

RECENZJA

dorobku habilitacyjnego dr inż. Rafała Kluzy, opracowana w związku z prowadzonym postępowaniem w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna

PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania recenzji dorobku habilitacyjnego dr inż. Rafała Kluzy, obejmującego działalność naukową, dydaktyczną i organizacyjną, w związku z prowadzonym postępowaniem w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, jest pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza, dr hab. inż. Andrzeja Burghardta, prof. PRz, RM/531-05-12/2023 z dnia 20 grudnia 2023.

Załączona do ww. pisma dokumentacja obejmuje: Wniosek, Dane wnioskodawcy (Załącznik nr1), Kopia dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora (Załącznik nr2), Autoreferat (Załącznik nr3), Wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny (Załącznik nr4), Oświadczenia współautorów (Załącznik nr5), Wykaz cytowań (Załącznik nr6), Zaświadczenie o odbyciu stażu (Załącznik nr7), Monografia (Załącznik nr8), Cykl powiązanych tematycznie artykułów (Załącznik nr9), Elektroniczna kopia wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego oraz załączników I-IX na dwóch elektronicznych nośnikach danych (dwa nośniki typu pendrive).

CHARAKTERYSTYKA PRZEBIEGU PRACY ZAWODOWEJ

Z przedłożonej dokumentacji wynika, że dr inż. Rafał Kluz w 2002 roku ukończył studia jednolite magisterskie (kierunek *mechanika i budowa maszyn*, specjalność *organizacja i zarządzanie w przemyśle*) na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej. W roku 2007 uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie *budowa i eksploatacja maszyn*, na podstawie uchwały Rady Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej z dnia 14 listopada 2007r., będącej konsekwencją obronionej rozprawy doktorskiej pt. *Wpływ błędów elastycznego zrobotyzowanego systemu montażowego na montowalność cylindrycznych części maszyn*. Promotorem był prof. dr hab. inż. Wiktor Szabajkiewicz, a recenzentami – dr hab. inż. Piotr Łebkowski oraz dr hab. inż. Mirosław Śmieszek.

W latach 2003–2007 Kandydat był zatrudniony na stanowisku asystenta naukowo-dydaktycznego w Katedrze Technologii Maszyn i Inżynierii Produkcji na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej, a od roku 2008 pracuje na stanowisku adiunkta naukowo-dydaktycznego.

Działalność naukowa dr inż. Rafała Kluzy obejmuje zagadnienia *inżynierii mechanicznej*, w zakresie zautomatyzowanych systemów montażowych, w tym metod i narzędzi umożliwiających wyznaczenie wpływu parametrów i błędów systemów montażowych na montowalność różnych połączeń. Prace naukowo-badawcze Kandydata, prowadzone głównie na terenie Politechniki Rzeszowskiej, uzupełniają aktywność w krajowych i zagranicznych ośrodkach naukowych. Potwierdzeniem aktywności naukowej

są, m.in. artykuły naukowe, referaty konferencyjne, prace na rzecz podmiotów otoczenia społeczno-gospodarczego, odbyty staż badawczy oraz pełnienie obowiązków promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim.

Działalność dydaktyczna dr inż. Rafała Kluzy obejmuje m.in. prowadzenie zajęć dydaktycznych ze studentami kierunków stanowiących ofertę edukacyjną Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej oraz promotorstwo i recenzowanie prac dyplomowych. Aktywność w tym zakresie to również prowadzenie zajęć na studiach podyplomowych.

Działalność organizacyjna dr inż. Rafała Kluzy obejmuje m.in. członkostwo w Komisji Obron Prac Dyplomowych (magisterskich oraz inżynierskich) na kierunkach prowadzonych przez Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, koordynowanie pracami związanymi z rozkładem zajęć na kierunku *mechanika i budowa maszyn*. Aktywność w tym zakresie to również pełnienie funkcji audytora wewnętrznego w Systemie Zarządzania Jakością oraz Pełnomocnika ds. szkoleń w Systemie Zarządzania Jakością w Katedrze Technologii Maszyn i Inżynierii Produkcji.

Podsumowując charakterystykę przebiegu pracy zawodowej Kandydata stwierdzam, że ścieżka naukowa dr inż. Rafała Kluzy przebiegała konsekwentnie, co potwierdza przedłożony wniosek wraz z dokumentacją.

OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

Wskazane przez dr inż. Rafała Kluzę osiągnięcie naukowe pn. *Analiza wpływu parametrów i błędów systemów montażowych na montowalność połączeń łączonych z luzem oraz zgrzewanych tarciovo z przemieszczeniem* stanowią podstawę wszczęcia postępowania habilitacyjnego, wynikające z art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Przedstawia ono ważne osiągnięcie poznawcze i aplikacyjne zawarte w cyklu 10 powiązanych tematycznie publikacji, stanowiących spójną całość.

Dane bibliograficzne		IF ¹	PKT ²
H1.	Kluz R.: <i>Wyznaczanie i kształtowanie poziomu montowalności systemów montażowych</i> . Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów (2023), ISBN 978-83-7934-350-8		80
H2.	Kubit A.; Trzepieciński T.; Kluz R.; Ochałek K.; Słota J.: <i>Multi-criteria optimisation of friction stir welding parameters for EN AW-2024-T3 aluminium alloy joints</i> . <i>Materials</i> (2022), 15, 5428	3,400	140
H3.	Kluz R. , Kubit A., Trzepieciński T., Faes, K., Bochnowski W.: <i>A weighting grade-based optimization method for determining refill friction stir spot welding process parameters</i> . <i>Journal of Materials Engineering and Performance</i> (2019), 28/10, pp.6471-6482	1,652 (2,300)	70
H4.	Kluz R. , Kubit A., Trzepieciński T., Faes K.: <i>Polyoptimisation of the refill friction stir spot welding parameters applied in joining 7075-T6 Alclad aluminium alloy sheets used in aircraft components</i> , <i>The International Journal of Advanced Manufacturing Technology</i> (2019), 103/9–12, pp. 3443–3457	2,750 (3,400)	100
H5.	Kluz R. , Kubit A., Trzepieciński T.: <i>Investigations of temperature-induced errors of positioning of an industrial robot arm</i> , <i>Journal of Mechanical Science and Technology</i> (2018), 32/11, pp. 5421-5432	1,221 (1,600)	70

H6.	Kluz R., Kubit A., Sęp J., Trzepieciński T.: <i>Effect of temperature variation on repeatability positioning of a robot when assembling parts with cylindrical surfaces</i> , Eksploatacja i Niezawodność – Maintenance and Reliability (2018), 20/4, pp. 503-513.	1,806 (2,500)	100 (140)
H7.	Kubit A., Kluz R., Ochałek K., Wydrzyński D., Trzepieciński T. <i>Friction stir welding of 2024-T3 aluminium alloy sheet with sheet pre-heating</i> , Materiali in Tehnologije (2018), 52/3, pp.283-288	0,714 (0,500)	15 (40)
H8.	Kubit A., Kluz R., Trzepieciński T., Wydrzyński D., Bochnowski W.: <i>Analysis of the mechanical properties and of micrographs of refill friction stir spot welded 7075-T6 aluminium sheets</i> , Archives of Civil and Mechanical Engineering (2018), 18/1, pp.235-244	2,846 (4,400)	30 (140)
H9.	Kluz R., Trzepieciński T.: <i>Analysis of the optimal orientation of robot gripper for an improved capability assembly process</i> , Robotics and Autonomous Systems (2015), 74 A, pp.253-266	1,618 (4,300)	25 (140)
H10.	Kluz R., Trzepieciński T.: <i>The repeatability positioning analysis of the industrial robot arm</i> , Assembly Automation (2014), 34/3, pp.285-295	0,913 (2,100)	20 (70)

¹ Impact Factor wg roku opublikowania (aktualny IF czasopisma)

² Punktacja wg roku opublikowania (aktualna punktacja czasopisma)

Należy podkreślić, że wśród osiągnięcia naukowego dr inż. Rafała Kluzy znalazła się autorska monografia, która jednoznacznie wskazuje zainteresowania i działalność naukową Kandydata. W pozostałych 9 publikacjach – współautorskich artykułach naukowych, recenzowanych oraz opublikowanych w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym – Kandydat odegrał istotną rolę, odpowiadając (wg złożonych oświadczeń) m.in. za opracowanie metodyki badań, opracowanie odpowiedniego modelu matematycznego, udział w realizacji badań i analizowaniu wyników, a także opracowanie wniosków.

