

Zielona Góra, 21 lipiec 2025

Dr hab. Inż. Sławomir Kłos, prof. UZ
Instytut Inżynierii Mechanicznej
Uniwersytet Zielonogórski
E-mail: s.klos@iim.uz.zgora.pl



RECENZJA

osiągnięć naukowych oraz istotnej aktywności naukowej

dr inż. Krzysztofa Żywickiego

ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna

1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania recenzji jest pismo nr DIM.075.151.2025 Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna dr hab. Inż. Bartosza Gapińskiego, prof. PP. Zgodnie z przedstawioną informacją na posiedzeniu Rady Doskonałości Naukowej w dniu 15 maja 2025, zostałem wyznaczony na funkcję recenzenta komisji habilitacyjnej w sprawie nadania dr inż. Krzysztofowi Żywickiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna w postępowaniu wszczętym 19 marca 2025 r. Recenzja została opracowana zgodnie z zapisami w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Recenzję sporządzono na podstawie otrzymanej dokumentacji w wersji papierowej i elektronicznej Habilitanta, która zawiera:

- wniosek dr inż. Krzysztofa Żywickiego o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna,
- dane Wnioskodawcy (załącznik nr 1),
- kopię dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora (załącznik nr 2),
- autoreferat (załącznik nr 3),
- wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna (załącznik 4),
- artykuły naukowe będące przedmiotem osiągnięcia naukowego wraz z oświadczeniem autorów o wkładzie merytorycznym (załącznik 5),
- potwierdzenie odbycia stażu naukowego (załącznik 6).

Otrzymana dokumentacja zawiera materiały, które umożliwiły mi przygotowywanie recenzji w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr inż. Krzysztofowi Żywickiemu w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

2. Sylwetka Habilitanta

Pan dr inż. Krzysztof Żywicki w 2001 r. uzyskał tytuł magistra inżyniera na kierunku mechanika i budowa maszyn, specjalność systemy produkcyjne, a w roku 2009 uzyskał stopień doktora na Politechnice Poznańskiej, na Wydziale Budowy Maszyn i Zarządzania w dyscyplinie: Budowa i eksploatacja maszyn. Tytuł rozprawy doktorskiej: „Zastosowanie metody powierzchni elementarnych do wariantowania operacji technologicznych” (kopia dyplomu doktora nauk inżynieryjno-technicznych została zamieszczona w załączniku nr 2 analizowanej dokumentacji). Zatem Habilitant spełnia 1 przesłankę warunkującą nadanie stopnia doktora habilitowanego, tj. posiadanie stopnia doktora.

Obecnie Habilitant pracuje na stanowisku adiunkta w grupie pracowników badawczo-dydaktycznych w Politechnice Poznańskiej w Instytucie Technologii Materiałów w Zakładzie Inżynierii Produkcji. Odbił następujące staże naukowe krajowe i zagraniczne:

- Uniwersytet im. Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy - staż naukowy (2024 – 3 mc),
- University of Žilina, Faculty of Mechanical Engineering - uczestnik Programu międzynarodowego ERASMUS – Teaching Programme (2010 – 2 tyg.),
- University of Žilina, Department of Machining and Automation - uczestnik programu CEEPUS (2010 – 2 tyg.),
- University of Rijeka, Faculty of Engineering (2009 – 2 tyg.) uczestnik programu CEEPUS.

Potwierdzenie odbycia 3 miesięcznego stażu naukowego w Uniwersytecie im. Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy na Wydziale Informatyki zostało dołączone do dokumentacji jako załącznik nr 6.

Głównym obszarem działalności badawczej dr inż. Krzysztof Żywickiego jest budowa i analiza modeli sterowania przepływem produkcji. Obszar wpisuje się w problematykę związaną z inżynierią produkcji i dyscypliną naukową inżynieria mechaniczna. Habilitant brał czynny udział w krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych. Był członkiem komitetu programowego konferencji: World Conference on Information Systems and Technologies 2017 – Workshop: Intelligent and Collaborative Decision Support Systems for Improving Manufacturing Processes. Ponadto brał udział w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych, w tym 7 jako kierownik zespołów projektowych i w 2 jako wykonawca zadań w projektach. Jest członkiem stowarzyszenia „Polskie Towarzystwo Zarządzania Produkcją”. Jest członkiem w komitetach redakcyjnych i radach naukowych następujących czasopism:

- Guest Editor - Machines, Special Issue " Intelligent Factory 4.0: Advanced Production and Automation Systems, ISSN 2075-1702.
- Guest Editor - Machines, Special Issue " Intelligent Factory 4.0: Advanced Production and Automation Systems, Volume II, ISSN 2075-1702.
- Członek Topical Advisory Panel czasopisma Machines

