardta, prof. PRz. Podstawę do oceny merytorycznej stanowią, dostarczone w formie papierowej i elektronicznej, dokumenty:

1. Wniosek z dnia 3.08.2023 r.
2. Dane wnioskodawcy (załącznik nr 1)
3. Kopia dokumentu potwierdzająca posiadanie stopnia doktora (załącznik nr 2)
4. Autoreferat (załącznik nr 3)
5. Wykaz osiągnięć naukowych (załącznik nr 4)
6. Oświadczenia współautorów (załącznik nr 5)
7. Wykaz cytowań (załącznik nr 6)
8. Zaświadczenie o odbyciu stażu (załącznik nr 7)
9. Monografia pt. „Wyznaczenie i kształtowanie poziomu montowalności systemów montażowych” (załącznik nr 8)
10. Cykl powiązanych tematycznie artykułów (załącznik nr 9)

## Charakterystyka Habilitanta

Dr inż. Rafał Kluz uzyskał dyplom magistra inżyniera (Mechaniki i Budowa Maszyn) w 2002 r. na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej. Stopień naukowy doktora inżyniera otrzymał w roku 2007 na podstawie rozprawy doktorskiej pt.: „Wpływ błędów elastycznego zrobotyzowanego systemu montażowego na montowalność cylindrycznych połączeń części maszyn”. Promotorem przewodu doktorskiego był dr hab. inż. Wiktor Szabajkowicz z Politechniki Rzeszowskiej. Od początku kariery naukowej jest związany z Wydziałem Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej: od 1.10.2003 r. do 1.01.2008 r. (data podana przez Habilitanta w autoreferacie jest najprawdopodobniej błędna: powinno być 31.12.2007 r.) pracował jako asystent naukowo-dydaktyczny, a od 1.01.2008 r. jest zatrudniony jako adiunkt naukowo-dydaktyczny w tej samej jednostce naukowej.

## Ocena dorobku naukowego Habilitanta

Habilitant przedstawił jako osiągnięcie naukowe zatytułowane: „Analiza wpływu parametrów i błędów systemów montażowych na montowalność połączeń łączonych z luzem oraz zgrzewanych tarciovo z przemieszaniem”, stanowiące podstawę do wszczęcia postępowania habilitacyjnego, wynikającego z art. 219 ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* z dnia 20 lipca 2018 roku, cykl 10 publikacji naukowych składający się z monografii: „Wyznaczenie i kształtowanie poziomu montowalności systemów montażowych” i 9 innych publikacji naukowych:

1. Kubit A.; Trzepieciński T.; Kluz R.; Ochałek K.; Słota J.: “Multi-Criteria Optimisation of Friction Stir Welding Parameters for EN AW-2024-T3 Aluminium Alloy Joints”. *Materials* 2022, 15, 5428. IF: 3.4, MNiSW: 140 pkt.
2. Kluz R., Kubit A., Trzepieciński T., Faes, K., Bochnowski W.: “A weighting grade-based optimization method for determining refill friction stir spot welding process parameters”. *Journal of Materials Engineering and Performance*, ISSN: 1059-9495, 2019. IF: 1.652, MNiSW: 70 pkt.
3. Kluz R., Kubit A., Trzepieciński T., Faes K.: “Polyoptimisation of the refill friction stir spot welding parameters applied in joining 7075-T6 Alclad aluminium alloy sheets used in aircraft components”, *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Volume 103, Issue 9–12, pp. 3443–3457, 2019. IF: 2.75, MNiSW: 100 pkt.
4. Kluz R., Kubit A., Trzepieciński T.: “Investigations of temperature-induced errors of positioning of an industrial robot arm”, *Journal of Mechanical Science and Technology*, ISBN/ISSN: 1738-494X, t.32, z.11, s.5421-5432, 2018. IF: 1.221, MNiSW (lista A czasopism, 2018): 20 pkt.
5. Kluz R., Kubit A., Sęp J., Trzepieciński T.: „Effect of temperature variation on repeatability positioning of a robot when assembling parts with cylindrical surfaces”,