Wszystkie publikacje dokumentują pracę naukowo-badawczą dr inż. Rafała Kluzy, realizowaną zarówno na terenie Politechniki Rzeszowskiej, jak również we współpracy z naukowcami innych ośrodków naukowych, m.in. Uniwersytetu Rzeszowskiego, Państwowej Akademii Nauk Stosowanych w Krośnie oraz Belgian Welding Institute (Belgia).

Postęp technologii, zwłaszcza w zakresie budowy maszyn i urządzeń, wpływa na zwiększenie wymagań dotyczących m.in. projektowania/konstrukcji oraz eksploatacji zautomatyzowanego wyposażenia montażowego w taki sposób, aby było ono wydajne i niezawodne. Zakładając, że proces produkcji powinien przebiegać płynnie, przedsiębiorstwa zobowiązane są do szybkiego reagowania na dynamiczne zmiany zachodzące w otoczeniu, jak również podejmowania działań wyprzedzających konkurencję czy pozwalających wkraczać na nowe rynki. Konkurencja wymusza na przedsiębiorstwach podnoszenie wydajności oraz jakości wyrobów. Jest to możliwe poprzez wprowadzenie automatyzacji wytwarzania, w tym zrobotyzowanych systemów montażowych.

Zautomatyzowane systemy montażowe powinny zapewniać niezawodność i poprawność przebiegu realizowanych procesów. Z jednej strony, umożliwia to wybór odpowiedniego sposobu montażu oraz wymagana dokładność systemu montażowego (urządzeń i oprzyrządowania). Z drugiej strony, stosowanie nowoczesnych o wysokiej dokładności systemów montażowych wiąże się ze zwiększeniem kosztów produkcji. Zatem stanowi to istotny problem dla przedsiębiorstw z punktu widzenia ekonomicznego.

Rozwiązaniem tego problemu może być zastosowanie odpowiednich systemów montażowych, umożliwiających uzyskanie akceptowalnego prawdopodobieństwa poprawnego zmontowania części maszyn (bez niepotrzebnego zawyżania dokładności stosowanego wyposażenia) przy zapewnieniu odpowiedniego poziomu jakości wyrobów i wydajności procesów.

W związku z powyższym, dr inż. Rafał Kluz przeprowadził przegląd literatury, na podstawie której zidentyfikował lukę badawczą dotyczącą wyznaczania poziomu montowalności systemów montażowych w zakresie dokładności robotów montażowych. Zwrócił uwagę, że podczas automatyzowanego/zrobotyzowanego montażu części o typowych powierzchniach (płaskich, walcowych i śrubowych), największy problem stanowi ich wzajemna orientacja, gdy części muszą zostać zorientowane z dużą dokładnością względem siebie. W przypadku połączeń zgrzewanych tarciovo z przemieszczeniem, problemem stanowi zapewnienie odpowiednich właściwości połączeń i zdolności jakościowej procesu.

Wykryta luka badawcza zmotywowała dr inż. Rafała Kluzę do zdefiniowania celu pracy badawczo-naukowej, którym było opracowanie metod i narzędzi umożliwiających wyznaczenie wpływu parametrów procesu oraz błędów systemów montażowych na montowalność (prawdopodobieństwo połączenia) części o typowych powierzchniach (walcowych, płaskich i śrubowych), jak również na montowalność (nośność i wariancję nośności) połączeń nierozłącznych – zgrzewanych tarciovo z przemieszczeniem (punktowo i liniowo), charakteryzujących się wrażliwością na błędy ustawienia parametrów procesu.

W ramach działalności naukowej dr inż. Rafał Kluz przeprowadził prace badawczo-naukowe zdefiniowane i rozwinięte w publikacjach osiągnięcia naukowego, istotne z punktu widzenia teorii i praktycznego zastosowania w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna*, które obejmują:

- Badania dokładności robota montażowego i zdolności jakościowej procesu pozycjonowania – [H1];
- Modelowanie błędów robota i systemu montażowego – [H1], [H6], [H10];
- Modelowanie wpływu błędów systemów montażowych na prawdopodobieństwo połączenia części – [H1], [H6];
- Wyznaczanie optymalnego miejsca realizacji procesu łączenia części w przestrzeni roboczej stanowiska, zapewniającego najwyższy poziom montowalności połączeń o powierzchniach walcowych, gwintowych i płaskich – [H5], [H10];
- Wyznaczanie optymalnego kąta obrotu chwytaka, zapewniającego najwyższą zdolność jakościową procesu montażu części o powierzchniach walcowych i płaskich – [H1], [H9];
- Wyznaczenie i dobór dokładności oprzyrządowania stanowiska montażowego, zapewniającego wymagany poziom montowalności połączeń – [H1];
- Analizę wpływu parametrów procesu zgrzewania na montowalność (nośność i zdolność jakościową procesu) oraz właściwości struktury połączeń blach ze stopu aluminium EN AW-7075-T6 Alclad zgrzewanych metodą RFSSW (ang. Refill Friction Stir Spot Welding) – [H4], [H8];
- Modelowanie wpływu błędów systemu montażowego na nośność połączeń zgrzewanych metodą RFSSW i dobór parametrów optymalnych z uwzględnieniem błędu ustawienia narzędzia – [H1], [H3], [H4];
- Analiza wpływu parametrów zgrzewania na montowalność (nośność i zdolność jakościową procesu) ze stopu aluminium 2024-T3 zgrzewanych metodą FSW (ang. Friction Stir Welding) – [H2], [H7];
- Dobór optymalnych parametrów procesu zgrzewania połączeń zakładkowych metodą FSW z uwzględnieniem błędu zagłębienia narzędzia – [H1], [H2].

Zrealizowane prace pozwoliły zdefiniować najważniejsze osiągnięcia naukowe, wśród których Kandydat wymienia:

- Opracowanie modelu matematycznego błędów robota z uwzględnieniem warunków montowalności, pracującego w ustabilizowanych i zmiennych warunkach dotyczących temperatury otoczenia wraz z metodyką umożliwiającą dopasowanie modelu do uzyskanych wyników badań zapewniającą możliwość uzyskania adekwatnego modelu matematycznego.
- Opracowanie modelu matematycznego umożliwiającego wyznaczenie całkowitego błędu systemu montażowego oraz błędu względnego przemieszczenia osi łączonych części, umożliwiającego wyznaczenie prawdopodobieństwa połączenia części oraz dobór dokładności oprzyrządowania technologicznego systemu montażowego.
- Opracowanie metodyki wyznaczania prawdopodobieństwa połączenia części o powierzchniach walcowych, gwintowych i płaskich, dzięki której istnieje możliwość oszacowania kosztów eksploatacji stanowiska montażowego na etapie jego projektowania.
- Opracowanie autorskiej metody wyznaczania optymalnego miejsca połączenia części w przestrzeni roboczej stanowiska montażowego, zapewniającej najwyższy poziom montowalności połączeń o powierzchniach płaskich i walcowych.
- Wykazanie, że poprzez odpowiedni obrót chwytaka robota można zwiększyć zdolność jakościową procesu montażu oraz zmniejszyć wrażliwość systemu na skutki pojawienia się błędów systematycznych, będących nieodłącznym elementem procesu.
- Opracowanie metodyki wyznaczania dokładności oprzyrządowania systemu montażowego zapewniającego wymagany poziom montowalności systemu (prawdopodobieństwa połączenia części), bez zbędnego zawyżania dokładności wyposażenia a w związku z tym jego kosztów.
- Przeprowadzenie analizy wpływu parametrów procesu zgrzewania RFSSW na montowalność i wady strukturalne zgrzein oraz wyznaczenie parametrów optymalnych na podstawie autorskiej metody opartej na optymalizacji wielokryterialnej zapewniających uzyskanie wymaganej nośności zgrzein i stabilności procesu
- Opracowanie modelu wpływu błędów systemu montażowego na nośność połączeń zgrzewanych metodą RFSSW oraz wyznaczenie parametrów optymalnych z uwzględnieniem błędu ustawienia narzędzia, umożliwiających wydłużenie czasu jego eksploatacji.
- Określenie wpływu parametrów procesu zgrzewania metodą FSW na montowalność cienkościennych połączeń ze stopu aluminium 2024-T3 oraz opracowanie adekwatnych modeli matematycznych.
- Wyznaczenie na podstawie autorskiej metody optymalnych parametrów procesu zgrzewania prowadzonego w warunkach zapewniających możliwość utrzymywania stabilnych parametrów procesu oraz z uwzględnieniem skutków pojawienia się błędów zagłębienia narzędzia.