Z analizy przedstawionych do oceny dokumentów **nie wynika**, że dotychczas Habilitant ubiegała się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

3. Ocena osiągnięć naukowych o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Habilitant przedłożył do oceny trzy osiągnięcia, które spełniają kryterium znaczącego wkładu w rozwój dyscypliny naukowej: inżynieria mechaniczna, tj.:

1. Model sterowania przepływem produkcji z zastosowaniem koncepcji cyfrowego bliźniaka.
2. Reguły wyboru metod sterowania przepływem produkcji z uwzględnieniem popytu oraz struktury wyrobów i procesów technologicznych.
3. Metody i narzędzia analizy determinantów efektywnego sterowania przepływem produkcji.

Pierwsze dwa osiągnięcia dotyczą oryginalnych prac projektowych, konstrukcyjnych, technologicznych lub artystycznych, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2c ustawy. Pierwsze osiągnięcie naukowe zostało zrealizowane w ramach projektu „Opracowanie systemu informatycznego do aktywnego sterowania produkcją z zastosowaniem koncepcji Digital Twins”, finansowanego w ramach programu „Szybka ścieżka” przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. POIR.01.01.01-00-0352/21-00. Drugie osiągnięcie zrealizowano w ramach dwóch projektów: „Opracowanie i wdrożenie systemu organizacyjnego produkcji w nowym zakładzie produkcyjnym” zrealizowanego dla Fabryka Armatur „Swarzędz” sp. z o.o. oraz „Opracowanie i wdrożenie systemu sterowania produkcją wieloasortymentową” zrealizowanego dla Domex sp. z o.o. Oba projekty były finansowane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Trzecie przedstawione przez Habilitanta osiągnięcie naukowe dotyczy cyklu 10 powiązanych tematycznie artykułów naukowych, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2b ustawy.

3.1 Ocena pierwszego osiągnięcia naukowego

Pierwsze osiągnięcie zostało opisane w załączniku nr 4 dokumentacji obejmuje opracowanie systemu informatycznego do aktywnego sterowania produkcją z zastosowaniem koncepcji Digital Twins. Osiągnięcie zostało zrealizowane w ramach programu „Szybka ścieżka” finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. POIR.01.01.01-00-0352/21-00. Projekt został zrealizowany przez konsorcjum: Politechnika Poznańska i HIT Kody Kreskowe sp. j.. Habilitant w projekcie pełnił rolę kierownika B+R. Był głównym pomysłodawcą projektu. W ramach realizacji projektu opracował następujące modele:

- model sterowania przepływem produkcji,
- model struktury danych do opracowania cyfrowego bliźniaka procesu produkcyjnego,
- model harmonogramowania produkcji,
- model analizy wielokryterialnej w harmonogramowaniu produkcji, zasady i metody harmonogramowania produkcji,
- model prognozowania realizacji zleceń produkcyjnych.

Ponadto Habilitant w ramach realizacji projektu opracował zasady sterowania przepływem materiałów, metody i narzędzia analizy danych produkcyjnych, główną funkcjonalność systemu informatycznego, zaprojektował struktury baz danych i architekturę systemu informatycznego, przygotował plan testów i metody weryfikacji i walidacji modelu i systemu informatycznego. Wytworzony system informatyczny został wdrożony w firmach: HIT-Kody kreskowe sp.j. w dziale drukarni i w przedsiębiorstwie Bluebird Design oraz przygotowywane do wdrożenia w przedsiębiorstwie Kiel Polska sp. z o.o.

Wyniki badań dotyczące pierwszego osiągnięcia naukowego, zostały przedstawione w załączniku 3 (Autoreferat). Celem użytecznym projektu było zaprojektowanie i wykonanie systemu informatycznego umożliwiającego sterowanie przepływem produkcji poprzez elastyczne harmonogramowanie oraz bieżące monitorowanie parametrów przepływu materiałów. Celem naukowym była analiza parametrów przepływu produkcji i opracowanie

algorytmów wspomagania decyzji z zastosowaniem metod symulacyjnych. Nowatorskie podejście polega na implementacji w systemie koncepcji cyfrowego bliźniaka (ang. Digital Twin), będącego odwzorowaniem cyfrowym rzeczywistego procesu produkcyjnego.