- Maintenance and Reliability, ISBN/ISSN: 1507-2711, t.20, z.4, s.503-513 2018. IF: 1.806., MNiSW (lista A czasopism, 2018): 25 pkt.
6. Kubit A., Kluz R., Ochałek K., Wydrzyński D., Trzepieciński T. „Friction stir welding of 2024-T3 aluminium alloy sheet with sheet pre-heating”, *Materiali in Tehnologije*, t.52, z.3, s.283- 288, ISBN/ISSN: 1580-2949, 2018. IF: 0.714., MNiSW (lista A czasopism, 2018): 15 pkt.
  7. Kubit A., Kluz R., Trzepieciński T., Wydrzyński D., Bochnowski W.: „Analysis of the mechanical properties and of micrographs of refill friction stir spot welded 7075-T6 aluminium sheets”, *Archives of Civil and Mechanical Engineering*, t.18, z.1, s.235-244, ISBN/ISSN: 1644- 9665, 2018. IF: 2.846., MNiSW (lista A czasopism, 2018): 30 pkt.
  8. Kluz R., Trzepieciński T.: „Analysis of the optimal orientation of robot gripper for an improved capability assembly proces”, *Robotics and Autonomous Systems*, t.74, s.253-266, ISBN/ISSN: 0921-8890, 2015. IF: 1.618., MNiSW (lista A czasopism, 2018): 25 pkt.
  9. Kluz R., Trzepieciński T.: „The repeatability positioning analysis of the industrial robot arm”, *Assembly Automation*, t.34, z.3, s.285-295, ISBN/ISSN: 0144-5154, 2014. IF: 0.913, MNiSW (lista A czasopism, 2018): 20 pkt.

Monografia została opublikowana w języku polskim przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Rzeszowskiej w 2023 r. Estetycznie wydana książka liczy 272 strony i jest skomponowana w klasycznym układzie typu IMRaD. W pierwszych dwóch rozdziałach monografii Autor, przedstawiając jednocześnie motywację do podjęcia się uzupełnienia istniejących luk badawczych oraz zaproponowania rozwiązania wskazanych problemów, zaprezentował analizę stanu wiedzy w świetle aktualnego stanu literatury. Uważam, że to zadanie Habilitant zrealizował właściwie m.in. wskazując wyraźnie cele i zakres pracy, a następnie opisując warunki montowalności poszczególnych wariantów połączeń, błędy i metody ich kompensacji wraz aspektami ekonomicznymi. Syntetyczne uporządkowanie stanu wiedzy pozwoliło mu na zaplanowanie analiz i badań ukierunkowanych na opracowanie i eksperymentalne oraz statystyczne zweryfikowanie modeli opisujących badane mechanizmy. Na tym etapie monografii zabrakło mi podania definicji montowalności (na stronie 15.), która jednak jest podana na końcu opracowania, w Słowniku ważniejszych pojęć (strona 266). Kolejne rozdziały monografii poświęcone są pracom zrealizowanym przez Habilitanta i można podzielić je na dwie główne części: połączenia pasowane z luzem dodatnim oraz połączenia spajanie w stanie stałym, a konkretnie zgrzewane tarciovo. W szczególności Autor skupił się na następujących zagadnieniach badawczych: badaniu zdolności jakościowej procesu pozycjonowania robota montażowego (rozdział 3), modelowaniu błędu powtarzalności pozycjonowania robota (rozdział 4), montowalności części maszyn o typowych powierzchniach (rozdział 5), metodach zwiększania poziomu montowalności zrobotyzowanych stanowisk montażowych (rozdział 6) oraz wpływie błędów systemu montażowego na montowalność połączeń zgrzewanych tarciovo z przemieszaniem (rozdział 7). Pierwsza część badań i analiz