Monografia pt. *Wyznaczanie i kształtowanie poziomu montowalności systemów montażowych* odgrywa szczególną rolę w wykazie osiągnięcia naukowego, gdyż jest autorskim opracowaniem dr inż. Rafała Kluzy, opublikowanym jako jedno z ostatnich opracowań przed złożeniem wniosku, tj. w 2023 roku przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Rzeszowskiej (ISBN 978-83-7934-350-8). Recenzentami wydawniczymi monografii byli prof. dr hab. inż. Antoni Świć oraz dr hab. inż. Olaf Olszak, prof. PP. Z uwagi na fakt, że monografia została poddana recenzji i wydana, odniosę się do zawartej w niej treści, jako jednego z elementów osiągnięcia naukowego Kandydata.

Monografia stanowi syntetyczny opis zagadnień, które znalazły się w kręgu głównych zainteresowań naukowo-badawczych Kandydata, dotyczących systemów montażowych, w zakresie poszukiwania

rozwiązań/metod umożliwiających wyznaczanie wpływu błędów systemu montażowego na połączenia części o typowych powierzchniach (walcowych, płaskich czy śrubowych) oraz na właściwości połączeń nierozłącznych (zgrzewanych tarciovo – punktowo i liniowo – z przemieszczeniem).

Monografia obejmuje 272 strony i podzielona została na osiem rozdziałów dopełnionych wykazem literatury, liczącym 216 pozycji (ponad 80% w języku angielskim; ponad 30% opublikowanych w ciągu ostatnich 5 lat). Po wstępie (*Rozdział 1*) obejmującym wprowadzenie, cel pracy oraz zakres pracy, przedstawiono zagadnienia z obszaru automatyzacji procesów technologicznych montażu (*Rozdział 2*), omówiono badania zdolności jakościowej procesu pozycjonowania robota montażowego (*Rozdział 3*), oraz modelowania błędu powtarzalności pozycjonowania robota (*Rozdział 4*), następnie omówiono zagadnienia montowalności części maszyn o typowych powierzchniach (*Rozdział 5*) oraz metody zwiększania poziomu montowalności zrobotyzowanych stanowisk montażowych (*Rozdział 6*); dodatkowo omówiono wpływ błędów systemu montażowego na montowalność połączeń zgrzewanych tarciovo z przemieszczeniem (*Rozdział 7*). Monografię podsumowuje zakończenie (*Rozdział 8*), w którym przedstawiono główne wnioski dotyczące opracowanej i zastosowanej autorskiej metody badawczej oraz kierunki dalszych badań.

Monografia jest przemyślanym, dobrze zorganizowanym oraz starannie przygotowanym opracowaniem, uwzględniającym w literaturowym przeglądzie zagadnień również prace własne (16 pozycji), wynikające z aktywności naukowej Kandydata. Niezaprzeczalnym walorem monografii jest kompleksowość ujęcia przedstawionych w niej zagadnień dot. wyznaczania montowalności systemów montażowych.

Pozytywnie oceniam przeprowadzoną w monografii, jak również w części artykułach naukowych (m.in. [H2], [H6], [H8] i [H10]), dyskusję wyników badań własnych wraz odniesieniem do dokonań innych badaczy, zarówno z krajowych jak i zagranicznych ośrodków naukowych, co rozszerza ich interpretację oraz podnosi wartość merytoryczną publikacji naukowych. Na pochwałę zasługuje podsumowanie każdego rozdziału, co pozwala skupić uwagę na głównych jego zagadnieniach oraz wysuniętych wnioskach.

Artykuły w ramach osiągnięcia naukowego Kandydata zostały wydane w latach 2014-2022, w czasopiśmie z listy Journal Citation Reports (JCR), których Impact Factor (IF) w ramach rozpatrywanej dyscypliny naukowej mieści się w zakresie 0,714÷3,400 (mieszane dane, uwzględniające obowiązujące w danym roku opublikowania)³. Sumaryczny Impact Factor (IF) publikacji w ramach osiągnięcia naukowego wynosi 16,920³, przy IF wszystkich publikacji wynoszącym 33,652³. Liczba punktów ocenianego cyklu powiązanych tematycznie publikacji (bez monografii) wg obowiązującego w roku opublikowania wykazu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz Ministra Edukacji i Nauki, wynosi odpowiednio 570³ przy całkowitym dorobku punktowym 2388³ (*Załącznik nr3* – pkt. IB, II.A i II.B).

W oparciu o przedstawioną dokumentację (publikacje oraz oświadczenia autorów) stwierdzam, że dr inż. Rafał Kluz odegrał znaczącą rolę w powstawaniu cyklu powiązanych tematycznie publikacji, stanowiących Jego osiągnięcie naukowe pn. *Analiza wpływu parametrów i błędów systemów montażowych na montowalność połączeń łączonych z luzem oraz zgrzewanych tarciovo z przemieszczeniem.*

Na podstawie powyższego należy stwierdzić, że Kandydat, w oparciu o przegląd literatury oraz badania własne w zakresie modelowania i oceny stopnia montowalności systemów montażowych, uzupełnił istniejącą wiedzę w tym obszarze.

Podsumowując ocenę osiągnięcia naukowego dr inż. Rafała Kluzy, udokumentowanego cyklem powiązanych tematycznie publikacji, stwierdzam istotną wartość merytoryczną oraz aplikacyjną zrealizowanych prac badawczych i otrzymanych wyników, stanowiących wkład w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna.

OCENA DZIAŁALNOŚCI NAUKOWEJ

Działalność naukowa dr inż. Rafała Kluzy, przedstawiona w Autoreferacie (*Załącznik nr3*) oraz Wykazie osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny (*Załącznik nr4*), liczona od zakończenia studiów wyższych obejmuje:

- 1 monografię naukową;
- 78 artykułów naukowych, z czego 18 opublikowano w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports JCR – posiadających Impact Factor (m.in. *Materials, Journal of Materials Engineering and Performance, International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Archives of Civil and Mechanical Engineering, Robotics and Autonomous Systems, Applied Sciences, Advances in Science and Technology Research Journal, Eksploatacja i Niezawodność – Maintenance and Reliability*), pozostałe opublikowano w czasopismach nieposiadających IF (m.in. *Mechanik, Tribologia, Archiwum Technologii Maszyn i Automatyzacji, Technologia i Automatyzacja Montażu, Archives of Foundry Engineering*);
- 30 wystąpień w ramach konferencji krajowych i międzynarodowych;
- współpraca z 7 ośrodkami naukowymi, w tym 3 zagranicznymi;
- udział w 2 projektach badawczych;
- odbyty 1-miesięczny zagraniczny staż badawczy;
- pełnienie funkcji promotora pomocniczego w 1 przewodzie doktorskim;
- członkostwo w 2 towarzystwach naukowych;
- członkostwo w 1 zespole redakcyjnym czasopisma naukowego w roli redaktora tematycznego;
- udział w 3 komitetach organizacyjnych konferencji;
- udział w 1 zespole eksperckim w roli doradcy;
- wykonanie 26 recenzji artykułów dla czasopism o zasięgu krajowym i międzynarodowym;
- opracowanie 5 opinii dla podmiotów otoczenia społeczno-gospodarczego;
- wykonanie 2 zleceń w ramach umów z podmiotami otoczenia społeczno-gospodarczego;
- otrzymanie 4 nagród za działalność naukową.

Sumaryczny Impact Factor (IF) wszystkich publikacji, zgodnie z rokiem wydania, wynosi 33,652. Liczba cytowań zgodnie z przedłożoną dokumentacją (*Załącznik nr3*, pkt. 4.5 i *Załącznik nr4* – pkt. IV) wg bazy Web of Science wynosi 181 (bez autocytowań 164) a indeks H = 8, natomiast liczba cytowań wg bazy Scopus wynosi 187 (bez autocytowań 171) a indeks H = 8.

Dorobek publikacyjny należy uznać za dobry pod względem jakościowym oraz istotny pod względem merytorycznym i aplikacyjnym, upowszechnianym w czasopismach o zasięgu międzynarodowym.

Udział w konferencjach odgrywa istotną rolę w aktywności naukowej, pozwalając na prezentowanie wyników prac badawczych i publiczną dyskusję, a przy okazji na nawiązanie lub utrzymanie współpracy naukowej. Wyniki prowadzonych prac badawczych zostały przedstawiane podczas 30 konferencji naukowych – 7 krajowych oraz 23 międzynarodowych (*Załącznik nr4* – pkt. II.E). Niestety większość z tych konferencji międzynarodowych miała miejsce na terenie Polski. W przyszłości dr inż. Rafał Kluz powinien zadbać o udział w konferencjach międzynarodowych, zagranicznych.

Współpraca z przedstawicielami innych ośrodków naukowych wykazana przez dr inż. Rafała Kluzę (*Załącznik nr3* – pkt. 5) opiera się na realizacji wspólnych prac badawczych, których efektem są publikacje naukowe. Wykazana współpraca dotyczy trzech ośrodków zagranicznych – Belgian Welding Institute (Belgia, Ghent), Technical University of Košice Department of Computer Aided Technology (Słowacja, Košice), Institute of Aerospace Engineering Brno University of Technology (Czechy, Brno)

oraz czterech ośrodków krajowych – Politechnika Lubelska, Uniwersytet Rzeszowski, Akademia Marynarki Wojennej w Gdyni, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Krośnie.

Poza tym Kandydat wymienił **udział w dwóch projektach** (*Załącznik nr4 – pkt. II.C*) – jednym zrealizowanym, krajowym nr 027/RID/2018/19 pn. *Regionalne Centrum Doskonałości Automatyki i Robotyki, Informatyki, Elektrotechniki, Elektroniki oraz Telekomunikacji Politechniki Rzeszowskiej* oraz drugim, złożonym międzynarodowym pn. *Wspólne projekty badawcze NAWA pomiędzy Rzeczpospolitą Polską a Republiką Słowacką*. W obydwu projektach Kandydat pełnił/będzie pełni rolę wykonawcy.

Ważnym choć skromnym punktem aktywności naukowej było odbycie **zagranicznego stażu badawczego** w Institute of Aerospace Engineering, Brno University of Technology w okresie 02.09-04.10.2019r. Staż miał charakter naukowy i obejmował realizację łącznie siedmiu prac, ujętych w *Załącznik nr4 – pkt. II.L*.

Biorąc pod uwagę dorobek naukowy, dr inż. Rafał Kluz został powołany do objęcia obowiązków **promotora pomocniczego** (*Załącznik nr4 – pkt. II.K*) rozprawy doktorskiej w przewodzie doktorskim mgr inż. Dawida Latały pt. *Wpływ parametrów szlifowania taśmami ściernymi elementów ze stopu aluminium 6060 na strukturę geometryczną powierzchni i przyczepność powłok malarskich*, realizowanym w Politechnice Rzeszowskiej, który został otwarty w kwietniu 2019 roku.

Pan dr inż. Rafał Kluz jest **członkiem dwóch towarzystw naukowych** (*Załącznik nr4 – pkt. II.H*): Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich (SIMP) oraz Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją (PTZP). Poza tym brał udział w zespole redakcyjnym czasopisma *Technologia i Automatyza Montażu* roli redaktora tematycznego *Technologia i Automatyza*.

Do pozostałych aktywności naukowych dr inż. Rafała Kluzy należą: wykonanie recenzji artykułów naukowych dla czasopism m.in. *Mechanik, Technologia i Automatyza Montażu* (*Załącznik nr4 – pkt. II.L*), współpraca z podmiotami otoczenia społeczno-gospodarczego w ramach umowy cywilnoprawnej jako wykonawca zleconych zadań (*Załącznik nr3 – pkt. 4.6, Załącznik nr4 – pkt. III.A*); opracowanie opinii w zakresie innowacyjności (*Załącznik nr4 – pkt. III.B*), nagrody za działalność naukową (*Załącznik nr4 – pkt. II.D*).

Podsumowując ocenę działalności naukowej dr inż. Rafała Kluzy należy podkreślić Jego zaangażowanie w większość aktywności przedstawionych w dokumentacji (*Załącznik nr4 – Wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny*) tj. publikacje naukowe, udział w konferencjach i projektach, współpraca międzyinstytucjonalna (w tym staż badawczy). Znacznie słabiej wypadła aktywność związana z udziałem Kandydata w zespołach eksperckich lub konkursowych, brak rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych – patentów, udział w konferencjach zagranicznych, a także współpraca z ośrodkami zagranicznymi.

Mając na uwadze całokształt aktywności naukowej dr inż. Rafała Kluzy oraz ilościową analizę działalności naukowej, należy podkreślić powiększenie dorobku naukowego po uzyskaniu stopnia doktora. Zatem działalność naukową dr inż. Rafała Kluzy oceniam pozytywnie; osiągnięcia naukowe należy uznać za wartość dodaną w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna*.

OCENA POZOSTAŁEJ DZIAŁALNOŚCI – DYDAKTYCZNEJ I ORGANIZACYJNEJ

Działalność dydaktyczna i organizacyjna wg obowiązujących przepisów nie podlega ocenie, jednakże stanowi składową charakteryzującą sylwetkę zawodową dr inż. Rafała Kluzy, jako nauczyciela akademickiego. Doświadczenie badawcze i wiedza naukowa wpływają na podejście do realizacji procesu dydaktycznego, a umiejętności organizacyjne – m.in. na podejmowanie inicjatyw, w tym nawiązywanie kontaktów z przedstawicielami innych ośrodków naukowych i podmiotów otoczenia społeczno-gospodarczego, a także tworzenia i kierowania własnym zespołem.

Działalność dydaktyczna dr inż. Rafała Kluzy obejmuje prowadzenie zajęć dydaktycznych na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej, m.in. z przedmiotów: elastyczne systemy produkcyjne (wykład, laboratorium), zintegrowane systemy wytwarzania (wykład, laboratorium), technologia montażu (wykład, laboratorium), podstawy technologii maszyn (wykład, laboratorium), technologia maszyn (wykład, laboratorium), technologia lotnicza (wykład, laboratorium). Jako opiekun prac dyplomowych, wypromował 103 inżynierów oraz 110 magistrów. Był również recenzentem łącznie 149 prac dyplomowych, w tym 45 prac dyplomowych magisterskich. W ramach aktywności dydaktycznej wyróżnić należy również prowadzenie zajęć na studiach podyplomowych oraz opracowanie założeń edukacyjnych związanych z symulacją elastycznych systemów produkcyjnych w kontekście Przemysł 4.0.

Działalność organizacyjna dr inż. Rafała Kluzy obejmuje członkostwo w Komisji ds. obron prac dyplomowych (magisterskich oraz inżynierskich) na kierunkach *mechanika i budowa maszyn* oraz *zarządzanie i inżynieria produkcji*. Kandydat pełni funkcję koordynatora rozkładu zajęć na kierunku *mechanika i budowa maszyn*. W latach 2004-2012 pełnił funkcję audytora wewnętrznego w Systemie Zarządzania Jakością, a w latach 2006-2012 – również funkcję Pełnomocnika ds. szkoleń w Systemie Zarządzania Jakością w Katedrze Technologii Maszyn i Inżynierii Produkcji.

Podsumowując pozostałą działalność – dydaktyczną i organizacyjną dr inż. Rafała Kluzy stwierdzam, że w każdym z tych obszarów aktywność jest na poziomie wystarczającym.

PODSUMOWANIE I WNIOSEK KOŃCOWY

Przedstawiony do oceny wniosek wraz z dokumentacją dot. postępowania habilitacyjnego dr inż. Rafała Kluzy, został przygotowany w sposób pozwalający na ocenę osiągnięcia naukowego, działalności naukowej oraz pozostałej działalności (dydaktycznej i organizacyjnej), jednocześnie potwierdzając zasadność ubiegania się Kandydata o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk *inżynieryjno-technicznych* w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna*.

Osiągnięcie naukowe – cykl 10 powiązanych tematycznie publikacji naukowych pn. *Analiza wpływu parametrów i błędów systemów montażowych na montowalność połączeń łączonych z luzem oraz zgrzewanych tarciovo z przemieszczeniem* prezentuje oryginalne wyniki badań i stanowi wkład w reprezentowaną tematykę badawczą oraz rozwój dyscypliny *inżynieria mechaniczna*, spełniając na poziomie wystarczającym wymagania określone w art. 219 ust. 1 pkt. 2 Ustawy o Stopniach i Tytule Naukowym z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

W oparciu o przeprowadzoną ocenę osiągnięcia naukowego, będącego podstawą wszczęcia postępowania habilitacyjnego, jak również przedstawioną w niniejszym dokumencie ocenę działalności naukowej oraz pozostałej działalności (dydaktycznej i organizacyjnej) dr inż. Rafała Kluzy stwierdzam, że odpowiadają one wymaganiom stawianym osobom ubiegającym się o stopień naukowy doktora habilitowanego. Zatem wnoszę do Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza o nadanie dr inż. Rafałowi Kluzie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk *inżynieryjno-technicznych* w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna*.

*Magdalena
Olewna*