

Prof. dr hab. inż. Andrzej Teter

POLITECHNIKA LUBELSKA

Wydział Mechaniczny

Katedra Mechaniki Stosowanej

ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin

Lublin, 12 marca 2024 r.

Recenzja i ocena osiągnięć naukowych

dr inż. Wojciecha Kaczmarka

ubiegającego się o nadanie stopnia doktora habilitowanego

1. Podstawa przygotowania recenzji i zastosowane kryteria oceny

Przedmiotową recenzję i ocenę dorobku naukowego wykonano na podstawie: Uchwały Rady Dyscypliny Naukowej „Inżynieria Mechaniczna” Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 01/RDN IM/2024 z dnia 17 stycznia 2024 roku w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w postępowaniu awansowym dr inż. Wojciecha Kaczmarka.

Ocenę osiągnięć naukowych dr inż. Wojciecha Kaczmarka ubiegającego się o nadanie stopnia doktora habilitowanego przygotowano na podstawie wymagań określonych w art. 219 ust. 1 pkt. 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku – *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2020 roku poz. 85, z późn. zm.). Zgodnie z przytoczonym powyżej artykułem Ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* oraz przygotowanym przez radę Doskonałości Naukowej poradnikiem ocenie podlegało sprawdzenie łącznego spełnienia następujących przesłanek:

- 1) posiadanie stopnia doktora;
- 2) posiadanie osiągnięć (więcej niż jednego) stanowiących znaczny wkład autora w rozwój dyscypliny naukowej, w tym co najmniej jednej monografii lub powiązanych tematycznie artykułów;
- 3) wykazanie się istotną aktywnością naukową w więcej niż jednej uczelni lub jednostce naukowej, w której habilitant prowadził badania.

A. K.

2. Ogólna charakterystyka Kandydata

Dr inż. Wojciech Kaczmarek w 1995 roku ukończył studia magisterskie w Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, Wydziale Uzbrojenia i Lotnictwa, specjalność: *uzbrojenie wojsk lądowych*. Tytuł pracy dyplomowej to: „*Projekt mikroprocesorowego układu wielokanałowej regulacji cyfrowej PID dla systemu kierowania ogniem*”, promotor: mjr mgr inż. Zbigniew Piotrowski.

Decyzją Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 25 czerwca 1994 roku otrzymuje Patent Oficera Wojska Polskiego. W 2004 roku w dyscyplinie mechanika przedstawia rozprawę doktorską zatytułowaną: „*Badanie tłumienia drgań w połączeniu gwintowym z uwzględnieniem tarcia konstrukcyjnego*”, promotor rozprawy: dr hab. inż. Zbigniew Skup (Politechnika Warszawska), recenzenci: prof. dr hab. inż. Jerzy Osiński (Politechnika Warszawska) oraz prof. dr hab. inż. Aleksander Olejnik (Wojskowa Akademia Techniczna). Uchwałą Rady Wydziału Mechatroniki Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego uzyskuje stopień doktora nauk technicznych. W 2006 roku ukończył kurs specjalistyczny: „*Nowoczesna logistyka szkoły wyższej w ramach systemu doskonalenia zawodowego*”.

Dr inż. Wojciech Kaczmarek w latach 1995-1996 był dowódcą plutonu remontu uzbrojenia 30 Pułku Artylerii Mieszanej w Stargardzie Szczecińskim. Od 1996 do chwili obecnej jest pracownikiem Instytutu Systemów Mechatronicznych Wydziału Mechatroniki (obecnie Instytut Techniki Raketowej i Mechatroniki Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa) Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego. Od 2012 roku jest kierownikiem Zakładu Mechatroniki.

Dr inż. Wojciech Kaczmarek w dniu 25 września 2023 roku wystąpił z wnioskiem do Rady Doskonałości Naukowej o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

Główne zainteresowania naukowe Habilitanta skupiają się na metodach sterowania i programowania robotów przemysłowych w warunkach dynamicznych oraz ich pozycjonowania i orientowania w zastosowaniach cywilnych i wojskowych.

Wyniki swoich prac badawczych przedstawił w formie wieloautorskich prac opublikowanych w następujących czasopismach o zasięgu międzynarodowym:

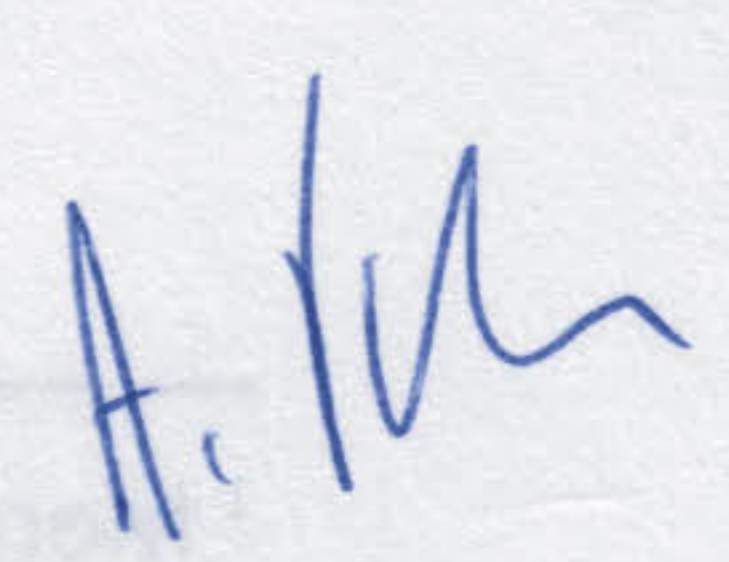
Sensors (5 prac, kategoria: engineering, electrical & electronic – Q2, IF5=4,1), **Applied Sciences Basel** (2 prace, kategoria: engineering, multidisciplinary – Q2, IF5=2,9), **Materials** (1 praca, kategoria: materials science, multidisciplinary – Q3, IF5=3,8), **Cybernetics and Systems** (1 praca, kategoria: computer science, cybernetics – Q4, IF5=1,8). Wydawcą przytoczonych powyżej trzech pierwszych czasopism jest MDPI, Szwajcaria.

Wyniki wszystkich prowadzonych przez dr. inż. Wojciecha Kaczmarka prac badawczych opublikowano w postaci: 4 monografii (1 z monografii ma wersję polską oraz angielską), 1 recenzowanego podręcznika akademickiego, 15 rozdziałów monografii, 99 artykułów w czasopismach (w tym 76 artykułów w recenzowanych czasopismach naukowych), 22 prace w recenzowanych materiałach konferencyjnych.