własnych Autora (rozdziały 3-6) dotyczy w ogólnym ujęciu problemów zrobotyzowanego montażu części o typowych powierzchniach. Habilitant przedstawił (w dużej części autorską) metodykę wyznaczania błędów generowanych na stanowiskach montażowych, przeprowadził statystyczne modelowanie procesów montażu z wykorzystaniem technik statystycznych, w tym sieci neuronowych. Uszczegółowiając dokonania zawarte w tej części pracy należy wymienić następujące zadania: badania dokładności robota montażowego i zdolności jakościowej procesu pozycjonowania, modelowanie błędów robota i systemu montażowego, modelowanie wpływu błędów systemów montażowych na prawdopodobieństwo połączenia części, wyznaczenie optymalnego miejsca realizacji procesu łączenia części w przestrzeni roboczej stanowiska, zapewniającego najwyższy poziom montowalności połączeń o powierzchniach walcowych, gwintowych i płaskich, wyznaczenie optymalnego kąta obrotu chwytaka, zapewniającego najwyższą zdolność jakościową procesu montażu części o powierzchniach walcowych i płaskich, wyznaczenie i dobór dokładności oprzyrządowania stanowiska montażowego, zapewniającego wymagany poziom montowalności połączeń. W ostatniej części monografii (rozdział 7) przedstawiono problematykę wpływu błędów montażu na montowalność połączeń wykonanych metodą zgrzewania tarcowego z przemieszaniem punktowego (RFSSW) oraz liniowego (FSW). Dla tego pierwszego przypadku Autor opracował model wpływu błędów parametrów procesu na wariancję nośności uzyskiwanych złączy wyznaczając parametry zapewniające odpowiednią nośność połączenia, przy możliwie najmniejszym rozrzucie uzyskiwanych wyników i najmniej wrażliwych na błąd ustawienia narzędzia. Podobnie dla połączeń zgrzewanych liniowo Habilitant zaproponował model wpływu błędów systemu montażowego na wariancję wyników, który również wykorzystano w procesie optymalizacji wielokryterialnej parametrów procesu. Wszystkie rozdziały są zakończone podsumowaniem, a całość pracy logicznie spięta kłamrą w postaci podsumowania zatytułowanego Zakończenie. Rozdział ten obejmuje wnioski wynikające z zaprezentowanych badań oraz proponowane kierunki badań. Na końcu Autor zamieścił spis literatury, wykaz ważniejszych skrótów i oznaczeń, wspomniany Słownik ważniejszych pojęć oraz streszczenie w języku polskim i angielskim.

Składające się na cykl publikacyjny artykuły naukowe można, podobnie jak treść monografii, podzielić na dwa główne nurty i stanowią one uzupełnienie merytoryczne i opisowe głównej pozycji cyklu. W sześciu artykułach Kandydat jest pierwszym autorem, w dwóch drugim, w jednej trzecim, natomiast w dwóch pełnił funkcję autora korespondencyjnego. Z autoreferatu i oświadczeń współautorów zamieszczonych w załączniku 5 można jedynie orientacyjnie określić procentowy udział Habilitanta, jednak z opisu prac przy przygotowaniu publikacji i podczas procesu wydawniczego oraz pozycji wśród autorów wynika, że jest on wiodący, a przynajmniej znaczny. Wszystkie artykuły zostały opublikowane w renomowanych czasopismach o uznanej pozycji w środowisku i znajdujących się na listach Ministerstwa. Za szczególnie wartościowe pozycje uważam prace wydane w (wg zaproponowanej przez Autora kolejności chronologicznej): Archives of Civil and Mechanical Engineering, Journal of Mechanical Science and Technology i Materials.

