

Gliwice 30.10.2022

dr hab. inż. Adam Domański prof. PŚ
Katedra Systemów Rozproszonych i Urządzeń Informatyki
Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki
Politechnika Śląska

Recenzja
dotycząca wniosku w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i
telekomunikacja dra inż. Pawła Majdzika.

Niniejsza recenzja została przygotowana w odpowiedzi na uchwałę nr 230 Senatu Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie z dnia 19 września 2022 roku. Recenzja zawiera ocenę przedstawionego osiągnięcia naukowego, aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej.

Podstawą prawną oceny osiągnięć naukowych Kandydata ubiegającego się o stopień doktora habilitowanego jest art. 221 ust. 8 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. — Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t. j.: Dz.U. z 2021 poz. 478), a w zakresie kryteriów branż pod uwagę przy tej ocenie art. 219 ust. 1 pkt 2 wspomnianej ustawy. Dokumentację i materiały dotyczące przedmiotowego postępowania habilitacyjnego otrzymałem 28 września 2022 r.

Podstawą oceny jest Wniosek dra inż. Pawła Majdzika z dnia 11.04.2022 r. o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie Informatyka Techniczna i Telekomunikacja wraz z następującymi załącznikami:

- dane wnioskodawcy,
- kopia dokumentu stwierdzającego posiadanie stopnia doktora,
- autoreferat w języku polskim,
- wykaz osiągnięć w języku polskim
- lista publikacji,
- oświadczenia współautorów o ich wkładzie do prac współautorskich w języku polskim
- dokumenty potwierdzające,
- kopie prac stanowiących cykl publikacji powiązanych tematycznie,

1. Sylwetka kandydata

Dr inż. Paweł Majdzik w 1998 roku uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie informatyka na Wydziale Elektrycznym (Obecna nazwa wydziału to Wydział Informatyki i Telekomunikacji) Politechniki Poznańskiej na podstawie rozprawy doktorskiej: *Algorytmy synchronizacji systemów sekwencyjnych procesów cyklicznych*. Promotorem pracy doktorskiej jak i magisterskiej był prof. dr hab. inż. Zbigniew Banaszak z Politechniki Zielonogórskiej (Obecnie Uniwersytet Zielonogórski).

Dr inż. Paweł Majdzik po obronie pracy magisterskiej został zatrudniony na stanowisku asystenta na Wydziale Elektrotechniki, Informatyki i Telekomunikacji Uniwersytetu Zielonogórskiego. Od września 1998 pracuje na tymże wydziale jako adiunkt.

Dr inż. Paweł Majdzik współpracował również z przemysłem. W latach 2013-2017 wnioskodawca współpracował z firmą RAFI GmbH Co. KG, Berg/Ravensburg będącą jednym



z liderów niemieckiego przemysłu elektronicznego. W dokumentacji podkreślona została również współpraca z Uniwersytetem Ravensburg-Weingarten w Niemczech. W dokumentacji brak informacji o charakterze formalnym współpracy. Habilitant przedstawił jedynie dokumenty potwierdzające niniejszą współpracę.

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe został wskazany cykl 10 publikacji zatytułowanych „Projektowanie i implementacja programowa metod komputerowego sterowania i harmonogramowania w elastycznych systemach produkcyjnych z uwzględnieniem uszkodzeń i niepewności”. Spis publikacji zamieszczono niżej, zachowując ich numerację zgodnie z autorefereatem, obok każdej publikacji umieszczono wskazany przez Habilitanta procentowy wkład merytoryczny oraz liczbę punktów ministerialnych (MNiSW) i współczynnik Impact Factor (IF).

P1. Majdzik P.: A feasible schedule for parallel assembly tasks in flexible manufacture systems, 2022, International Journal of Applied Mathematics and Computer Science, Vol. 32, No. 1, s. 51-63, (DOI: 10.34768/amcs-2022-0005). IF2020 = 1.417, IF5 = 1.475, MNiSW2020 = 100 pkt. 100%.

P2. Majdzik P., Witczak M., Lipiec B., Banaszak Z.: Integrated fault-tolerant control of assembly and automated guided vehicle-based transportation layers, International Journal of Computer Integrated Manufacturing, 2021, s. 1–18, (DOI: 10.1080/0951192X.2021.1872103). IF2020 = 3.205, IF5 = 3.076, MNiSW2020 = 70 pkt. 55%.