W bazie Web of Science (stan na 01.03.2024 r.) znajdują się: 3 monografie, 21 rozdziałów, 30 artykułów, 11 streszczeń oraz 1 redakcja monografii. Łącznie: 45 dokumentów cytowanych 111 razy (63 razy bez autocytowań), co przekłada się na indeks-H równy 6). Warto podkreślić, że do 2017 roku w bazie WoS był 1 dokument cytowany 0 razy. Dodatkowo baza WoS do kategorii inżynieria mechaniczna przypisuje 5 prac i są to wszystko materiały konferencyjne cytowane łącznie 8 razy. Sumaryczny współczynnik wpływu (IF) to 31.9. W bazie Scopus (stan na 01.03.2024 r.) znajduje się: 10 artykułów, 6 streszczeń. Łącznie: 16 dokumentów cytowanych 113 razy (81 razy bez autocytowań), co przekłada się na indeks-H równy 6). Dodatkowo baza Scopus do kategorii inżynieria mechaniczna przypisuje 8 prac i są to wszystko materiały konferencyjne cytowane łącznie 46 razy.

Przytoczone powyżej dane bibliograficzne zgodnie z wytycznymi Rady Doskonałości Naukowej, nie mają wpływu na ocenę dorobku Kandydata. Jednakże można sformułować następujące spostrzeżenia do czasopism, w których Habilitant publikował wyniki swoich badań:

- brak publikacji w czasopismach typowych dla inżynierii mechanicznej;
- brak publikacji w czasopismach z pierwszego kwartyłu (Q1 wg WoS);
- wszystkie cytowania prac Kandydata przypisane są do współautorskich publikacji opublikowanych po 2016 roku.



3. Ocena osiągnięć naukowych i ich wpływ na rozwój dyscypliny

3.1. Osiągnięcie główne

Dr inż. Wojciech Kaczmarek do oceny dorobku naukowego w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego zatytułowanego: „*Pozycjonowanie i orientowanie obiektów w przestrzeni w warunkach dynamicznych*” przedstawił:

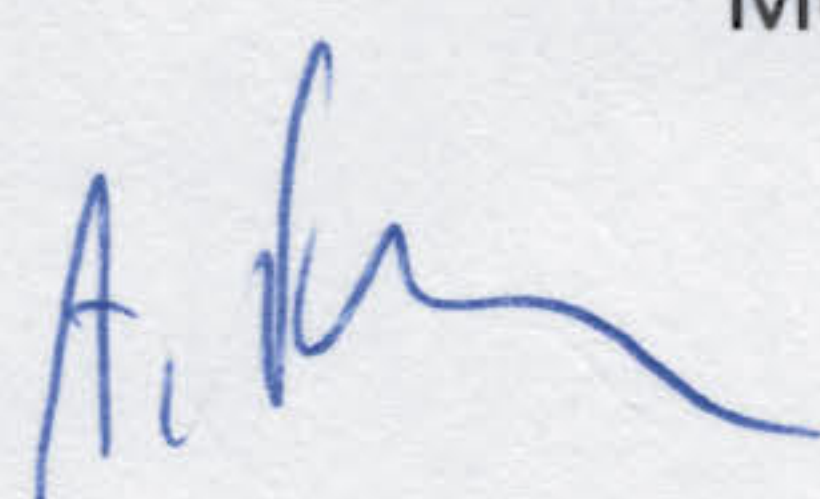
• Cykl powiązanych tematycznie 4¹ monografii opublikowanych w latach 2017-2022 przez Wydawnictwo Naukowe PWN:

1. Wojciech Kaczmarek, Jarosław Panasiuk, Szymon Borys, 2017, *Środowiska programowania robotów*. Wydawnictwo Naukowe PWN, 284 strony (80 pkt. MEiN w 2017).
2. Wojciech Kaczmarek, Jarosław Panasiuk, 2017, *Robotyzacja procesów produkcyjnych*. Wydawnictwo Naukowe PWN, 250 stron.
Wojciech Kaczmarek, Jarosław Panasiuk, 2019, *Robotization of production processes*. Wydawnictwo Naukowe PWN, 300 stron, (80 pkt. MEiN w 2017).
3. Wojciech Kaczmarek, Jarosław Panasiuk, 2017, *Programowanie robotów przemysłowych*. Wydawnictwo Naukowe PWN, 281 strony (80 pkt. MEiN w 2017).
4. Wojciech Kaczmarek, Jarosław Panasiuk, Szymon Borys, Michał Siwek, Robert Dyczkowski, 2022, *Robotyzacja i automatyzacja. Przemysł 4.0*. Wydawnictwo Naukowe PWN, 340 stron (80 pkt. MEiN w 2022).

• Jednotematyczny cykl prac składa się 13 artykułów opublikowanych w latach 2005-2023:

1. Włodzimierz Borowczyk, Wojciech Kaczmarek, 2008, *Analiza błędów obliczania nastaw działowych przy zastosowaniu algorytmu zmiennego w czasie*. **Biuletyn Wojskowej Akademii Technicznej**. Vol. LVII, nr 1 (649), str. 7-18. IF: brak, punkty MEiN/MNiSW (2008): 6 pkt.
2. Włodzimierz Borowczyk, Wojciech Kaczmarek, 2008, *Analiza i ocena błędów wyliczania nastaw działowych w przelicznikach przeciwlotniczych zestawów artyleryjskich bliskiego zasięgu*. **Biuletyn Wojskowej Akademii Technicznej**. Vol. LVII, nr 1 (649). IF: brak, punkty MEiN/MNiSW (2008): 6 pkt.

¹ Monografię [2] wydano w języku polskim oraz języku angielskim.