Za główne osiągnięcie Pana dr. inż. Rafała Kluza uznaję opracowanie metody wyznaczania całkowitego błędu stanowiska montażowego, która uwzględnia wpływ błędów robota i jego oprzyrządowania. Została ona zweryfikowana statystycznie i umożliwia wyznaczenie wpływu błędów systemu montażowego na prawdopodobieństwo połączenia części o typowych powierzchniach. Moim zdaniem szczególna wartość wyników tych prac leży w możliwości zastosowania ich w praktyce, co Kandydat potwierdził swoimi osiągnięciami. Jego prace przedstawione w ocenianym cyklu publikacji są oczywistym przykładem rozwiązywania problemów przemysłowych metodami naukowymi i wpisują się w założenia i trendy Przemysłu 4.0. Krytyczne spojrzenie na przedstawione w monografii analizy statystyczne prowadzi do spostrzeżenia, że podczas weryfikacji zgodności rozkładu reszt surowych generowanych przez opracowane modele z rozkładem normalnym Habilitant wykazuje pewną niekonsekwencję. Polega ona na przyjmowaniu hipotezy o normalności rozkładu reszt surowych (a właściwie stwierdzeniu, że nie ma podstaw od odrzucenia hipotezy o normalności rozkładu reszt surowych) na podstawie wartości  $p$  wyższej albo niższej niż przyjęty poziom istotności (0,05). Można jedynie się domyślać, że może to wynikać z zastosowania dodatkowej metody weryfikacji tego założenia.

Dokumentacja jest przygotowana starannie i w przemyślany sposób. Znalazłem nieliczne literówki i błędy edycyjne. Sądzę jednak, że chronologiczne ułożenie artykułów wnosi nieco chaosu. Skoro zaprezentowane prace można wyraźnie rozdzielić na dwa główne nurty, to artykuły z załącznika 9 można było podzielić na dwie grupy, zgodnie z treścią monografii. Odnoszę również wrażenie, że tak skomponowana monografia zawiera na tyle bogatą treść, że Habilitant powinien rozważyć przedstawienie tylko jej jako osiągnięcia habilitacyjnego, bez dodawania aż 9 innych artykułów, których treść w znacznym stopniu pokrywa się z zawartością monografii (tylko artykuł 7: Kubit A., Kluz R., Ochałek K., Wydrzyński D., Trzepieciński T. „Friction stir welding of 2024-T3 aluminium alloy sheet with sheet pre-heating”. *Materiali in Tehnologije*, t.52, z.3, s.283- 288, ISBN/ISSN: 1580-2949, 2018. nie został umieszczony w spisie literatury monografii).

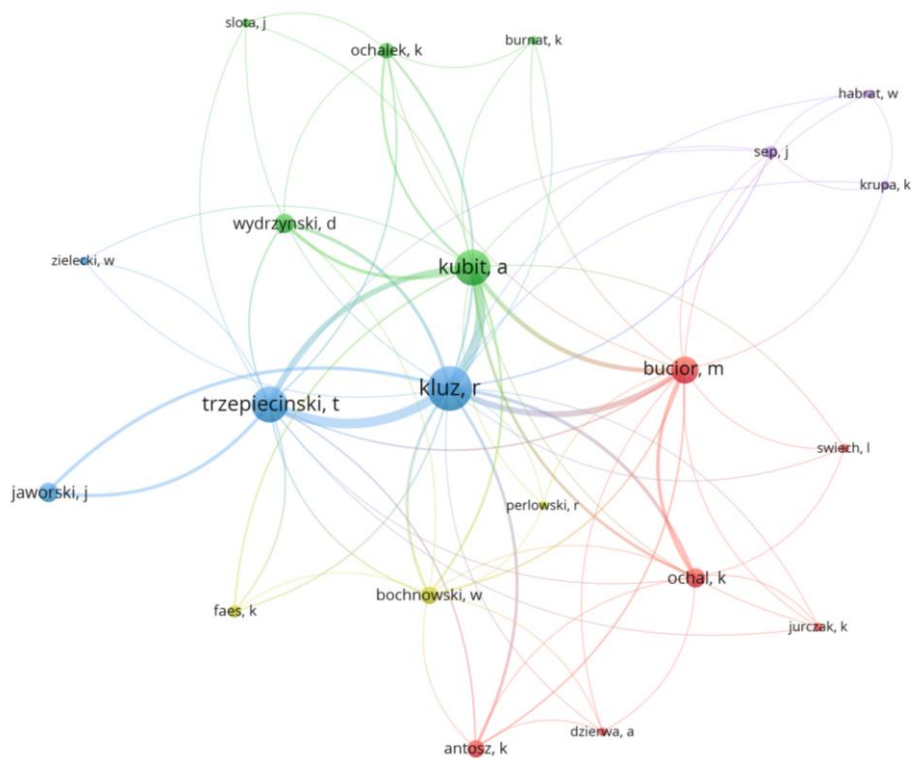
Podsumowując uważam, że cykl publikacji zawierający monografię autorstwa Pana dr. inż. Rafała Kluza oraz 9 artykułów naukowych, których współautorem jest Habilitant stanowi wartościowe osiągnięcie naukowe, jest dziełem oryginalnym i unikalnym w skali międzynarodowej. Kandydat istotnie poszerzył stan wiedzy w zakresie prowadzonych prac badawczych. Chciałbym jednak zauważyć, że Habilitant w dokumentacji, niestety, nie wskazał wyraźnie drugiego osiągnięcia wymaganego przez przepisy. Mam jednak, na podstawie lektury załączników 3 (autoreferat) i 4 (wykaz osiągnięć), podstawy przypuszczać, że takie dodatkowe osiągnięcia są związane ze wskazanymi w dokumentacji publikacjami i rozwiązaniami technologicznymi dotyczącymi zapewnienia wydajności i zdolności jakościowej zrobotyzowanych procesów odlewania, obróbki laserowej powierzchni oraz wpływu obróbki powierzchniowej na jakość złączy spajanych w stanie stałym.