W mojej ocenie Habilitant na podstawie prowadzonych badań opracował i wdrożył:

- cyfrowe odwzorowanie rzeczywistego przebiegu procesu produkcyjnego,
- metodę wariantowego harmonogramowania produkcji z oceną wielokryterialną,
- metodę sterowania przepływem produkcji na podstawie danych o aktualnym stanie realizacji zleceń.

Należy podkreślić użyteczne znaczenie prowadzonych przez Habilitanta badań, które zostały zaimplementowane w praktyce przemysłowej. Analiza porównawcza przed i po wdrożeniu nowatorskiego systemu wspomagającego sterowaniem produkcji umożliwiła redukcję czasu realizacji zleceń produkcyjnych o ok. 15-20%. Kierowanie i realizacja projektu finansowanego przez NCBiR, pokazuje kompetencje Habilitanta w zakresie prowadzenia projektów naukowo – badawczych, a ich implementacja w praktyce przemysłowej pokazuje kompetencje w zakresie realizacji projektów badawczo-rozwojowych. W przedstawionej do oceny przez Habilitanta dokumentacji brakuje artykułów, które potwierdziłyby naukowe znaczenie realizowanego projektu. Mimo to uważam, że przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe stanowi znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria mechaniczna ze szczególnym uwzględnieniem obszaru inżynieria produkcji.

3.2 Ocena drugiego osiągnięcia naukowego

Drugie osiągnięcie naukowe przedstawione do oceny w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr inż. Krzysztofowi Żywickiemu dotyczy opracowania „reguł wyboru metod sterowania przepływem produkcji z uwzględnieniem popytu oraz struktury wyrobów i procesów technologicznych”. Osiągnięcie naukowe zostało zrealizowane w ramach dwóch projektów badawczo-rozwojowych finansowanych przez NCBiR:

1. Opracowanie i wdrożenie systemu organizacyjnego produkcji w nowym zakładzie produkcyjnym Fabryki Armatur „Swarzędz” sp. z o.o.
2. Opracowanie i wdrożenie systemu sterowania produkcją wieloasortymentową w przedsiębiorstwie Domex sp. z o.o.

Habilitant był pomysłodawcą obu projektów i autorem planów badań. W ramach badań wykonano:

- analizy procesów w systemach produkcyjnych w zakresie zapotrzebowania na wyroby i materiały oraz analizy procesów technologicznych,
- mapy strumieni wartości i przeprowadzono ich analizy (ocena stanu aktualnego i predykcja po wprowadzeniu zmian),
- metody sterowania przepływem produkcji dla wydzielonych rodzin wyrobów
- weryfikację wdrożonych rozwiązań sterowania przepływem produkcji w obu przedsiębiorstwach.

W ramach realizacji projektów badawczych opracowano warianty modeli sterowania przepływem produkcji oparte na znanych metodach sterowania, które dostosowano do specyfiki procesów produkcyjnych w obu przedsiębiorstwach. Badania symulacyjne wariantów modeli sterowania przepływem produkcji przeprowadzono w warunkach rzeczywistej produkcji. Analiza wyników eksperymentów symulacyjnych pozwoliła na wybór najlepszego rozwiązania systemu sterowania przepływem produkcji ze względu na zadane kryteria. Wyniki



badania zostały wdrożone zweryfikowane w warunkach rzeczywistych. Wybrane rozwiązania wymagało opracowania niezbędnych dokumentów, narzędzi, środków technicznych. Na etapie testów wprowadzono modyfikacje i dokonano oceny porównawczej parametrów funkcjonowania rozwiązania z wartościami bazowymi.

W ramach realizowanych projektów przeprowadzono analizę porównawczą i badania eksperymentalne dla 5 rodzin wyrobów wybranych spośród 31 pod kątem charakterystyk konstrukcyjnych, zróżnicowania procesów wytwarzania oraz zapotrzebowania rynkowego. Analizę porównawczą przeprowadzono dla 5 metod sterowania przepływem produkcji:

1. Push – harmonogram – przepływ determinowany harmonogramem produkcji bez uwzględniania aktualnego zapotrzebowania współpracujących stanowisk produkcyjnych.
2. Pull, typu supermarket – przepływ determinowany rzeczywistym zużyciem materiałów, części i wyrobów w supermarkecie stanowiącym zapas pomiędzy współpracującymi stanowiskami produkcyjnymi.
3. Pull sekwencyjny – przepływ determinowany ustaloną sekwencją produkcji z kontrolą liczby części pomiędzy stanowiskami produkcyjnymi.
4. Pull mieszany – przepływ determinowany metodami: pull typu supermarket oraz pull sekwencyjny.
5. Werbel-bufor-lina – przepływ determinowany wąskim gardłem w procesie produkcyjnym.