3. Wojciech Kaczmarek, 2005, *Metody dowiązania i orientowania przeciwlotniczych zestawów artyleryjsko-rakietowych wyposażonych w celownik CP-1. Biuletyn Wojskowej Akademii Technicznej*. Vol. 54, nr 9 (637), str. 83-92. IF: brak, punkty MEiN/MNiSW (2005): brak.
4. Włodzimierz Borowczyk, Wojciech Kaczmarek 2007, *Wykorzystanie danych GPS w przeciwlotniczych zestawach artyleryjsko-rakietowych na przykładzie odbiornika Lassen iQ firmy Trimble. Biuletyn Wojskowej Akademii Technicznej*. VOL. LVI 3 i 4 (647 i 648), str. 123-137. IF: brak, punkty MEiN/MNiSW (2007): 6 pkt.
5. Wojciech Kaczmarek, Jarosław Panasiuk, Karol Gospodarczyk, 2013, *Wykorzystanie robota przemysłowego do symulacji ruchu obiektu w badaniu optoelektronicznych głowic śledzących. Mechanik* 7/2013, str. 595. IF: brak, punkty MEiN (2013): 7 pkt.
6. Szymon Borys, Wojciech Kaczmarek, Dariusz Laskowski, 2020, *Selection and Optimization of the Parameters of the Robotized Packaging Process of One Type of Product. Sensors*, 2020, 20, 5378. IF=3,275, punkty MEiN (2020): 100 pkt.
7. Wojciech Kaczmarek, Jarosław Panasiuk, Szymon Borys, Patryk Banach, 2020, *Industrial Robot Control by Means of Gestures and Voice Commands in Off-Line and On-Line Mode. Sensors*, 2020, 20(21), 6358. IF=3,275, punkty MEiN (2020): 100 pkt.
8. Wojciech Kaczmarek, Bartłomiej Łotys, Szymon Borys, Dariusz Laskowski, Piotr Łubkowski, 2021, *Controlling an Industrial Robot Using a Graphic Tablet in Offline and Online Mode. Sensors* 2021, 21, 2439. IF=3,275, punkty MEiN (2021): 100 pkt.
9. Jarosław Panasiuk, Wojciech Kaczmarek, Michał Siwek, Szymon Borys, Robert Dyczkowski, Marek Piotrów, 2021, *Wybrane aspekty komputerowego projektowania chwytaków robotów przemysłowych. Monografia: Aspekty komputerowego wspomagania projektowania, wytwarzania i eksploatacji* pod redakcją Radosława Trębińskiego 2021, Wojskowa Akademia Techniczna, Tom 1, strony 173-199, IF: brak, punkty MEiN (2021): 20 pkt.
10. Jarosław Panasiuk, Wojciech Kaczmarek, Michał Siwek, Szymon Borys, 2022, *Test Bench Concept for Testing of Gripper Properties in a Robotic Palletizing Process. Problems of Mechatronics. Armament, Aviation, Safety Engineering* 2022; 13 (2): 51-64; IF: brak, punkty MEiN (2022): 40 pkt.

11. Wojciech Kaczmarek, Szymon Borys, Jarosław Panasiuk, Michał Siwek, Piotr Prusaczyk, 2022, *Experimental study of the vibrations of a roller shutter gripper. Applied Sciences* (Switzerland), 12(19), 9996. IF=2,838, punkty MEiN (2022): 100 pkt.
12. Szymon Borys, Wojciech Kaczmarek, Dariusz Laskowski, Rafał Polak, 2022, *Experimental study of the vibration of the spot welding gun at a robotic station. Applied Sciences* (Switzerland), 12(23), 12209. IF=2,838, punkty MEiN (2022): 100 pkt.
13. Wojciech Kaczmarek, Szymon Borys, Jarosław Panasiuk, Michał Siwek, 2023, *The Use of Virtual Twins in the Robotic Yoghurt Mixing Process. Problems of Mechatronics. Armament, Aviation, Safety Engineering* 2023; 14 (1): 105-122. IF: brak, punkty MEiN (2023): 70 pkt.

• Budowa, badanie i wdrożenie Modułowego Systemu Inteligentnych Chwytałów.

Jednotematyczny cykl monografii opublikowany w latach 2017-2021 w głównej mierze dotyczy problematyki: środowiska do programowania robotów i symulowania pracy stanowisk zrobotyzowanych, robotyzacji procesów produkcyjnych, programowania robotów przemysłowych oraz praktycznych przykładów wykorzystania robotów w aspekcie przemysłu 4.0.

W monografii [1] przedstawiono środowiska programowania robotów jako narzędzia do programowania robotów przemysłowych oraz projektowania i modelowania zrobotyzowanych stanowisk produkcyjnych w trybach off-line i on-line. W szczególności narzędzia do: planowania trajektorii ruchu robotów, analizy przestrzennej komponentów robota, kontroli pozycji i orientacji efektorów i komponentów stanowisk (w tym detekcji kolizji), analizy rozmieszczenia gniazd roboczych oraz prowadzenia analiz współpracy robotów na stanowiskach. Kandydat deklaruje, że jest współautorem rozdziałów: „Wprowadzenie do środowisk do programowania robotów przemysłowych w trybie off-line/online”, „Analiza porównawcza wybranych środowisk do programowania robotów” oraz „Wnioski”. Przygotował opis środowisk: RobotStudio firmy ABB, MELFA WORKS i RT Toolbox2 firmy Mitsubishi Electric oraz COSIMIR firmy EF-Robotertechnik GmbH wraz z przykładami prezentującymi metodologię tworzenia stanowisk wirtualnych i programowania zaimplementowanych mechanizmów.

A. Panasiuk

W monografii [2] opisano robotyzację procesów produkcyjnych m.in.: sortowania, pakowania, paletyzacji, spawania, zgrzewania, obsługi maszyn i montażu. Przeprowadzono klasyfikację konstrukcji manipulatorów, efektorów i czujników. Ponadto, poruszono problematykę bezpieczeństwa oraz miejsce i sposób wykorzystania sterowników PLC na stanowiskach zrobotyzowanych. Kandydat deklaruje, że opracował rozdziały: „Wprowadzenie”, „Wykorzystanie robotów przemysłowych w wybranych aplikacjach”, „Sterowniki PLC na zrobotyzowanych stanowiskach produkcyjnych”, „Systemy bezpieczeństwa na stanowiskach zrobotyzowanych” i „Rynek robotyki, przegląd nowych rozwiązań i trendów”. Uczestniczył również w opracowaniu pozostałych rozdziałów: „Pojęcia podstawowe”, „Efektory robotów przemysłowych”, „Czujniki i układy sensoryczne robotów przemysłowych”, „Analiza procesów zrobotyzowanego sortowania, pakowania i paletyzacji”, „Zrobotyzowane procesy spawania, zgrzewania, cięcia oraz spawania laserowego”. Zdaniem Recenzenta nie ma merytorycznego wkładu Kandydata w opracowanie monografii [2] w języku angielskim, bo sprowadza się ona tylko do korekty tekstu. Ze względu na identyczną treść wersji polskiej i angielskiej monografii należy przyjąć, że jest to jedna, a nie dwie publikacje.