Oprócz prac z cyklu publikacji powiązanych tematycznie Pan dr inż. Rafał Kluz jest współautorem 56 artykułów (po doktoracie) i 6 opracowań (przed doktoratem) w różnych

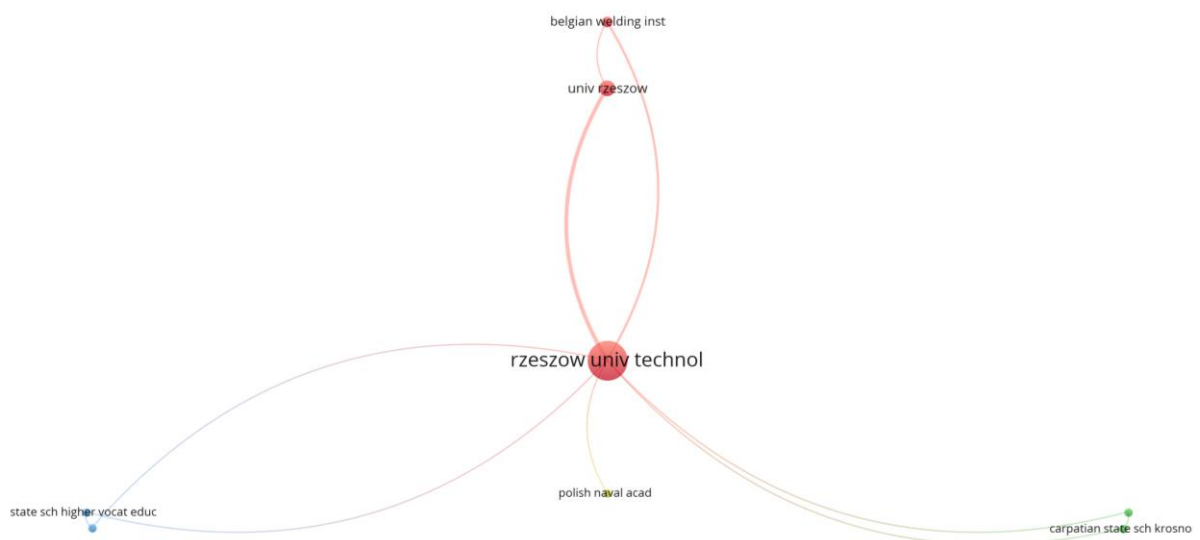
wydawnictwach o zasięgu krajowym i międzynarodowym. Ponadto opublikował jeden rozdział w monografii. Znaczna część tych prac dotyczy tematyki poruszanej w recenzowanym cyklu publikacyjnym. Kandydat angażował się również w proces wydawniczy publikacji naukowych w charakterze recenzenta (26 artykułów) oraz członka komitetu redakcyjnego czasopisma Technologia i Automatykacja Montażu (redaktor tematyczny w zakresie technologia i automatyzacja).