P3. Witczak M., Majdzik P., Stetter R., Lipiec B.: A fault-tolerant control strategy for multiple automated guided vehicles, Journal of Manufacturing Systems, 2020, Vol. 55, s. 56–68, (DOI: 10.1016/j.jmsy.2020.02.009). IF2020 = 8.633, IF5 = 7, 333, MNiSW2020 = 140 pkt. 55%.

P4. Witczak M., Majdzik P., Stetter R., Bocewicz G.: Interval max-plus fault-tolerant control under resource conflicts and redundancies: application to the seat assembly, International Journal of Control, 2020, Vol. 93, No. 11, s. 2262–2674, (DOI: 10.1080/00207179.2019.1630749). IF2020 = 2.888, IF5 = 2, 759, MNiSW2019 = 100 pkt. 55%.

P5. Majdzik P., Akielaszek–Witczak A., Seybold L., Stetter R., Mrugalska B.: A fault-tolerant approach to the control of a battery assembly system, 2016, Control Engineering Practice, Vol. 55, s. 139–148, (DOI: 10.1016/j.conengprac.2016.07.001). IF2019 = 3.193, IF5 = 3.238, MNiSW2016 = 30 pkt (MNiSW2020 = 100 pkt). 30%.

P6. Seybold L., Witczak M., Majdzik P., Stetter R.: Towards robust predictive fault-tolerant control for a battery assembly system, 2016, International Journal of Applied Mathematics and Computer Science, Vol. 25, No. 4, s. 849–862, (DOI:10.2478/amcs-2015-0061). IF2019 = 0.967, IF5 = 1.105, MNiSW2019 = 25 pkt (MNiSW2020 = 100 pkt). 40%.

P7. Witczak M., Majdzik P., Stetter R., Lipiec B.: Multiple AGV fault-tolerant within an agile manufacturing warehouse, 2019, IFAC-PapersOnLine, Vol. 53, iss. 13, s. 1914–1919, (DOI: 10.1016/j.ifacol.2019.11.482). MNiSW2019 = 20 pkt. 50%.

P8. Majdzik P.: Feasible Schedule Under Faults in the Assembly System, W: 16th International Conference on Control, Automation, Robotics and Vision–ICARCV, 2020, Shenzhen, Chiny, New York: IEEE Xplore, s. 1049–1054, (DOI:10.1109/ICARCV50220.2020.9305377).

MNiSW2021 = 140 pkt. Udział wnioskodawcy 100%.

P9. Majdzik P., Seybold L., Witczak M. A max-plus algebra predictive approach to a battery assembly system control, W: The IEEE Multi-conference on Systems and Control - MSC 2014: IEEE International Symposium on Intelligent Control - ISIC 2014, Antibes, Francja, New York: IEEE Xplore, s. 2202–2207, (DOI:10.1109/ISIC.2014.6967649). WoS, MNiSW = 15 pkt (MNiSW2020 = 70 pkt). 60%.

P10. Majdzik P., Witczak M., Seybold L., Witczak P.: Design of receding-horizon estimators for the battery assembly system, W: Preprints of the 20th World Congress The International Federation of Automatic Control, 2017, Toulouse, Francja, s. 9707–9712. WoS, MNiSW = 15 pkt. 55%.

W powyżej przedstawionym cyklu sześć artykułów posiada współczynnik Impact Factor (IF), jedna z prac nie posiada tego współczynnika. Natomiast trzy prace zostały opublikowane w materiałach konferencyjnych i są indeksowane przez Web of Science. Sumaryczny Impact Factor dla prac wymienionych w osiągnięciu wyniósł 20.44 co należy uznać za satysfakcjonujące.

W czterech publikacjach habilitant jest pierwszym autorem. Dla siedmiu pozycji wykazał co najmniej 50% udział. W dwóch publikacjach habilitant jest samodzielnym autorem. Wszystkie przedstawione propozycje są powiązane z tematyką przedstawionego osiągnięcia. W cyklu wykazane zostały prace tworzone w współdziale z zagranicznych ośrodków.

Przedstawiony cykl publikacji dotyczy problematyki komputerowego sterowania i harmonogramowania w elastycznych systemach produkcyjnych. W ramach osiągnięcia habilitant opracował koncepcję analitycznego modelowania ESP oraz opracował algorytmy komputerowego sterowania, które pozwalają na optymalizację funkcjonowania ESP gwarantując jednocześnie wykonanie zadań produkcyjnych zgodnie z harmonogramem. W przedstawionym cyklu habilitant przedstawia różne rodzaje systemów: z synchronizacją opartą na protokole rendez-vous i protokole wzajemnego wykluczania oraz z dodatkowo zaimplementowanym mechanizmem wyboru. Pierwszy rodzaj systemu został opisany na przykładzie elastycznego systemu montażu baterii (prace: P1, P5, P6, P9 i P10), elastycznego systemu montażu siedzeń samochodowych (praca: P4). Prototyp elastycznego systemu montażu baterii został zbudowany w ramach współpracy wnioskodawcy z Departamentem Badań i Rozwoju firmy RAFI GmbH Co. KG, Berg/Ravensburg, Niemcy. Opisany w osiągnięciu system sortowania i pakowania kostek jest stanowiskiem dydaktyczno-badawczym w Laboratorium Automatyzacji i Wizualizacji Procesów w Instytucie Sterowania i Systemów Informatycznych Uniwersytetu Zielonogórskiego.

W praca P10, która dotyczy zagadnienia estymacji stanu klasy dyskretnych systemów zdarzeniowych system i jego zmienne pisane zostały za pomocą max-plus algebraicznych równania stanu. W pracy P9 zaprezentowano podstawową koncepcję sterowania w systemie produkcyjnym, które gwarantuje wykonywanie operacji zgodnie z referencyjnym harmonogramem. W pracy tej również wykorzystano max-plus algebraiczne równania stanu. W pracy P6 zaproponowano nową koncepcję sterowania uwzględniającego uszkodzenia robotów transportowych oraz stacji montażowych. Celem

zaproponowanych rozwiązań jest wykonanie zgodnie z harmonogramem operacji montażowych przy jednoczesnej minimalizacji zużycia energii przez roboty transportowe. Praca P5 stanowi rozszerzenie, opracowanego w poprzedniej pracy algorytmu sterowania tak aby tolerował on jednoczesne uszkodzenia stacji montażowych oraz robotów mobilnych. Praca P7 to analityczny opis systemu z mechanizmem wyboru. Wybór dotyczy jednego z wielu nadmiarowych urządzeń. W pracy opisano harmonogram operacji transportowych, realizowanych przez zbiór samojezdnych wózków AGV. Praca P3 stanowi rozszerzenie algorytmu sterowania zaproponowanego w pracy P7. Zaproponowany algorytm pozwala na minimalne odstępstwa od referencyjnego harmonogramu. Rozwiązanie opisane w pracy P3 daje możliwość odzwierciedlenia pewnych niepożądaných zjawisk związanych z wydajnością AGV.

W pracy P4 zaproponowano algorytm sterowania tolerującego uszkodzenia dla systemu z ograniczoną liczbą zasobów, która może determinować konflikty, aż do wstrzymania operacji montażowych. Zaproponowane sterowanie minimalizuje liczbę konfliktów. Poszczególne części systemu (montażowa oraz transportowej) są reprezentowane przez oddzielne analityczne modele. Praca P2 jest kolejnym rozwinięciem poprzednich prac. Opisane w pracy rozwiązanie pozwala w efektywniejszy sposób reagować na uszkodzenia pojawiające się jednocześnie w obydwu częściach systemu. W pracy P8 zaprezentowano algorytm sterowania tolerującego uszkodzenia w rzeczywistym systemie selekcji i pakowania, w którym transport realizowany jest przez przenośniki taśmowe oraz manipulatory. Zaproponowany w pracy mechanizm pozwala na wybór redundantnego urządzenia i miejsca docelowego transportu. Praca P1 wprowadza stanowiska obsługiwane przez operatorów. W systemach takich mogą wystąpić opóźnienia spowodowane przez takie czynniki jak zmęczenie czy brak doświadczenia operatorów. W pracy wprowadzono referencyjny model wydajności pracy operatora w oparciu o logikę rozmytą.

Po przeanalizowaniu przedstawionego cyklu publikacji stwierdzam, że:

- Temat cyklu „Projektowanie i implementacja programowa metod komputerowego sterowania i harmonogramowania w elastycznych systemach produkcyjnych z uwzględnieniem uszkodzeń i niepewności” dotyczy ważnego obszaru badawczego w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja. Zaprezentowane w pracy mechanizmy i wyniki mają liczne zastosowania praktyczne.
- Pozycje [P1-P10] stanowią cykl powiązanych tematycznie publikacji naukowych. Pozycje te ukazały się w recenzowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowych lub zostały wygłoszone na konferencjach o zasięgu międzynarodowym. Udział dr inż. Pawła Majdzika w tworzeniu tych prac jest znaczący.
- Zaprezentowane w pracach [P1-P10] wyniki stanowią istotny wkład w problematykę komputerowego sterowania i harmonogramowania w elastycznych systemach produkcyjnych. Tym samym stanowią istotny wkład w rozwój dyscypliny informatyka techniczna i telekomunikacja.

W swoich artykułach autor opiera badania w większości na metodach analitycznych uważam, że większy nacisk na uwiarygodnienie wyników – z wykorzystaniem metod symulacyjnych czy w oparciu o badania w rzeczywistym środowisku produkcyjnym – zwiększyłoby wartość przedstawionych badań.



Uwagi krytyczne dotyczące osiągnięcia nie zmieniają mojej pozytywnej opinii na temat osiągnięcia jak i nie zmieniają wyżej wymienionych konkluzji.

3. Ocena aktywności naukowej po uzyskaniu stopnia doktora

Po uzyskaniu stopnia doktora w 1998 roku opublikował 11 artykułów naukowych, 2 monografie, 24 publikacje w materiałach konferencyjnych oraz 6 rozdziałów w wydawnictwach książkowych różnego typu. Oprócz jednej monografii i najnowszego artykułu wszystkie prace są pozycjami wieloautorskimi. Biorąc pod uwagę dość długi okres od uzyskania doktoratu nie jest to duża liczba, lecz jak najbardziej satysfakcjonująca.

Wykazane artykuły naukowe ukazały się w czasopismach o zasięgu międzynarodowym. Z punktu widzenia prestiżu wydawniczego pozytywnie wyróżnia się publikacja Journal of Manufacturing System (Elsevier) z 2020 roku. Habilitant brał również udział w konferencjach międzynarodowych. W wykazanych przez habilitanta materiałach można znaleźć konferencje indeksowane w bazach WoS, IEEE oraz konferencje z listy CORE C. Wyróżnić tu można konferencję Conference on Control, Automation, Robotics and Vision-ICARCV, 2020, która w 2020 roku była na liście rankingowej jako CORE A.

Wskaźniki naukometryczne uzyskane przez habilitanta (na dzień składania wniosku) są również satysfakcjonujące. Według bazy Web of Science (WoS) liczba wszystkich cytowań wyniosła 170, a liczba cytowań bez autocytowań wyniosła 139. Według bazy Scopus liczby te wyniosły odpowiednio 159 i 127. Uzyskany indeks Hirscha zależnie od bazy wyniósł 7 dla WoS i 6 dla Scopus. Sumaryczna liczba punktów MNiSW wyniosła 870. 320 za publikacje opublikowane przed 2019 rokiem oraz 550 za publikacje opublikowane po 2019 roku.

Pozytywnie należy ocenić również współpracę międzynarodową. W latach 2013-2017 habilitant współpracował z Departamentem Badań i Rozwoju firmy RA- FI GmbH Co. KG, Berg/Ravensburg w Niemczech. Przedmiotem wspólnych badań był elastyczny system montażu akumulatorów. W ramach prac wykonano testy symulacyjne jak i testy przeprowadzone dla rzeczywistych urządzeń. Rezultaty prac zostały opublikowane łącznie w 9 publikacjach. Trzy z nich zostały włączone do osiągnięcia habilitanta.

Habilitant współpracował również z Uniwersytetem Ravensburg-Weingarten (Niemcy). Do najbardziej istotnych rezultatów wspólnych badań jest opracowanie metody wyznaczania modelu analitycznego systemów transportowych z redundancją urządzeń oraz opracowanie metody estymacji stanu systemu należącego do klasy DSZ, łączącej podejście zanikającego horyzontu z formalizmem max-plus algebry. Rezultaty wspólnych prac zostały opublikowane w 3 publikacjach włączonych do osiągnięcia habilitanta. Podczas wizyt na Uniwersytecie habilitant przygotował i wygłosił cykl wykładów (seminariów).



Habilitant współpracował również z Uniwersytetem Lorraine, Nancy, Francja. Wnioskodawca m.in. brał tam udział w dwóch warsztatach naukowych.

Za swoją działalność naukową dr inż. Paweł Majdzik otrzymał w latach 2015, 2016 i 2017 Nagrodę zespołową I stopnia Rektora Uniwersytetu Zielonogórskiego, a w roku 2013 nagrodę indywidualną I stopnia Rektora Uniwersytetu Zielonogórskiego.

Biorąc pod uwagę międzynarodowy zasięg publikacji, międzynarodową rozpoznawalność habilitanta (wykonanie recenzji dla czasopism o zasięgu międzynarodowym), współpracę międzynarodową oraz udział w projektach badawczych oceniam aktywność naukową dra inż. Pawła Majdzika pozytywnie.

4. Ocena istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w tym zagranicznej

Po uzyskaniu stopnia doktora dr inż. Paweł Majdzik współpracował z dwoma zagranicznymi ośrodkami: z Uniwersytetem Ravensburg-Weingarten (Niemcy) oraz z Uniwersytetem Lorraine, Nancy, Francja. Efektem współpracy były wspólne publikacje naukowców z obydwu ośrodków. Ponadto wnioskodawca brał udział w organizacji dwóch warsztatów European Workshop on Control Engineering in Industry, które odbyły się na tym Uniwersytecie oraz wygłosił podczas tych warsztatów referaty. Współpraca z francuskim Uniwersytetem polegała na udziale w warsztatach naukowych. We wniosku można znaleźć również informację, że habilitant opracował materiały dydaktyczne dla Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Głogowie (Habilitant nie określił dokładnie charakteru współpracy z wyżej wymienioną Szkołą Wyższą).

Uważam, że kryterium istotnej działalności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni jest spełnione.

5. Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę

Wnioskodawca był promotorem 31 prac magisterskich i 42 prac inżynierskich oraz przygotował 109 recenzji prac magisterskich i inżynierskich realizowanych na Wydziale Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki, Uniwersytetu Zielonogórskiego.

Wnioskodawca jest autorem lub współautorem nowych programów nauczania kilkunastu przedmiotów. Między innymi takich jak Podstawy programowania, Programowanie współbieżne i rozproszone, Programowanie obiektowe, Zautomatyzowane systemy wytwarzania czy Automatykacja procesów przemysłowych. Programy te zostały opracowane na potrzeby kierunków Informatyka oraz Automatyka i Robotyka. Zajęcia te były prowadzone na Uniwersytecie Zielonogórskim i Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Głogowie.

Habilitant pełnił szereg funkcji organizacyjnych. Przede wszystkim jako Członek Rady Dyscypliny: Informatyka Techniczna i Telekomunikacja, Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki, Uniwersytet Zielonogórski (od 2021 r.), Członek zespołu ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia na Studiach Doktoranckich, (2016– 2019) i jako kierownik laboratorium. Dodatkowo habilitant bierze udział w organizacji Dni Otwartych



Wydziału Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki, Uniwersytetu Zielonogórskiego (od 2010 r.).

Na wysoką ocenę zasługuje uczestnictwo habilitanta w programach europejskich i innych programach dydaktycznych i popularyzatorskich. Habilitant prowadził dodatkowe zajęcia popularyzatorskie, pokazy laboratorium oraz dodatkowe zajęcia specjalistyczne dla uczniów szkół średnich. W ramach programu Erasmus+ przygotował i wygłosił cykl wykładów (seminariów) dla studentów Uniwersytetu Ravensburg-Weingarten (Niemcy). W ramach tego programu wygłosił również wykłady w Polsce dla studentów z Portugalii i Turcji.

6. Wniosek końcowy

Analiza przedłożonej do recenzji dokumentacji jednoznacznie wskazuje, że Habilitant jest osobą przygotowaną do prowadzenia samodzielnych badań naukowych. Osiągnięcie naukowe w postaci cyklu publikacji powiązanych tematycznie pt. „Projektowanie i implementacja programowa metod komputerowego sterowania i harmonogramowania w elastycznych systemach produkcyjnych z uwzględnieniem uszkodzeń i niepewności”. stanowi znaczny wkład do rozwoju uprawianej dyscypliny naukowej i wraz z całością dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego przez cytowaną wyżej Ustawę. W związku z powyższym wnioskuję o nadanie dr. inż. Pawłowi Majdzikowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja.