W monografii [3] zajęto się programowaniem robotów przemysłowych. Przedstawiono narzędzia pomocne w tworzeniu programów sterujących robotami i urządzeniami peryferyjnymi, monitorowania wejść i wyjść cyfrowych i analogowych, jako narzędzia umożliwiające komunikację z zewnętrznymi systemami sterowania, synchronizację wątków programowych i urządzeń oraz kontrolowanie położenia i orientacji maszyn (m.in.: efektorów, manipulatorów, pozycjonerów i torów jezdnych) w warunkach dynamicznych. Kandydat deklaruje w przypadku tej monografii, że jest współautorem rozdziałów: („Języki programowania, a programowanie robotów”, „Podstawy teoretyczne programowania robotów” oraz „Porównanie sposobu sterowania i programowania robotów ABB, FANUC, Mitsubishi Electric i KUKA” oraz „Wnioski”. Dodatkowo jest samodzielnym autorem rozdziałów: „Programowanie robotów firmy ABB” oraz „Programowanie robotów firmy Mitsubishi Electric”. Jego wkład polegał na kompleksowym opisie budowy, uruchamiania i programowania robotów firmy ABB i firmy Mitsubishi Electric.

W monografii [4] poruszono problem robotyzacji i automatyzacji w dobie przemysłu 4.0 jako obszar dynamicznie się rozwijający i wykorzystujący najnowocześniejsze technologie poprzez zastosowanie robotów mobilnych i zaawansowanych systemów wizyjnych oraz obejmujący zasady konstruowania i badania nowoczesnych systemów

efektorów robotów. Kandydat deklaruje, że jest współautorem rozdziałów: „Przykładowe realizacje procesów zrobotyzowanych”, „Przepływ produktów na linii produkcyjnej w procesach zrobotyzowanego sortowania, pakowania i paletyzacji w dobie. Przemysłu 4.0”, „Robotyzacja i automatyzacja w dobie Przemysłu 4.0”. Główny wkład Kandydata polegał na przedstawieniu zasad projektowania zrobotyzowanych stanowisk produkcyjnych do sortowania, pakowania i paletyzacji produktów w aspekcie Przemysłu 4.0. Stanowi to prostą kontynuację rozważań opublikowanych w artykułach [9-11].

Dodatkowo z oświadczenia Kandydata wynika, że jego wkład w monografię [1-4] to: udział w zaproponowaniu ogólnej koncepcji cyklu, przegląd literatury w zakresie opracowanych przez Kandydata rozdziałów, opracowanie przykładów poglądowych i programów sterujących w zakresie opracowanych przez Kandydata rozdziałów, opracowanie wybranych rozdziałów monografii od strony merytorycznej, edytorskiej i graficznej oraz udział we wprowadzeniu korekt wynikających z procesu wydawniczego, udział w opracowaniu wniosków i podsumowań.

Tabela 1. Udział Habilitanta w monografiach

Monografia	Liczba autorów monografii	Bibliografia*	Autorstwo rozdziałów**
1	3	6	3(0)
2	2	29	9(5)
3	2	28	6(2)
4	2	186	3(0)

*uwzględniono tylko książki i artykuły. Materiały firmowe i strony internetowe pominięto.

** w nawiasie podane liczę rozdziałów deklarowanych przez Kandydata jako własne.

Zdaniem Recenzenta w monografiach [1-4] trudno znaleźć treści mające wpływ na rozwój dyscyplinę naukową inżynieria mechaniczna. Opracowane rozwiązania stanowią kompilację wiedzy. Brak jest pogłębionego przeglądu literatury, z którego wynikałaby konieczność rozwiązania konkretnego problemu. Szczególnie w przypadku monografii [1-3] (Tabela 1). Przeważają w bibliografii własne prace autorów monografii w większości napisane w języku polskim. Autorzy przedstawiają powszechnie dostępną wiedzę rozproszoną w wielu dostępnych opracowaniach np. szczegółowo opisują znane środowiska komercyjne. W szczegółowych rozważaniach brakuje elementów nowości i stanowią one powielenie treści z artykułów Kandydata.

A. Ku

Jednotematyczny cykl artykułów opublikowany w latach 2005-2023 porusza identyczną tematykę jak przedstawiony cykl monografii [1-4]. Szczegółowa analiza udziału Habilitanta, zaangażowania w tworzenie artykułów poprzez bycie autorem korespondencyjnym oraz rozpoznawalności tej pracy przez innych badaczy zajmujących się podobną tematyką zobrazowano w Tabeli 2.

Tabela 2. Udział Habilitanta w pracach i ich rozpoznawalność

Publikacja	Liczba autorów	Cytowania*	Autor korespondencyjny**
1	2	b.d.	b.d.
2	2	b.d.	b.d.
3	1	b.d.	b.d.
4	2	b.d.	b.d.
5	3	b.d.	b.d.
6	3	10	NIE
7	4	28	NIE
8	5	12	NIE
9	6	b.d.	b.d.
10	4	b.d.	NIE
11	5	5	TAK
12	4	3	NIE
13	4	b.d.	TAK

*Cytowania wg. Scopus, b.d. – nie ma pracy w bazie Scopus.

** b.d. – w publikacji nie wyróżniono autora korespondencyjnego.

Habilitant był autorem korespondencyjnym w dwóch pracach współautorskich [11,13].

Artykuł [1] porusza problematykę związaną z wyliczaniem nastaw do strzelania z dużą dokładnością przeciwlotniczego zestawu artyleryjskiego. Szczególnie badano zastosowanie algorytmu zmiennego w czasie, uwzględniającego drugą i trzecią pochodną bieżących współrzędnych celu. Opracowano programy komputerowe w języku C oraz przeprowadzono szereg symulacji komputerowych. Wykazano, że zastosowanie algorytmu zmiennego w czasie, który przełączałby się automatycznie w zależności od czasu śledzenia celu, daje możliwość opracowania elastycznego systemu kierowania ogniem. Z przeglądu literatury zamieszczonego w pracy nie sposób ustalić konieczności prowadzenia badań w omawianym zakresie i bardzo trudno wskazać elementy nowości, czy wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria mechaniczna.