Jako kryteria oceny przyjęto:

- lead time – czas „przebywania” materiału w systemie produkcyjnym od przyjęcia surowca do wysyłki wyrobów gotowych,
- całkowity zapas międzyoperacyjny w procesie produkcyjnym.

Na podstawie przeprowadzonych badań Habilitant sformułował 2 ogólne wnioski:

- metoda werbel-bufor-lina jest najbardziej elastyczna i pozwala uzyskać akceptowalne poziomy wartości kryteriów oceny (czas przejścia, zapasy międzyoperacyjne) dla analizowanych czynników,
- dla czynników o wysokim poziomie wartości najbardziej adekwatną metodą jest pull sekwencyjny; dla prawie wszystkich rosnących wartości czynników metoda ta przejawia poprawę efektywności.

Wyniki prowadzonych badań zostały zaimplementowane w praktyce w dwóch przedsiębiorstwach produkcyjnych: Fabryka Armatur „Swarzędz” sp. z o.o. oraz Domex sp. z o.o. W wyniku wdrożenia nowego sposobu sterowania przepływem produkcji osiągnięto następujące rezultaty

- skrócono czasy realizacji zleceń produkcyjnych,
- zmniejszono poziom zapasów produkcji w toku,
- wyeliminowano problem wymiany informacji pomiędzy różnymi działami,
- poprawiono skuteczność planowania i sterowania produkcją,
- zsynchronizowano przepływ materiałów pomiędzy kolejnymi etapami procesów produkcyjnych.

W przedstawionej do oceny dokumentacji brakuje jednak ilościowych wskaźników pokazujących wymierne efekty wdrożenia zaproponowanych rozwiązań w praktyce



przemysłowej. Brakuje również publikacji naukowych potwierdzających istotność prowadzonych badań oraz znaczenie wdrożenia wyników badań w przedsiębiorstwach. Pomimo uwag krytycznych, uważam, że drugie osiągnięcie naukowe przedstawione przez Habilitanta do oceny pokazuje, że potrafi prowadzić badania naukowe w obszarze produkcji i implementować wyniki do praktyki przemysłowej. Jest to bardzo istotne szczególnie dla dyscypliny inżynieria mechaniczna, która powinna koncentrować się na badaniach stosowanych. Przedstawione do oceny drugie osiągnięcie naukowe stanowi znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria mechaniczna ze szczególnym uwzględnieniem obszaru inżynieria produkcji.

3.3 Ocena trzeciego osiągnięcia naukowego

Trzecie osiągnięcie naukowe przedstawione przez Habilitanta „Metody i narzędzia analizy determinantów efektywnego sterowania przepływem produkcji”, obejmuje cykl 10 współautorskich artykułów naukowych. Artykuły zostały opublikowane w czasopiśmie znajdujących się w bazie JCR: Management and Production Engineering Review, Applied Sciences, IEEE Access, Advances in Science and Technology Research Journal oraz materiałach wydawnictwa Springer. Liczba współautorów przedstawionych do oceny publikacji waha się od 2 – 3. W 6 publikacjach Habilitant jest głównym autorem. W przesłanej dokumentacji szczegółowo opisano wkład Habilitanta w poszczególnych publikacjach, co potwierdzono przez współautorów oraz załączono teksty publikacji. Brakuje opisu stanu wiedzy w zakresie omawianej tematyki oraz pokazania procesu badawczego dla opracowania nowych metody i narzędzi sterowania przepływem produkcji.

Pierwsza przedstawiona do oceny publikacja [A1] obejmowała badania wpływu topologii produkcyjnej oraz wariantowości wyrobów na realizację zleceń produkcyjnych. Badania zostały przeprowadzone w laboratorium SmartFactory Politechniki Poznańskiej i wykorzystano w nich metody symulacji komputerowej. Do budowy modeli symulacyjnych wykorzystano środowisko FlexSim. Na podstawie przeprowadzonych badań autorzy wykazali, że zastosowanie uniwersalnych stanowisk w systemie produkcyjnym pozwala na skrócenie czasu realizacji zleceń produkcyjnych dla wyrobów różnych planowanych czasach obciążenia zasobów. W publikacji [A2] przedstawiono wyniki badań porównawczych skuteczności wykorzystania metod heurystycznych i programowania matematycznego do planowania obciążenia zasobów produkcyjnych w celu minimalizacji czasu realizacji zleceń. Badania porównawcze wybranych metod szacowania czasów realizacji operacji technologicznych oraz zleceń produkcyjnych zostały przedstawione w publikacji [A3]. Badania przeprowadzono w warunkach symulowanego procesu produkcyjnego, a głównym celem było określenie poziomu skuteczności wybranych metod pod względem różnicy czasu szacowanego z czasem rzeczywistym. W publikacji [A4] przedstawiono wyniki badań opartych na podejściu analityczno-pomiarowym oraz porównawczym, które stały się podstawą do opracowania autorskiej metody szacowania czasów realizacji procesów technologicznych dla wyrobów wielowariantowych. W pracy [A5] przedstawiono wyniki badań dotyczących rozwoju i funkcjonowania przedsiębiorstw produkcyjnych w aspekcie zintegrowanego i inteligentnego projektowania wyrobów i sterowania produkcją według koncepcji Przemysłu 4.0. Opisano technologie wspomagające proces projektowania zindywidualizowanych wyrobów oraz organizację ich wytwarzania w kontekście realizacji strategii masowej personalizacji w kontekście redukcji czasu opracowania nowego wyrobu. Zaproponowano model procesu integracji procesów projektowania i sterowania przepływem produkcji. Również w pracy [A6] przedstawiono propozycję integracji procesów projektowania wyrobów konfigurowalnych i



sterowania produkcją w ramach idei Przemysłu 4.0. Wyniki badań umożliwiły stworzenie autorskiego modelu inteligentnego systemu produkcyjnego funkcjonującego w ramach Laboratorium SmartFactory. Do projektowania zastosowano dedykowane oprogramowanie umożliwiające kastomizację wyrobów, dane opisujące strukturę wyrobu umożliwiają automatyczne generowanie procesów technologicznych, harmonogramowanie produkcji i określenie czasu realizacji zamówienia. Na podstawie badań prowadzonych w Laboratorium Smart Factory Politechniki Poznańskiej dotyczących zastosowania rozszerzonej rzeczywistości do wspomagania procesów kompletacji [A7] Habilitant wraz z zespołem opracował matematyczne modele optymalizacji proces kompletacji materiałów do tworzenia rozwiązań heurystycznych [A8]. W artykule [A9] przedstawiono wyniki badań symulacyjnych dla potrzeb określania strat materiałowych w procesie produkcji elementów deski podłogowej. Model procesu produkcyjnego, który zbudowano w środowisku do symulacji zdarzeń dyskretnych FlexSim, obejmował linię produkcyjną ze stanowiskami roboczymi, odzwierciedlał rzeczywiste parametry technologiczne procesu. W artykule [A10] analizowano metody planowania produkcji pozwalające na zmniejszenie strat materiałowych w procesach technologicznych obróbki materiałów wielkoformatowych. Przedmiotem badań był proces druku opakowań wyrobów konsumpcyjnych. Eksperymenty obliczeniowe zostały przeprowadzone w oparciu o IBM ILOG CPLEX Optimization Studio. W większości eksperymentów model matematyczny generował plan produkcji przy znacznie niższym całkowitym koszcie realizacji zleceń.

W mojej ocenie przedstawione osiągnięcie naukowe pt.: „Metody i narzędzia analizy determinantów efektywnego sterowania przepływem produkcji”, które obejmuje cykl 10 powiązanych tematycznie prac naukowych, stanowi znaczący wkład w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna (ze szczególnym uwzględnieniem obszaru inżynieria produkcji). Habilitant wykazał dobrą znajomość metod naukowych i narzędzi do modelowania i symulacji procesów produkcyjnych, oraz bardzo dobry warsztat do prowadzenia eksperymentalnych badań naukowych oraz wnikliwej analizy wyników i wnioskowania.

3.4 Podsumowanie

Dr inż. Krzysztof Żywicki w przedstawionych do oceny trzech osiągnięciach naukowych pokazuje, iż wnosi istotny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna, w zakresie: budowy modeli sterowania przepływem produkcji według koncepcji cyfrowego bliźniaka, opracowaniu nowych metod sterowania przepływem produkcji, szacowania normy czasów operacji technologicznych z zastosowaniem podejścia kalkulacyjnego i porównawczego dla wyrobów konfigurowalnych oraz budowy modelu integracji technicznego przygotowania i sterowania przepływem produkcji pozwalającego na skrócenie czasu uruchomienia zleceń,

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

Habilitant, zgodnie z przedłożoną dokumentacją, wykazuje się aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej. W okresie od 15.07.2024 do 15.10.2024 p. dr inż. Krzysztof Żywicki zrealizował krajowy staż naukowy na wydziale Informatyki Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy. W ramach stażu Habilitant prowadził następujące badania metod sterowania przepływem produkcji z zastosowaniem rozwiązań informatycznych i cyfrowych wspomagających podejmowanie decyzji:



- analiza rozwiązań informatycznych wspomagających sterowanie przepływem produkcji,
- analiza metod pozwalających na przewidywanie i prognozowanie realizacji procesów produkcyjnych,
- analiza metod wspomagających reharmonogramowanie produkcji,
- identyfikacja obszarów badawczych zorientowanych na wspólne aplikowanie o dofinansowanie badań naukowych ze środków zewnętrznych.

Ponadto Habilitant odbył następujące staże zagraniczne w ramach programów ERASMUS i CEPUS:

- University of Žilina, Faculty of Mechanical Engineering - uczestnik Programu międzynarodowego ERASMUS – Teaching Programme (2010 – 2 tyg.),
- University of Žilina, Department of Machining and Automation - uczestnik program CEPUS (2010 – 2 tyg.).
- University of Rijeka, Faculty of Engineering uczestnik programu CEPUS (2009 – 2 tyg.).

Habilitant ściśle współpracował z Katedrą Zarządzania Procesami Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu w zakresie optymalizacji harmonogramowania produkcji oraz sekwencji pracy z zastosowaniem programowania matematycznego z ograniczeniami. Wynikiem tej współpracy jest cykl 6 publikacji naukowych.

Habilitant był członkiem komitetów naukowych następujących czasopism:

- Machines, Special Issue " Intelligent Factory 4.0: Advanced Production and Automation Systems, ISSN 2075-1702.
- Machines, Special Issue " Intelligent Factory 4.0: Advanced Production and Automation Systems, Volume II, ISSN 2075-1702.

Habilitant uczestniczył w realizacji dwóch międzynarodowych projektów naukowych:

- motoZIP – rozwój kompetencji w zarządzaniu i inżynierii produkcji dla przemysłu motoryzacyjnego (2018-2020) – Program Operacyjny POWER (POWR.03.01.00-00-T004/17-00). kierownik projektu (od 1.10.2018 do 15.11.2019),
- „Era Inżyniera. Rozbudowa Potencjału Rozwojowego Politechniki Poznańskiej” - opiekun staży i praktyk w pracach związanych z realizacją zadania dotyczącego współpracy uczelni z pracodawcami w zakresie wzmocnienia praktycznych elementów nauczania (staże i praktyki) w projekcie (2008-2012).

Kierował projektem naukowo-badawczym „Organizacja przepływu produkcji w gnieździe montażowym” realizowanym dla przedsiębiorstwa Fabryka Armatur „Swarzędz” sp. o.o. w ramach programu „Voucher dla przedsiębiorstw” (2014).

Habilitant wziął udział w 4 projektach naukowo badawczych Politechniki Poznańskiej:

- „Projektowanie procesów przetwarzania materiałów oraz badanie metod wytwarzania i sterowania produkcją wyrobów z uwzględnieniem zrównoważonego rozwoju” - zadanie badawczego finansowanego w ramach subwencji na utrzymanie i rozwój potencjału badawczego w dyscyplinie Inżynieria Mechaniczna na Wydziale Inżynierii Mechanicznej Politechniki Poznańskiej (2024).
- „Badanie metod wytwarzania i sterowania w produkcji wyrobów kastomizowanych” - zadanie badawczego finansowanego w ramach subwencji na utrzymanie i rozwój

potencjału badawczego w dyscyplinie Inżynieria Mechaniczna na Wydziale Inżynierii Mechanicznej Politechniki Poznańskiej (2023-2024).

- „Projektowanie procesów w technologiach materiałowych oraz sterowanie procesami produkcyjnymi” - zadanie badawczego finansowanego w ramach subwencji na utrzymanie i rozwój potencjału badawczego w dyscyplinie Inżynieria Mechaniczna na Wydziale Inżynierii Mechanicznej Politechniki Poznańskiej (2022-2023).
- „Projektowanie, sterowanie i badanie procesów w technologiach materiałowych oraz w systemach produkcyjnych” - zadanie badawczego finansowanego w ramach subwencji na utrzymanie i rozwój potencjału badawczego w dyscyplinie Inżynieria Mechaniczna na Wydziale Inżynierii Mechanicznej Politechniki Poznańskiej (2021-2022).

W mojej ocenie Habilitant ściśle współpracuje z zespołami badawczymi z innych ośrodków naukowych oraz wskazuje dojrzałość naukową i rozumienie potrzeby poszukiwania nowej wiedzy we współpracy z innymi naukowcami. Potrafi również samodzielnie formułować problemy badawcze i kierować zespołami naukowymi w celu ich rozwiązania.

5. Ocena pracy naukowej

Obszar zainteresowań naukowych dr inż. Krzysztofa Żywickiego obejmuje problematykę związaną z budową modeli i metod sterowania przepływem produkcji dyskretniej. W dokumentacji przedstawionej do oceny nie zamieszczono niestety wykazu innych publikacji naukowych Habilitanta, oprócz tych, które dotyczą trzeciego osiągnięcia naukowego. Dane bibliometryczne (załącznik 4) potwierdzają jakość prowadzonych badań Habilitanta:

1. Sumaryczny Impact Factor – 27,67
2. Liczba cytowań publikacji wnioskodawcy, z oddzielnym uwzględnieniem autocytowań.
 - sumaryczna liczba cytowań – 564
 - bez autocytowań - 513
1. Indeks Hirscha – 11 (h-index Scopus)
2. Informacja o liczbie punktów MN - 1776 pkt.

Habilitant jest laureatem dwóch nagród za działalność naukową:

1. Nagroda Rektora Politechniki Poznańskiej za osiągnięcia naukowe (2024) – za realizację projektów: „FAS Control - system adaptacyjnego sterowania procesem produkcji korpusu wodomierza” oraz „Opracowanie systemu informatycznego do aktywnego sterowania produkcją z zastosowaniem koncepcji Digital Twins”,
2. Nagroda Rektora Politechniki Poznańskiej za osiągnięcia naukowe (2020) – za realizację projektu: EFRaWood - Podniesienie efektywności wykorzystania surowca drzewnego w procesach produkcji w przemyśle – projekt w ramach programu BIOSTRATEG,

Habilitant pełnił funkcję promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim mgr inż. Pauliny Rewers. Tytuł rozprawy doktorskiej: Metodyka poziomowania produkcji w kontekście rotacji zapasów oraz dostępności wyrobów gotowych.

Wyniki swoich badań Habilitant prezentował na 14 konferencjach naukowych w kraju i zagranicą (w tym na 9 po uzyskaniu stopnia doktora). Ocena osiągnięć naukowych Habilitanta skłania do wniosku, że jego działalność naukowa koncentruje się w zakresie badań stosowanych. Pokazuje to duża liczba projektów realizowanych na rzecz przemysłu, w których Habilitant pełnił rolę kierownika projektów badawczo-rozwojowych, między innymi:

- FAS Control - system adaptacyjnego sterowania procesem produkcji korpusu wodomierza - Działanie 1.1 Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój „Projekty B+R przedsiębiorstw”, Poddziałania 1.1.1 „Badania przemysłowe i prace rozwojowe realizowane przez przedsiębiorstwa” (2022-2023)
- Opracowanie systemu informatycznego do aktywnego sterowania produkcją z zastosowaniem koncepcji Digital Twins - Działanie 1.1 Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój „Projekty B+R przedsiębiorstw”, Poddziałania 1.1.1 „Badania przemysłowe i prace rozwojowe realizowane przez przedsiębiorstwa”,
- Opracowanie technologii wytwarzania komponentów wnętrza pojazdów komunikacji publicznej wraz z systemem zarządzania i monitoringu produkcji według założeń koncepcji Przemysł 4.0 - dla OBR Ster Maciej Szymański (Działanie 1.1 Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój „Projekty B+R przedsiębiorstw”, Poddziałania 1.1.1 „Badania przemysłowe i prace rozwojowe realizowane przez przedsiębiorstwa”.

Doceniam aktywność Habilitanta w obszarze realizacji projektów badawczych we współpracy zarówno z naukowcami z innych ośrodków naukowych i przedsiębiorstwami. Istotne w dorobku Habilitanta jest wdrożenie wyników badań do praktyki przemysłowej. Istotne w rozwoju naukowym jest również prezentacja wyników badań na krajowych i zagranicznych konferencjach naukowych.

6. Ocena pozostałych osiągnięć, tj.: dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę

Dr inż. Krzysztof Żywicki był autorem programu i kierownikiem studiów podyplomowych „Organizacja i zarządzanie produkcją”. Brał udział w tworzeniu programu studiów dla kierunku Zarządzanie i inżynieria produkcji – I i II stopnia. Był opiekunem specjalności „Sterowanie produkcją” na kierunku „Zarządzanie i inżynieria produkcji” II stopień. Współtworzył laboratorium naukowo-dydaktycznego SmartFactory. Był członkiem zespołu realizującego projekt: motoZIP – rozwój kompetencji w zarządzaniu i inżynierii produkcji dla przemysłu motoryzacyjnego (2018-2020). Brał udział w projekcie „Era Inżyniera. Rozbudowa Potencjału Rozwojowego Politechniki Poznańskiej” - opiekun staży i praktyk w pracach związanych z realizacją zadania dotyczącego współpracy uczelni z pracodawcami w zakresie wzmocnienia praktycznych elementów nauczania (staże i praktyki) (2008-2012).

Otrzymał dwie nagrody rektora za osiągnięcia dydaktyczne:

- nagroda specjalna Rektora Politechniki Poznańskiej za osiągnięcia dydaktyczne (2021) – Realizacja projektu motoZIP,
- nagroda Rektora Politechniki Poznańskiej za osiągnięcia dydaktyczne (2017) – Opracowanie i przygotowanie laboratorium Smart Factory.

Habilitant był promotorem dwóch wyróżnionych prac dyplomowych:

- 1 miejsce w konkursie Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją – oddział Poznański - Łukasz Sobków: „Wpływ balansowania i harmonogramowania linii montażowej na efektywność produkcji”,
- 3 miejsce w Konkursie o nagrodę Dziekana WBMiZ za wyróżniające się prace dyplomowe – „Metodyka wyznaczania wymaganej liczby linii montażowych”.

Pełni lub pełnił funkcje: Zastępcy Dyrektora Instytutu Technologii Materiałów ds. dydaktyki (2024-do teraz), członka Wydziałowej Komisji ds. jakości kształcenia (2024-do teraz), zastępcy Dyrektora Instytutu Technologii Materiałów ds. nauki (2020-2024), członka komisji oceniającej wnioski o finansowanie prac badawczych w ramach subwencji na działalność naukową Wydziału Inżynierii Mechanicznej Politechniki Poznańskiej (2020-2024), członka dziekańskiej komisji ds. nagród na Wydziale Budowy Maszyn i Zarządzania w okresie (2016-2019). Habilitant pełnił również funkcję koordynatora współpracy Politechniki Poznańskiej z przedsiębiorstwem Siemens Sp. z o.o. w zakresie nowoczesnej edukacji, zmierzający do wdrażania w procesie kształcenia rozwiązań funkcjonujących w przemyśle - w szczególności

chodzi o postawienie na edukację uwzględniającą rozwiązania z obszaru przemysłu 4.0 i cyfryzacji. (2024-do teraz). Jest członkiem „Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją”. Osiągnięcia dr inż. Krzysztofa Żywickiego w zakresie działalności dydaktycznej i organizacyjnej oceniam dobrze.

7. Wniosek końcowy

Po zapoznaniu się z przedłożoną dokumentacją, stanowiącą załączniki do wniosku Pana dr inż. Krzysztofa Żywickiego o przeprowadzenie postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, stwierdzam, że Habilitant spełnia następujące wymagania:

- posiada stopień doktora nauk inżynieryjno-technicznych w zakresie budowa i eksploatacja maszyn w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, nadany w Politechnice Poznańskiej w roku 2008, dowód: kopia dyplomu doktora nauk inżynieryjno-technicznych dołączony jako załącznik nr 2 dokumentacji,
- posiada w swoim dorobku trzy osiągnięcia naukowe, tj.:
 - „Model sterowania przepływem produkcji z zastosowaniem koncepcji cyfrowego bliźniaka”.
 - „Reguły wyboru metod sterowania przepływem produkcji z uwzględnieniem popytu oraz struktury wyrobów i procesów technologicznych”.
 - „Metody i narzędzia analizy determinantów efektywnego sterowania przepływem produkcji”.
- wykazał się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

W wyniku analizy całościowego dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego Pana dr inż. Krzysztofa Żywickiego stwierdzam, że prace naukowe Habilitanta są bezpośrednio związane z dyscypliną inżynieria mechaniczna i obejmują budowę nowych metod i narzędzi wspomagających sterowanie przepływem produkcji. Habilitant wykazał się samodzielnością w pracy naukowej, co udowodnił przez realizację projektów naukowo-badawczych, prac badawczo-rozwojowych i staży w innych ośrodkach naukowych. Osiągnięcia organizacyjne i dydaktyczne oraz wyniki współpracy z przemysłem świadczą o dużym potencjale dla dalszej pracy naukowej Habilitanta.

Wrażam pozytywną opinię do wniosku Pana dr inż. Krzysztofa Żywickiego o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna. Stwierdzam, że dorobek naukowy i inne osiągnięcia Habilitanta spełniają wymagania stawiane przy postępowaniach o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Stanisław K...