Habilitant uczestniczył w projekcie finansowanym ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (Regionalna Inicjatywa Doskonałości - 027/RID/2018/19) oraz uczestniczył w pracach międzynarodowego (Polska-Słowacja) zespołu aplikującego o środki finansowe z NAWA. Czterokrotnie był również wyróżniany nagrodą Rektora PRz za działalność naukową (w latach 2018-2020 i 2022). Ponadto wygłosił 17 referatów oraz zaprezentował 11 plakatów na 22 konferencjach międzynarodowych i 6 konferencjach krajowych. W roku 2019 Habilitant odbył zagraniczny miesięczny staż naukowo-badawczy w Institute of Aerospace Engineering Brno University of Technology na Słowacji, co zostało potwierdzone zaświadczeniem (załącznik 7). W zakresie opieki naukowej nad doktorantami Pan dr inż. Rafał Kluz również wykazał aktywność: sprawował funkcję promotora pomocniczego nad rozprawą Pana Dawida Latały.

Pan dr inż. Rafał Kluz wskazał w dokumentacji, że w dniu składania wniosku (25.07.2023 r.) jego dorobek naukowy można opisać wartością indeksu Hirscha wg Web of Science (30 prac) i Scopus (27 prac) równą 8, co wynika z Web of Science: 181 cytowań (164 bez autocytowań) i Scopus: 187 cytowań (171 bez autocytowań). Sumaryczny IF wynosi 33,535 i są to wartości wskaźników na poziomie zadowalającym. Całkowita liczba punktów ministerialnych przypisanych pracom, których współautorem jest Habilitant wynosi 986, przy czym składają się na nią punkty sprzed 2018 r. (226) oraz od 2019 r. (760). Wyniki analizy bibliometrycznej współautorstwa artykułów wykonanej na podstawie danych z profilu Pana dr. inż. Rafała Kluz w bazie Web of Science pokazane na Rys. 1 wskazują na to, że Habilitant publikował prace głównie ze współpracownikami z Politechniki Rzeszowskiej, jednak widoczna jest także współpraca publikacyjna z naukowcami z Belgian Welding Institute (dr Koen Faes) oraz ze słowackiego Technical University of Kosice (prof. Jan Slota). Analiza potwierdza również stałą współpracę naukowo-badawczą z pracownikami polskich instytucji naukowych: PWSZ w Krośnie, AMW w Gdyni, Politechniki Lubelskiej i Uniwersytetu Rzeszowskiego. Świadczy to o Jego bogatym doświadczeniu, rozpoznawalności w kraju i za granicą, potwierdza istotną aktywność naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni i dobrze rokuje na przyszłość.



a)



b)

Rys. 1. Analiza bibliometryczna wykonana na podstawie danych z profilu Habilitanta w bazie Web of Science (VOSviewer, 28 grudnia 2023 r.): a) współautorstwo publikacji; b) współpraca publikacyjna z instytucjami naukowymi