A. Jan

Z oświadczeń Kandydata wynika, że jego wkład w publikację polegał na: większościowym określeniu celu poznawczego oraz częściowym planowaniu badań umożliwiających sprawdzenie hipotezy badawczej, zaproponowaniu koncepcji pracy, udziale w przeprowadzeniu badań i opracowaniu uzyskanych danych, udziale w dyskusji i analizie wyników oraz w przygotowaniu wniosków, udziale w opracowaniu artykułu od strony merytorycznej, edytorskiej i graficznej oraz wypracowaniu odpowiedzi i korekt wynikających z procesu recenzji.

Artykuł [2] jest prostą kontynuacją pracy [1]. Autorzy analizują możliwości zmniejszania czasu reakcji przeciwlotniczych zestawów artyleryjskich poprzez zastosowanie algorytmu zmiennego w czasie. Przeprowadzają ocenę błędów obliczania nastaw działowych spowodowanych wydłużeniem okresu dyskretyzacji pomiaru bieżących współrzędnych celu. Wykazują, co wydaje się oczywiste, że wraz ze zmniejszaniem czasu obserwacji rosną błędy wyliczania nastaw działowych. Z oświadczeń Kandydata wynika, że jego wkład w publikację [2] jest identyczny jak w przypadku publikacji [1].

W kolejnym artykule [3], będącym samodzielną pracą Kandydata, przedstawiono szczegółowe rozwiązanie dowiązania i orientacji zestawu artyleryjskiego z celownikiem CP-1 z zastosowaniem odbiornika GPS oraz opracowany program do jego obsługi. Prostą kontynuacją tej pracy jest artykuł [4], w którym autorzy dochodzą do identycznych wniosków, że proponowane rozwiązanie znacznie skraca czas dowiązania i orientowania zestawów przeciwlotniczych (zwłaszcza podczas pracy automatycznej). Ponadto cały proces jest znacznie prostszy, co z pewnością skróci czas szkolenia obsługi.

Z oświadczeń Kandydata wynika, że jego wkład w publikację polegał na: większościowym określeniu celu poznawczego, udziale w zaproponowaniu koncepcji pracy, opracowaniu programu komputerowego do odbierania danych z odbiornika GPS w protokole TSIP, przeprowadzeniu badań eksperymentalnych, częściowym przygotowaniu wniosków, udziale w opracowaniu artykułu od strony merytorycznej, edytorskiej i graficznej oraz wypracowaniu odpowiedzi i korekt wynikających z procesu recenzji.

W artykule [5] przedstawiono projekt koncepcyjny wykorzystania komercyjnego robota przemysłowego do symulacji ruchu obiektu w badaniu optoelektronicznych głowic śledzących. Autorzy w pracy nie zamieścili żadnych wyników pomiarów, czy nowych treści poznawczych.

Z oświadczeń Kandydata wynika, że jego wkład w publikację polegał na: większościowym określeniu celu poznawczego oraz częściowym planowaniu badań umożliwiających sprawdzenie hipotezy badawczej, zaproponowaniu koncepcji pracy, przygotowaniu cyfrowego bliźniaka stanowiska badawczego, nadzorowaniu i częściowym przeprowadzeniu badań eksperymentalnych, udziale w opracowaniu artykułu od strony merytorycznej, edytorskiej i graficznej oraz wypracowaniu odpowiedzi i korekt wynikających z procesu recenzji.

W przypadku prac [1-5] trudno znaleźć pogłębione rozważania teoretyczne mające wpływ na rozwój dyscypliny naukowej inżynieria mechaniczna. Zdaniem Recenzenta prezentowane wyniki i rozwiązania mają charakter aplikacyjny. Brak jest szczegółowych rozważań własnych Autorów poszerzających aktualny stan wiedzy, tym bardziej, że będzie je bardzo trudno powtórzyć, czy uogólnić. Dodatkowo napisane w języku polskim mają niewielkie oddziaływanie na międzynarodowe środowisko naukowe. Nie są indeksowane w wiodących bazach wiedzy tj. WoS, czy Scopus.

Najbardziej rozpoznawalna publikacja w cyklu to artykuły podejmujące problematykę programowania i sterowania robotów przemysłowych w procesie pakowania [6-8] opublikowane w czasopiśmie **Sensors** wydawanego przez MDPI, których cytowalność stanowi 50% wszystkich cytowań Kandydata (wg. bazy Scopus). W pracy [6] prowadzono badania symulacyjne procesu pakowania stosując dwa warianty algorytmów w przypadku awarii. W kolejnych pracach opisano sterowanie ruchami robota przemysłowego za pomocą gestów/komend głosowych [7] oraz generowanie i modyfikowanie trajektorii robota przemysłowego za pomocą tabletu graficznego [8]. Prowadzone badania i symulacje potwierdziły, że roboty przemysłowe mogą być sterowane za pomocą gestów i komend głosowych. Kontynuacją badań metod sterowania i programowania robotów przemysłowych [8] stwierdzono, że jest możliwe tworzenie trajektorii ruchu robota za pomocą tabletu graficznego. Z oświadczeń Kandydata wynika, że jego wkład w publikację polegał na: konfiguracji robota, przygotowaniu cyfrowego bliźniaka, opracowaniu programów sterujących dla robota, udziale w opracowaniu metodyk badań oraz udziale w badaniach symulacyjnych i nadzorowanie badań na rzeczywistym stanowisku.

Na podstawie sformułowanych wniosków można stwierdzić, że opublikowano w pracach [6-8] pierwsze wyniki badań, bo brakuje jakichkolwiek uogólnień mających

charakter poznawczy i wskazujące kierunki dalszych badań. Sami autorzy podkreślają, że samo stanowisko i oprogramowanie jest elastyczne i może być dostosowane do innych warunków. Wydaje się, że warto by było kontynuować te prace np. poprzez poszerzenie badań w różnych warunkach i przedstawienie kolejnych publikacji.

W rozdziale w monografii [9] przedstawiono koncepcję modułowego systemu chwytaków umożliwiającą paletyzację towarów w opakowaniach zbiorczych. Wkład Kandydata: wykonanie analizy patentowej chwytaków do paletyzacji produktów, udział w budowie konstrukcji urządzeń, opracowanie koncepcji uniwersalnych algorytmów sterowania modułami inteligentnych chwytaków, udział w opracowaniu programów sterujących chwytakiem, opracowanie symulacji pracy robotów wyposażonych w opracowane modele chwytaków w środowisku RobotStudio, udział w opracowaniu metodyk badawczych oraz stanowiska pomiarowego, udział w przeprowadzeniu badań laboratoryjnych i produkcyjnych w firmie HITMARK. Autorzy w pracy nie zamieścili, żadnych wyników pomiarów, czy nowych treści poznawczych. Artykuł [10] powtarza treści rozdziału monografii [9], a artykuł [11] jest prostą kontynuacją prac [9-10] i zawiera wybrane wyniki wykonanych badań.

W artykule [12] zamieszczono wyniki badań drgań narzędzia w punktach procesowych na stanowisku z robotem wyposażonym w zgrzewadło pneumatyczne. Zastosowano metodyki badawcze i stanowisko pomiarowe opracowane dla badań przedstawionych w artykule [11]. Wykazują, co wydaje się oczywiste, że pomimo iż roboty przemysłowe charakteryzują się dużą sztywnością, to zarówno w przypadku konstrukcji czteroosiowych [11] jak i sześćoosiowych [12] problem drgań robota w punktach procesowych występuje.

Praca [13] jest prostą kontynuacją pracy [6], w której analizowano algorytmy pakowania w przypadku zrobotyzowanego miksowania jogurtów.

Modułowy System Inteligentnych Chwytaków przedstawiony w monografii [4] oraz artykułach [9-11] został przez Kandydata wdrożony w firmie HITMARK i jest oferowane przez firmę HITMARK odbiorcom przemysłowym. Modułowość systemu pozwalająca na znaczne skrócenie czasu niezbędnego do przystosowania chwytaków do zmieniających się parametrów procesu produkcyjnego oraz wymianę modułów pomiędzy chwytakami w przypadku wystąpienia awarii.

Przedstawiony powyżej opis głównego osiągnięcia zatytułowanego: „*Pozycjonowanie i orientowanie obiektów w przestrzeni w warunkach dynamicznych*” dr. inż. Wojciecha Kaczmarka ubiegającego się o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego nie spełnia wymogu posiadania osiągnięcia naukowego stanowiącego znaczący wkład autora w rozwój dyscypliny naukowej **inżynieria mechaniczna**. Zaproponowany temat jest bardzo szeroki i pomieści wszystkie prace, które opisują sterowanie, czy programowanie robotów przemysłowych, tym bardziej że badania Habilitanta obejmowały również problemy z zakresu militarnego. Zabrakło jakichkolwiek sformułowań odnoszących się do wykorzystania i rozwoju narzędzi, technik czy metod stosowanych w inżynierii mechanicznej. Z przedstawionych do oceny publikacji bardzo trudno wyodrębnić indywidualny wkład Kandydata w koncepcję prowadzonych badań. Samo programowanie oraz prowadzenie normatywnych badań doświadczalnych i analizę otrzymanych wyników trudno uznać za znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria mechaniczna. W autoreferacie Kandydat nie formułuje tez badawczych, czy szczegółowych hipotez, które w sposób bezpośredni wpisałyby się w dyscyplinę naukową inżynieria mechaniczna. W ocenie recenzenta proponowane osiągnięcie jest bliższe dyscyplinom: automatyka, elektronika i elektrotechnika czy informatyka techniczna i telekomunikacja. W przedstawionym osiągnięciu nie podano patentów związanych z wdrożeniem modułowego systemu inteligentnych chwytaków, które z kolei mogłoby zaspokoić stwierdzenie „*innowacyjnych rozwiązań konstrukcyjno-technologicznych*” powyższego cytatu, gdyby patenty te włączono do cyklu prac stanowiących osiągnięcie Kandydata oraz opisany i potwierdzony został wkład współautorów. Moim zdaniem sam Kandydat nie potrafi wybrać najbardziej znaczących prac, które tworzyłyby monotematyczny cykl mający wpływ na rozwój dyscyplin inżynieria mechaniczna.

3.2. Pozostałe osiągnięcia badawczo-naukowe Habilitanta

Dr inż. Wojciech Kaczmarek wskazał jako pozostałe osiągnięcia badawczo-naukowe mające znaczący wkład w dyscyplinę naukową inżynieria mechaniczna prace będące projektami badawczo-rozwojowymi, które w większości zakończyły się budową demonstratorów technologii na różnych poziomach technologicznych w zastosowaniach militarnych, cywilnych, oraz podwójnego zastosowania.

W grupie zastosowań militarnych były to systemy dowodzenia i kierowania ogniem zwłaszcza do armat przeciwlotniczych. W latach 2003-2007, (jako wykonawca) brał udział w projekcie celowym PBC 113-03: „Opracowanie i wdrożenie do produkcji celownika programowalnego do armat przeciwlotniczych lub Przeciwlotniczych Zestawów Raketowo-Artyleryjskich”. Opracowany programowalny celownik jest wykorzystywany w Wojsku Polskim. W latach 2008-2013 uczestniczył w projekcie badawczo-rozwojowym dotyczącym opracowania aparatury wspomagania proces kierowania ogniem w systemie obrony przeciwlotniczej obiektu punktowego. Obydwa powyższe projekty zakończyły się budową demonstratorów technologicznych przebadanych w warunkach laboratoryjnych i poligonowych. W latach 2010-2013 kierował projektem badawczo-rozwojowym polegającym na opracowaniu optoelektronicznej głowicy śledząco-celującej dla systemów krótkiego zasięgu. Efektem wymiernym projektu jest opracowana pełna dokumentacja wyrobu oraz demonstrator technologiczny głowicy. Kontynuacją tych prac są 2 projekty wdrożeniowe realizowane w latach 2010-2012: „Wdrożenie do produkcji Przeciwlotniczego Systemu Raketowo-Artyleryjskiego PILICA”.

Wymiernym efektem projektu był publikacja:

- Wojciech Kaczmarek, Jacek Kijewski, Paweł Dobrzyński, 2014, *Stanowisko pomiarowe do wyznaczania charakterystyk dynamicznych wybranych parametrów przeciwlotniczego zestawu artyleryjskiego*, **Problemy Mechatroniki. Uzbrojenie, lotnictwo, inżynieria bezpieczeństwa** 5, 1(15), 71-80.

Druga grupa to osiągnięć Kandydata to rozwiązania cywilne skupione wokół programowania systemów mechatronicznych oraz sterowania urządzeniami mechanicznymi, w szczególności pozyskiwanie danych oraz ich obróbka z wykorzystaniem różnych protokołów transmisji. W latach 2017-2018 brał udział w projekcie badawczym nt.: „Opracowanie i wykonanie mobilnego urządzenia inspekcyjno-inżynierskiego (robota) przeznaczonego w szczególności do instalacji kabli teletechnicznych (światłowodów) w rurach kanalizacyjnych”. W okresie 2016 – 2020 kierował zespołem automatyków w projekcie pt.: „Inteligentny OPTYMALIZATOR HVAC w funkcji potencjału tworzenia THM na basenach krytych (OHT) - nowa metoda zarządzania energią elektryczną i ciepłem dopasowująca na bieżąco sterowanie

A. K.

wentylacją, ogrzewaniem, chłodzeniem (HVAC) do stężeń rakotwórczych chlorowcopochodnych metanu takich jak trihalometany (THM) oraz ich usuwania z basenów krytych”. W latach 2020-2023 zajmuje się zagadnieniami dotyczącymi: badania algorytmów zrobotyzowanego sortowania i pakowania (UGB 23-781/2020, UGB NR 776/2022) oraz badaniami algorytmów śledzenia pozycji obiektów w przestrzeni 3D (UGB 893/WML/2021, UGB NR 826/2023), gdzie pełni funkcję kierownika projektów.

Wymiernym efektem prowadzonych prac są poniższe publikacje:

- Szymon Borys, Wojciech Kaczmarek, Dariusz Laskowski, 2020, Selection and Optimization of the Parameters of the Robotized Packaging Process of One Type of Product. **Sensors**, 2020, 20, 5378. Artykuł ten jest częścią głównego osiągnięcia.
- Wojciech Kaczmarek, Szymon Borys, Paweł Jątczak, *Projekt aplikacji sortowania i pakowania z robotem przemysłowym z buforowaniem produktów i funkcją śledzenia podajnika*, Monografia: *Komputerowe wspomaganie, projektowania, wytwarzania i eksploatacji* pod redakcją naukową Radosława Trębińskiego (2020); ISBN 978-83-7938-303-0; str. 117-134, wydawca Wojskowa Akademia Techniczna w Warszawie.
- Wojciech Kaczmarek, Szymon Borys, Jarosław Panasiuk, Michał Siwek, The Use of Virtual Twins in the Robotic Yoghurt Mixing Process, **Problemy Mechatroniki**, 14, 1 (51). Artykuł ten jest częścią głównego osiągnięcia.
- Wojciech Kaczmarek, Szymon Borys, Dariusz Laskowski „Dobór i optymalizacja parametrów zrobotyzowanego procesu pakowania jednego typu produktu” - XLVII Ogólnopolskie Sympozjum Diagnostyka Maszyn, Wisła 1-5.03.2020 r.
- Wojciech Kaczmarek, Szymon Borys, Paweł Jątczak „Projekt aplikacji sortowania i pakowania robotem przemysłowym z buforowaniem produktów i funkcją śledzenia podajnika” - XXIV Międzynarodowa Szkoła Komputerowego Wspomagania Projektowania, Wytwarzania i Eksploatacji, Jurata 14-18.09.2020 r.
- Wojciech Kaczmarek, Szymon Borys, Jarosław Panasiuk, Michał Siwek, 2022, *Wykorzystanie wirtualnych bliźniaków w procesie zrobotyzowanego miksowania jogurtów*, XXVI międzynarodowa Szkoła Komputerowego Wspomagania Projektowania, Wytwarzania i Eksploatacji 12-16.09.2022 r., Jurata Polska.

W ocenie Recenzenta powyższe osiągnięcia są tożsame z osiągnięciami głównymi, na co wskazują przytoczone przez Kandydata powtarzające się publikacje. Nie mogą być więc traktowane jako dodatkowe osiągnięcia mające wpływ na rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna. Do dodatkowych osiągnięć Kandydata trudno zaliczyć zrealizowane projekty 20 zrobotyzowanych stanowisk produkcyjnych, które zrealizowano z partnerami przemysłowymi i nie są potwierdzone patentami, czy publikacjami. Podsumowując pozostałe osiągnięcia badawczo-naukowe nie przedstawiają osiągnięć stanowiących znaczący wkład w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna. Pomimo tego dr inż. Wojciech Kaczmarek wykazuje istotną aktywność w badaniach rozwojowych i wdrożeniach.

4. Ocena aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej instytucji naukowej

Dr inż. Wojciech Kaczmarek bardzo aktywnie współdziała z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Współpraca ta ma charakter wdrożeniowy, a nie naukowy. Od 2015 roku współpracuje z firmą ABB przy wdrażaniu zrobotyzowanych stanowisk produkcyjnych. W ramach tej współpracy brał udział w pracach projektowych 20 zrobotyzowanych stanowisk produkcyjnych. Uczestniczył w realizacji projektów we współpracy z partnerem przemysłowym: PIT-RADWAR, HELP, ZM Tarnów, ABB, Virtual Power Plant, KARTEL.

Dr inż. Wojciech Kaczmarek współpracuje z Politechnice Warszawskiej, w zakresie wykorzystania robotów przemysłowych oraz ich wirtualnych bliźniaków w aplikacjach manipulowania obiektami. Efekt tej współpracy to wystąpienie na konferencji międzynarodowej: XXVII międzynarodowa Szkoła Komputerowego Wspomagania Projektowania, Wytwarzania i Eksploatacji oraz artykuł w czasopiśmie Problemy Mechatroniki. Wykazane osiągnięcia trudno określić jako istotne naukowo.

Habilitant w autoreferacie wykazuje również współpracę z partnerem przemysłowym:

- ABB Sp. z o.o., w zakresie integracji i konfiguracji stanowisk zrobotyzowanych ze szczególnym uwzględnieniem kwestii dotyczących projektowania i symulacji stanowisk zrobotyzowanych w środowisku RobotStudio. Efekt tej współpracy to liczne wdrożenia.

- ROBOTNIK - Staż obejmował m.in.: programowanie robotów firmy ROBOTNIK oraz wykorzystanie środowisk Rviz i Movit do programowania i symulacji pracy robotów mobilnych i manipulatorów. Efekt tej współpracy to publikacje w czasopismach: AIP Conference Proceedings, Materials, Problems of Mechatronics. Armament, Aviation, Safety Engineering, Cybernetics and Systems oraz wystąpienie na konferencji międzynarodowej: 23th International Conference - Engineering Mechanics (EM 2017), 6th International Conference on Control, Decision and Information Technologies, CoDIT'19, 6th International Conference on Mechatronics and Control Engineering (ICMCE 2017).

Habilitant w autoreferacji str. 98 wykazuje dodatkowe aktywności naukowe realizowane w więcej niż jednej jednostce, ale bez podania szczegółowych informacji o czasie trwania i formie. Wymienia współpracę z jednostkami: HITMARK, IRLASER sp. z o. o., B&R, Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, KARTEL S.C., PITRADWAR, PPHU „Help”. Przedstawione osiągnięcia mają charakter wdrożeniowy i nie można ich traktować jako istotne naukowo.

Dr inż. Wojciech Kaczmarek podejmował próby współpracy międzynarodowej w ramach konsorcjów powołanych do realizacji projektów badawczych. W sumie uczestniczył w trzech konsorcjach, z których jedynie jedno konsorcjum złożyło projekt, który został zaakceptowany do realizacji. Nie określa jednak swojej roli w tych działaniach. Nie dokumentuje w żaden sposób współpracy międzynarodowej.

Zdaniem recenzenta przedstawione w autoreferacie aktywności naukowe Habilitanta realizowane w więcej niż jednej instytucji naukowej nie spełniają warunku wykazania się istotną aktywnością naukową w dyscyplinie inżynieria mechaniczna. Istotnym ograniczeniem jest brak odbytych staży zagranicznych i współpracy międzynarodowej.

A. Ku

5. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę

Dr inż. Wojciech Kaczmarek jako pracownik badawczo-dydaktyczny prowadził zajęcia dydaktyczne na kierunkach: mechatronika (studia I, II stopnia i studia jednolite), inżynieria systemów bezzałogowych (studia I stopnia), technologie przełomowe (studia jednolite). Był promotorem 100 prac dyplomowych, recenzentem 86 prac dyplomowych oraz pełnił funkcję promotora pomocniczego w 3 przewodach doktorskich.

Kandydat prowadził zajęcia z zakresu programowania robotów dla studentów zagranicznych. Uczestniczył w przygotowaniu zrealizowanego projektu nr KA203-A724BAB3 European Common Technical Semester for Defence and Security. Konkurs Erasmus + Call 2020 Round 1 KA2 - Cooperation for innovation and the exchange of good practices KA203 - Strategic Partnerships for higher education.

Był członkiem zespołów i komisji ds. kształcenia/jakości kształcenia oraz komisji obron prac dyplomowych. Od 2016 roku pełni funkcję opiekuna specjalności: robotyka i automatyka przemysłowa na kierunku mechatronika. W 2019 roku był członkiem międzywydziałowego zespołu opracowującego wspólny kierunek studiów pierwszego stopnia: inżynieria systemów bezzałogowych. Jest autorem lub współautorem treści i kart przedmiotów, sylabusów, materiałów do wykładów, ćwiczeń oraz instrukcji do ćwiczeń laboratoryjnych.

Habilitant tworzył nowe laboratoria robotyki oraz organizował i pozyskiwał nowe urządzenia do laboratoriów. Był również opiekunem naukowym 16 studentów indywidualnych.

W latach 2012-2020 pełnił funkcję kierownika Zespołu Mechatroniki w Katedrze Mechatroniki, a od 2020 jestem kierownikiem Zakładu Mechatroniki.

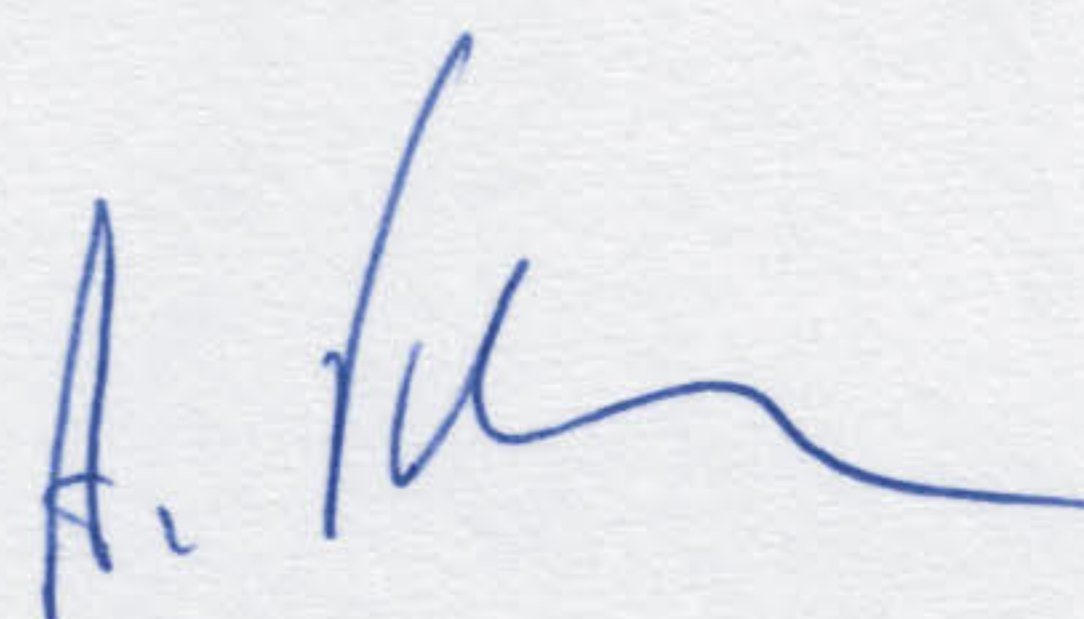
Byłem organizatorem/współorganizatorem oraz uczestnikiem 13 wystaw oraz dni otwartych związanych z popularyzacją nauki

A. K.

6. Wniosek końcowy

Po zapoznaniu się z osiągnięciami Habilitanta stwierdzam, że przedstawiony do oceny **dorobek nie spełnia wymagań stawianych kandydatom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego**. Zgodnie z przyjętymi kryteriami stwierdzam, że dr inż. Wojciech Kaczmarek: (i) posiada stopień doktora; (ii) nie przedstawił osiągnięć o charakterze naukowym, które mają istotny wpływ na rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna oraz (iii) nie wykazał się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni lub jednostce naukowej, w której Habilitant prowadził badania.

W świetle wymagań wynikających z art. 219 ust. 1 pkt. 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2020 roku poz. 85, z późn. zm.) **nie popieram wniosku o nadanie Panu dr inż. Wojciechowi Kaczmarkowi stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.**



.....
Prof. dr hab. inż. Andrzej Teter
POLITECHNIKA LUBELSKA