## **Ocena dorobku organizacyjnego Habilitanta**

Pan dr inż. Rafał Kluz jest od lat zaangażowany we współpracę z otoczeniem gospodarczym: wykonywał opinie o innowacyjności oraz inne prace (np. usługi doradcze, zadania badawcze) na rzecz podmiotów gospodarczych. Habilitant angażuje się także w prace towarzystw naukowych: jest członkiem SIMP (od 2017 r.) oraz Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją – od 2012 r. Dodatkowo uczestniczył (jako członek komitetu organizacyjnego) w organizacji jednej międzynarodowej konferencji naukowej i dwóch konferencji krajowych. Nie jest to liczba znacząca, ale zaproszenie do prac w organizacji konferencji bardzo często nie jest zależne od naukowca. Dotyczy to zwłaszcza prac w komitetach naukowych konferencji, do których zapraszani są chętniej naukowcy z habilitacją. Pozostała działalność organizacyjna Kandydata obejmuje następujące prace: 1. Członek Komisji Obron Prac Dyplomowych (magisterskich oraz inżynierskich) na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn, nieprzerwanie od 2015 r. do 2021 r. 2. Członek Komisji Obron Prac Dyplomowych (magisterskich oraz inżynierskich) na kierunku Zarządzanie i Inżynieria Produkcji, nieprzerwanie od 2015 r. do chwili obecnej. 3. Funkcja układania i koordynowania rozkładu zajęć na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn, nieprzerwanie od 2008 r. 4. Funkcja audytora wewnętrznego w Systemie Zarządzania Jakością Katedry Technologii Maszyn i Inżynierii Produkcji w latach 2004-2012. 5. Pełnienie funkcji Pełnomocnika ds. szkoleń w Systemie Zarządzania Jakością Katedry Technologii Maszyn i Inżynierii Produkcji w latach 2006-2012. Nie znalazłem w dokumentacji Kandydata informacji o Jego zaangażowaniu w rozwój laboratoriów wydziałowych i uczelnianych, jednak biorąc pod uwagę przedstawione w osiągnięciu naukowym laboratoryjne prace badawcze wydaje mi się, że musi to być przeoczenie. Biorąc pod uwagę czas zatrudnienia Habilitanta uznaję, że jego dorobek organizacyjny jest znaczący.

## **Ocena dorobku dydaktycznego Habilitanta**

Habilitant ma bogaty dorobek dydaktyczny. Prowadził liczne zajęcia na studiach I i II stopnia, a także na studiach podyplomowych: „Konstrukcja form wtryskowych” oraz „Zapewnienie jakości w produkcji lotniczej”. Angażował się poza tym w zajęcia finansowane z programu POWER (POWR.03.01.00-00-DU64/18). Dodatkowo był członkiem komitetu organizacyjnego konkursu „POSTER MASTER” na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa PRz, mającym na celu prezentację wyników badań uzyskanych przez studentów podczas realizacji prac dyplomowych magisterskich w roku akademickim 2022/2023.

Kandydat sprawował opiekę naukową nad imponującą liczbą 213 studentów (103 prac inżynierskich oraz 110 prac magisterskich). Wykonał recenzje 149 prac dyplomowych (104 inżynierskich i 45 magisterskich) oraz skryptu dydaktycznego: Skoczylas L. Symbolika pomocy warsztatowych w dokumentacji technologicznej procesów obróbki skrawaniem. Oficyna Wydawnicza PRz, Rzeszów, 2013. Moja ocena dorobku dydaktycznego Kandydata jest



pozytywna. Uważam, że jego zaangażowanie w działalność dydaktyczną i popularyzację nauki jest na poziomie wyróżniającym.

### **Podsumowanie i wniosek końcowy**

Całościowa ocena dorobku naukowego Pana dr. inż. Rafała Kluza wskazuje, że jest on bardzo dobrze ulokowany w obszarze dyscypliny naukowej *inżynieria mechaniczna*. Z analizy dorobku naukowego Habilitanta wynika, że jest on znakomitym eksperymentatorem, doskonale radzącym sobie również z modelowaniem różnymi metodami statystycznymi. Jestem jednoznacznie przekonany, że dorobek przedstawiony przez Habilitanta potwierdza zasadność ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego, a poziom naukowy przedstawionego do oceny osiągnięcia oceniam pozytywnie jako wystarczający do nadania stopnia doktora habilitowanego.

**Oceniając osiągnięcie naukowe w postaci cyklu 10 publikacji naukowych składającego się z monografii i artykułów naukowych wydanych w renomowanych czasopismach, a także podsumowując wszystkie aspekty składające się na dorobek naukowy, organizacyjny i dydaktyczny oraz w zakresie popularyzacji nauki Pana dr. inż. Rafała Kluza, zgodnie z art. 219 ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* z dnia 20 lipca 2018 roku (Dz.U. 2021 poz. 478 z poz. zm.), wnoszę o nadanie mu stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie naukowej *inżynieria mechaniczna*.**

Sporządził:

