

Warszawa 01.02.2024 r.

Prof. dr hab. inż. Janusz Frączek

Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa

Politechnika Warszawska

ul. Nowowiejska 24, 00-665 Warszawa

Email: janusz.fraczek@pw.edu.pl, tel. 22 234 7374

Recenzja

osiągnięcia habilitacyjnego będącego podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w postaci monografii naukowej pt. *Zastosowanie metody dynamiki systemów w analizie procesów produkcyjnych* oraz cyklu powiązanych tematycznie 7 artykułów naukowych a także osiągnięć naukowych w postępowaniu habilitacyjnym

dr. inż. Pawła Izydora Litwina

1. Podstawa opracowania recenzji

Podstawą przygotowania recenzji jest pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Rzeszowskiej dr. hab. inż. Andrzej Burghardta, prof. PRz nr RM/531-07-06/2023 oraz Uchwała Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Rzeszowskiej z dnia 22 listopada 2023 roku Nr 01/11/2023 dotyczące przygotowania recenzji w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Pawłowi Litwinowi w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

Przesłana dokumentacja zawiera m.in. wniosek przewodni, kopię dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora nauk technicznych, Autoreferat, wykaz osiągnięć naukowych, załącznik w postaci zbioru publikacji naukowych wchodzących w skład osiągnięcia naukowego oraz monografię, zestaw oświadczeń współautorów w publikacjach wieloautorских oraz zaświadczenie o odbyciu stażu badawczego.

Przy opracowaniu recenzji uwzględniłem wymagania sformułowane w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2022 r. poz. 574 z późn. zm.).

Zgodnie z Art. 219 Ustawy stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która:

1) posiada stopień doktora;

2) posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, w tym co najmniej:

- a) 1 monografię naukową wydaną przez wydawnictwo, które w roku opublikowania monografii w ostatecznej formie było ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. a, lub
- b) 1 cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b, lub
- c) 1 zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne, technologiczne lub artystyczne;
- 3) wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

2. Ogólna charakterystyka Kandydata.

Dr inż. Paweł Izidor Litwin jest absolwentem Politechniki Rzeszowskiej, którą ukończył w roku 1996 otrzymując dyplom magistra inżyniera na kierunku mechanika i budowa maszyn. W roku 2003 na podstawie przedłożonej rozprawy doktorskiej pt. *Wyznaczanie podstawowych parametrów procesu gięcia otwartych i zamkniętych profili konstrukcyjnych* przygotowanej pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Feliksa Stachowicza otrzymał stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie mechanika. Stopień doktora nadano Uchwałą Rady Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej (WBMiL PRz) z dnia 12 listopada 2003 roku. W okresie od 1.10.1996 do 14.12.2003 Kandydat pracował na stanowisku asystenta w Zakładzie Informatyki WBMiL PRz, następnie od 15.12.2003 do dnia 31.01.2020 roku na stanowisku adiunkta w tym Zakładzie. Od dnia 1 lutego 2020 do dnia 31 stycznia 2022 roku Kandydat pracował na stanowisku profesora uczelni a od dnia 1 lutego 2022 do dziś jest zatrudniony w Zakładzie Informatyki WBMiL PRz na stanowisku adiunkta.

Kandydat posiada stopień doktora czym spełnia pierwszą przesłankę art. 219 ust. 1 Ustawy.

3. Charakterystyka i ocena osiągnięć naukowych Habilitanta

Kluczowym warunkiem nadania stopnia doktora habilitowanego jest posiadanie w dorobku osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny.

Osiągnięciami habilitacyjnymi zgłoszonymi do oceny jest cykl powiązanych tematycznie 7 współautorskich prac opublikowanych w latach 2016-2019 oraz jedna autorska monografia naukowa opublikowana w roku 2023.

Na cykl powiązanych tematycznie prac składają się następujące publikacje (zachowano numerację zgodną z Autoreferatem):

A1. Litwin P., Jakiela J., Olech M.: *Dynamic simulation based optimization of information flow in extended enterprise and its impact on business partners production efficiency and stock replenishment*. *Advances in Manufacturing Science and Technology*, 2016, t.40, z.1, s.33-45, ISBN/ISSN: 0137-4478, 6 pkt. wg punktacji MNiSW w 2016 r.

A2. Antonelli D., Litwin P., Stadnicka D.: *Multiple System Dynamics and Discrete Event Simulation for manufacturing system performance evaluation*. *Procedia CIRP*, 2018, CIRP Global Web Conference Envisaging the future manufacturing, design, technologies, and systems in innovation era [CIRPe], 15 pkt. wg punktacji MNiSW w 2018 r.

A3. Litwin P., Antonelli D., Stadnicka D.: *Disabled employees on the manufacturing line: Simulations of*

impact on performance and benefits for companies. IFAC-PapersOnLine, 2022, t.55, z.10, s.848-853, ISBN/ISSN: 2405-8963, 10th IFAC Conference on Manufacturing Modelling, Management and Control MIM 2022, 20 pkt. wg punktacji MEiN w 2022 r.

A4. Stadnicka D, Litwin P.: *Value stream and system dynamics analysis - an automotive case study*. Procedia CIRP 2017, CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering [CIRP ICME] 2017, 15 pkt. wg punktacji MNiSW w 2017 r.

A5. Stadnicka D., Litwin P.: *Value stream mapping and system dynamics integration for manufacturing line modelling and analysis*. International Journal of Production Economics, 2019, t.208, s.400-411, ISBN/ISSN: 0925-5273, 140 pkt. wg punktacji MNiSW w 2019 r., IF: 5,134.

A6. Stadnicka D., Litwin P.: *Problems of System Dynamics model development for complex product manufacturing process*. Journal of Physics: Conference Series, 2022, t.2198, s.1-9, ISBN/ISSN: 1742-6588, 15th Global Congress on Manufacturing and Management, 40 pkt. wg punktacji MEiN w 2022 r.

A7. Litwin P., Stadnicka D.: *Computer Modeling and Simulation in Engineering Education: Intended Learning Outcomes Development*. [in:] Advances in Manufacturing II: Volume 3 -Quality Engineering and Management, (pod red.) Adam Hamrol, Marta Grabowska, Damjan Maletic, Ralf Woll, 2019, Cham: Springer, t.3, s.169-184, ISBN/ISSN: 978-3-030-17268-8, Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna "Manufacturing 2019", 40 pkt. wg punktacji MNiSW w 2019 r.

Jako drugie osiągnięcie Kandydat wskazał monografię (numeracja zgodna z Autoreferatem):

M1. Litwin P.: *Zastosowanie metody dynamiki systemów w analizie procesów produkcyjnych*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2023, s. 139, ISBN: 978-83-7934-673-8, 80 pkt. wg punktacji MEiN w 2023 r.

We wskazanym cyklu publikacji tylko prace cyklu oznaczone A1 i A5 opublikowano jako artykuły w czasopismach, natomiast pozostałe to publikacje pokonferencyjne, z których pozycje A2 do A4 opublikowane w wydawnictwie Elsevier i A7 w wydawnictwie Springer. Należy podkreślić, że jedynie czasopismo A5 posiada wysoki IF (5,134 w roku opublikowania), natomiast punktacja ministerialna pozostałych pozycji nie przekracza 40 pkt. według list odpowiadających latom publikacji. Należy zatem uznać, że przedstawione publikacje cyklu, poza jedną, trudno zaliczyć do opublikowanych w wiodących czasopismach inżynierii mechanicznej. Monografia autorska M1 została natomiast opublikowana w języku polskim w Oficynie Wydawniczej Politechniki Rzeszowskiej.

W trzech z wymienionych publikacji A1, A3, A7 cyklu Kandydat jest pierwszym autorem, w tym w dwóch pierwszych z udziałem procentowym 33% i w trzeciej z udziałem 50%, co może świadczyć o jego wiodącej roli w pracach zespołowych. Podobnie w pracy cyklu A2, A4 Kandydat oszacował swój udział na 33%, natomiast w pozostałych pracach A4, A5, A6, A7 szacunek ten wynosi 50%, co sugeruje znaczny udział Kandydata w przygotowaniu publikacji (prace mają dwoje autorów). Znaczny wkład autora znajduje potwierdzenie w opisie słownym zakresu prac, za które był odpowiedzialny, przedstawionym przez Kandydata w Autoreferacie.

Tematyka przedstawionego cyklu prac dotyczy ogólnie modelowania i symulacji procesów produkcyjnych w różnych obszarach, uwzględniających wiele operacji technologicznych z zastosowaniem metody dynamiki systemów (używany za Autoreferatem dalej skrót SD) zintegrowanej z mapowaniem strumienia wartości (skrót VSM) i w kompilacji z metodami DES (ang. *Discrete Event Simulation*) oraz ABMS (ang. *Agent Based Modeling and Simulation*).

Pierwsza za prac cyklu, publikacja współautorska A1 (opublikowana w niskopunktowanym, w roku publikacji, czasopiśmie) dotyczy ustalenia wpływu przyjętej organizacji przepływu informacji na poziom zapasów uczestników łańcucha dostaw w warunkach zmieniającego się popytu w tzw. rozszerzonym przedsiębiorstwie. W pracy przeprowadzono badania

symulacyjne wpływu efektu tzw. byczego bicza na efektywność łańcucha dostaw. Rozważano, przy popycie o tym samym rozkładzie, dwa modele przepływu informacji – pierwszy tzw. standardowy, w którym uwzględniono rejestry zamówień u każdego partnera biznesowego i drugi w którym każdy z partnerów korzystał z rejestru zamówień końcowych odbiorców wyrobów. Symulacje dla okresu symulacji 300 dni wykazały, że w modelu drugim wpływ negatywnego efektu byczego bicza na poziom zapasów można ograniczyć. Osiągnięcie tej pracy to, zdaniem autorów m.in. wykazanie, że metody symulacji systemów nadają się do analizy funkcjonowania przedsiębiorstw w sieci współpracy.

Metody symulacji systemów najczęściej stosuje się do symulacji procesów produkcyjnych na wysokim poziomie abstrakcji. Dla budowy bardziej szczegółowego modelu procesu przetwarzania zamówień w przykładowym przedsiębiorstwie, we współautorskiej pracy konferencyjnej A2 zaproponowano połączenie metod SD oraz DES. Pierwsza z nich służy do przygotowania modelu operacji wykonywanych ręcznie natomiast DES zastosowano do analizy pracy automatów tokarskich. Symulacje procesu przeprowadzono w środowiskach programowych komercyjnych pakietów *Vensim* i *Flexsim*. Osiągnięciem tej pracy jest przygotowanie modelu obsady stanowisk roboczych z uwzględnieniem zmiennego popytu oraz zmiany produktywności pracowników w ciągu doby.

Metodę modelowania z połączeniem SD i DES zastosowano także we współautorskiej konferencyjnej pracy A3. W pracy tej podjęto próbę odpowiedzi na pytanie, w jaki sposób zatrudnianie osób z niepełnosprawnością wpływa na działanie linii produkcyjnej oraz jakie czynniki należy wziąć pod uwagę przy podziale zadań produkcyjnych. Rozważano model przykładowego procesu produkcji i sprzedaży wyrobów, w którym zatrudnionych jest od 0 do 4 pracowników z niepełnosprawnością. Model SD zastosowano w tym przykładzie do modelowania zależności pomiędzy liczbą pracowników, wydajnością montażu, poziomem obsługi klientów ceną wyrobów i popytem. Z kolei metodę DES zastosowano w analizie pracy stanowisk montażu. Obliczenia symulacyjne przeprowadzono z zastosowaniem pakietów komercyjnych. Główny wniosek wypływający z tej pracy to zatrudnianie osób z niepełnosprawnością może być uzasadnione ekonomicznie i ich zatrudnianie może prowadzić do zwiększenia przychodów przedsiębiorstwa, pomimo mniejszej produktywności pracowników.

Przestawione w publikacjach A1-A3 modele systemów przygotowane z zastosowaniem hybrydowej metody SD o DES nie uwzględniają szczegółów procesu produkcyjnego takich jak sekwencja operacji, zapasy czy rozmieszczenie urządzeń. Współautorska, konferencyjna praca A4 stanowi próbę analizy linii produkcyjnej w przemyśle motoryzacyjnym, w której pod uwagę bierze się niektóre ze wskazanych czynników. Dla oceny stopnia wpływu poziomu zapasów na czas realizacji zamówienia zastosowano metodę mapowania strumienia wartości (ang. *Value Stream Mapping*). Przygotowano mapy stanu obecnego oraz mapy stanu przyszłego. Mapy te otrzymano z zastosowaniem modelowania i symulacji numerycznej procesu metodą SD w środowisku oprogramowania *Vensim*. Na tej podstawie wprowadzono usprawnienia w formie określenia maksymalnego poziomu zapasów dla każdego ze stanowisk produkcyjnych. Osiągnięcie tej pracy zdaniem Kandydata to przedstawienie propozycji metody modelowania procesu produkcyjnego z zastosowaniem metody SD i VSM a następnie dowód na to, że metoda SD umożliwia ocenę i usprawnianie zarządzania zapasami, co ma istotny wpływ na zwiększenie efektywności i konkurencyjności przedsiębiorstwa.

Pomysł połączenia metod modelowania SD i VSM został twórczo rozwinięty i przedstawiony we współautorskiej pracy A5 – artykule w wysokopunktowanym czasopiśmie wydawnictwa Elsevier. W pracy zaproponowano integrację metody VSM i SD dla umożliwienia

identyfikacji i eliminowania strat w produkcji. Dane gromadzone w rozszerzonej mapie VSM charakteryzują strukturę i główne parametry procesu produkcyjnego. Określono sposób integracji modelu rozszerzonej VSM i SD, który zastosowano do analizy stanu obecnego, opracowanie mapy stanu przyszłego oraz wdrożenie stanu przyszłego. Metodę kombinowaną zastosowano do symulacji przypadku w przemyśle motoryzacyjnym dla określenia poziomu zapasów, liczby wytwarzanych elementów i stanowisk roboczych. Model ma charakter kompleksowy. Zdaniem Kandydata jedno z głównych osiągnięć pracy polega na wykazaniu, że integracja metod VSM i SD umożliwia zarówno identyfikowanie i eliminowanie strat w przemyśle jak i może służyć do oceny wpływu różnych czynników na poziom zapasów i wielkość produkcji.

Metoda modelowania SD znajduje zastosowanie w modelowaniu przedsiębiorstw oraz linii produkcyjnych jednak najczęściej na wysokim, strategicznym poziomie uogólnienia bez rozpatrywania modeli szczegółowych. W konferencyjnej, współautorskiej pracy A6 cyklu autorzy podjęli się zadania modelowania przykładowego (studium przypadku) złożonego procesu produkcyjnego z uwzględnieniem szczegółów (na poziomie operacyjnym) takich jak dyskretyzacja przepływu wyrobów, przepływ informacji z zastosowaniem kart kanban, kompletowanie części do montażu czy pracę wielu pracowników na jednym stanowisku. Zdaniem autorów podejście takie może być przydatne, jeśli zachodzi potrzeba modelowania przedsiębiorstwa na poziomie strategicznym jednak z uwzględnieniem modeli szczegółowych niektórych procesów.

Ostatnia, współautorska praca A7 zamyka cykl publikacji i przedstawia korzyści wynikające z zastosowania metod symulacji SD w procesie edukacji inżynierów. W pracy tej autorzy określili efekty kształcenia w zakresie opracowania i prowadzenia symulacji numerycznych procesów produkcyjnych i systemów technicznych i pokazali przykłady takich prac prowadzonych ze studentami.

Próbę pewnego podsumowania dotychczasowych prac Kandydata i drugie osiągnięcie wskazane przez Kandydata stanowi monografia M1. Skład się ona z 6 rozdziałów. W rozdziałach 2 i 3, które stanowią wspólnie największy objętościowo fragment monografii kandydat przedstawił studium literatury dotyczącej zastosowanie metody dynamiki systemów w analizie procesów produkcyjnych oraz sformułował założenie i cel pracy. W rozdziale tym Kandydat przedstawił m.in. charakterystykę metody SD, jej zastosowania i określił niektóre cechy tej metody - w szczególności modelowanie systemów na wysokim poziomie abstrakcji oraz złożoność budowanych modeli. Te dwie cechy stanowiły m.in jedną z przyczyn dla których Kandydat przedstawił w rozdziale 4 pomysł budowania tzw. modeli wzorcowych, w których uwzględniono na wyższym poziomie szczegółowości elementy procesu produkcji takie jak obrabiarka z zasobnikiem wejściowym, równoległe przetwarzanie wyrobów etc. Zapis tych modeli sprowadza się do funkcji logicznych z różnymi parametrami, w języku stosowanym w niektórych pakietach komercyjnych. Dla każdego modelu opracowano charakterystykę jego struktury, opis jego działania oraz sposób zastosowania. Istotnym elementem monografii jest próba opracowania modelu szczegółowo odwzorowującego przepływ produkcji w linii produkcyjnej. W tym obszarze kandydat zaproponował połączenie metod SD i VSM, w którym symulacja SD dostarcza danych do opracowania mapy stanu przyszłego i w następstwie wprowadzenia usprawnień do procesu produkcyjnego.

Biorąc pod uwagę wyniki badań przedstawione w cyklu publikacji jak też opracowania przedstawione w monografii jako istotne, w mojej ocenie, przedstawiłbym następujące rezultaty prac Kandydata.

- Wyniki badań habilitanta zmierzające do stworzenia możliwości modelowania i analizy procesów produkcyjnych z zastosowaniem metody SD i metod kombinowanych na większym poziomie szczegółowości oraz zmierzające do redukcji nakładów potrzebnych do przygotowania modeli procesów. Wymienić tu należy rezultaty badań, opublikowane w szczególności w pracy A5 umożliwiające integrację metody SD z rozszerzoną VSM umożliwiające zarówno identyfikowanie i eliminowanie strat w przemyśle jak i ocenę wpływu różnych czynników na poziom zapasów i wielkość produkcji. Istotną częścią tego osiągnięcia są koncepcje opracowania modeli wzorcowych przedstawione w monografii M1 wraz z zestawem danych wejściowych, strukturą i zasadą działania wykonanych modeli.
- Rezultaty badań związanych z opracowaniem modeli obsady stanowisk roboczych, w tym z włączeniem w procesie produkcji osób z niepełnosprawnościami oraz wskazanie w jaki sposób można uwzględnić fakt niepełnosprawności w procesie produkcji z korzyścią dla wyniku ekonomicznego przedsiębiorstwa i polepszenia warunków pracy osób zatrudnionych. Kandydat twórczo zastosował tu kombinowaną metodę wynikającą z modelowania z zastosowaniem SD i DES. Wyniki tych prac przedstawione w cyklu publikacji znalazły podsumowanie w publikacji D1, która została opublikowana po złożeniu wniosku i nie jest uwzględniona w zgłoszonych osiągnięciach, ale odnosi się bezpośrednio do wyników badań przedstawionych w osiągnięciu.
- Wyniki prac cyklu publikacji prowadzące do szczegółowego scharakteryzowania i odwzorowania przetwarzania i przekazywania wyrobów w procesie produkcyjnym, modelowania przepływu wyrobów wraz z możliwością tworzenia modeli na różnych poziomach szczegółowości.

W konkluzji stwierdzam, że przedstawiony do oceny cykl publikacji oraz monografia stanowią wartościowe osiągnięcia naukowe i wnoszą znaczący wkład w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna, wobec czego spełniona jest druga przesłanka określona w art. 219 ust. 1 Ustawy.

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

Aktywność naukową Kandydata, w opinii Rady Doskonałości Naukowej, należy rozumieć szeroko i w związku z tym może być oceniana w różnych obszarach.

Istotny dorobek publikacyjny Habilitanta (zgodnie z danymi przedstawionymi w Autoreferacie), liczony od zakończenia studiów liczbą artykułów opublikowanych w czasopiśmie posiadających IF, obejmuje 5 artykułów (w tym włączając jedną publikację wskazaną w jednotematycznym cyklu publikacji stanowiących osiągnięcie, wszystkie opublikowane po uzyskaniu stopnia doktora). Kandydat opublikował jedną autorską monografię naukową (wskazaną jako osiągnięcie habilitacyjne). W dorobku znajdują się dodatkowo prace opublikowane w czasopiśmie nieposiadających współczynnika wpływu w liczbie 14 (w tym 9 po uzyskaniu stopnia doktora), 14 rozdziałów w monografiach lokalnych (w tym znaczna część o charakterze materiałów pokonferencyjnych) oraz 18 wystąpień konferencyjnych. Liczba publikacji po osiągnięciu ostatniego awansu naukowego (stopnia doktora) znacząco wzrosła, co może świadczyć o istotnym rozwoju naukowym Kandydata. Według wykazu osiągnięć naukowych wartości wskaźników bibliometrycznych Habilitanta wynoszą wg bazy Scopus: indeks Hirscha 6, liczba cytowań (bez autocytowań) 156, według

bazy WoS: IH równy 6 i liczba cytowań 126. Sumaryczny Impact Factor wszystkich publikacji (zgodny z rokiem opublikowania wynosi 21,761 natomiast sumaryczna liczba punktów MEiN wynosi 392,39). Trzeba także stwierdzić, że dwie z publikacji pojawiły się w czasopismach o wysokim współczynniku wpływu (odpowiednio 5,134 i 10,00). W konkluzji należy stwierdzić, że dane naukometryczne Habilitanta, w odniesieniu do obecnych standardów dla kandydatów do stopnia doktora habilitowanego, należy uznać za dość dobre.

Habilitant brał udział w pracach zespołów badawczych jako wykonawca 2 projektów naukowych (po osiągnięciu stopnia doktora) o charakterze B+R realizowanych w roku 2006 i przez kilka miesięcy roku 2020 odpowiednio (zgodnie Autoreferatem). Skala i liczba tych projektów jest zatem niewielka.

Jednocześnie Kandydat przedstawił także swój udział w charakterze wykonawcy w 6 projektach prowadzonych w ramach programów europejskich. Na podstawie analizy tytułów tych programów i streszczenia ich treści można przypuszczać, że szczególny nacisk położono w nich na zagadnienia kształcenia i edukacji w różnych obszarach, a mniej na aktywność badawczą. Kandydat określił w Autoreferacie swoją aktywność w tych programach jako realizację zadań badawczych i podał dowody w formie publikacji, które powstały w ramach współpracy prowadzonej z ośrodkami m.in. z Włoch, Szwecji, Słowenii, Niemiec i Grecji (w tym w czasopismach o wysokich IF).

W swoim wykazie, w obszarze współpracy z sektorem gospodarczym, Kandydat wymienił także dwie prace realizowane na potrzeby lokalnych firm oraz opracowane trzy ekspertyzy wykonane na zamówienie lokalnych przedsiębiorstw. Nie są to osiągnięcia znaczące.

Drugi z ustawowych wymogów dotyczy wykazania istotnej aktywności naukowej prowadzonej w więcej niż jednej uczelni, w szczególności zagranicznej. Uważam, że warunek ten jest spełniony, ale w stopniu dostatecznym. Kandydat odbył miesięczny staż badawczy w Katedrze Informatyzacji i Robotyzacji Produkcji Wydziału Mechanicznego Politechniki Lubelskiej w ramach projektu współpracy sieci Politechnik. Kandydat realizował tam prace badawcze, co potwierdza opinia o stażystcie opiekuna stażu i uczestniczył we współpracy z przedsiębiorstwem Borg Automotive Sp. z o.o. Ponadto Kandydat odbył kilka wizyt krótkoterminowych w Politechnice w Turynie w KTH Stockholm, Uniwersytetach w Pizie, w Lublanie i w Koszycach.

Aktywność naukowa Habilitanta w więcej niż jednej jednostce naukowej, w tym zagranicznej potwierdzona jest publikacjami (np. publikacja A3, [46], 47], [71]), wzmiankowaną aktywnością w ramach programów europejskich. Należy podkreślić, że Habilitant był członkiem komitetów organizacyjnych lub naukowych 4 konferencji międzynarodowych organizowanych w kraju.

W podsumowaniu należy stwierdzić, że dane naukometryczne i aktywność projektowa wskazują na wystarczające osiągnięcia naukowe Kandydata. Natomiast szeroko rozumianą aktywność naukową prowadzoną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej w szczególności zagranicznej oceniam jako dostateczną.

Podsumowując, analiza współautorskich publikacji, realizowane projekty oraz odbyte wizyty i staż skłaniają mnie do stwierdzenia, że trzeci warunek określony w art. 219 ust. 1 Ustawy, dotyczący istotnej aktywności naukowej na więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej został spełniony, choć w stopniu dostatecznym.

5. Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego oraz popularyzującego naukę.

Zgodnie z Ustawą opinia o działalności dydaktycznej, naukowej i organizacyjnej nie jest wymagana w ocenie, dostarcza jednak uzupełniających informacji na temat aktywności i działalności pozanaukowej Habilitanta.

W chwili obecnej Habilitant jest pracownikiem Zakładu Informatyki Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej. Pełnił funkcję Prodziekana ds. Kształcenia WBMiL w latach 2005-2012. Nadzorował proces kształcenia studentów na 4 kierunkach. Kierował pracami komisji rekrutacyjnej i stypendialnej, a od roku 2012 prowadzi działalność w zakresie zapewnienia jakości kształcenia w Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia i od roku 2016 jest członkiem komisji uczelnianej w tym zakresie. Jest także od roku 2020 wydziałowym koordynatorem ds. jakości kształcenia. Od roku 2017 pełni funkcję kierownika Zakładu Informatyki.

Kandydat kierował 2 projektami POKL w latach 2009-2015, był organizatorem wykładów, kursów zajęć wyrównawczych, wykładów badaczy z innych uniwersytetów polskich i zagranicznych, specjalistów z przemysłu, organizował wizyty studyjne w innych uczelniach i zakładach. Kandydat uczestniczy w realizacji międzynarodowych projektów w zakresie innowacyjnych narzędzi, technik i programów kształcenia inżynierów. W ramach współpracy z otoczeniem gospodarczym organizował staże przemysłowe w przedsiębiorstwach regionu. Brał aktywny udział w organizacji wydarzeń promujących Politechnikę Rzeszowską i kształcenie inżynierów.

Prowadzi różne rodzaje zajęć z przedmiotów takich jak: *Bazy danych, Projektowanie aplikacji dla przedsiębiorstw, Modelowanie symulacyjne*. Opracował wiele materiałów dydaktycznych do przedmiotów, jest także współautorem jednej książki dydaktycznej, dotyczącej baz danych opublikowanej w roku 2011. Był promotorem 41 prac magisterskich i 41 inżynierskich, był promotorem pomocniczym w przewodzie doktorskim mgr inż. Ł. Paśko. W ramach działalności organizacyjnej był członkiem 2 komitetów organizacyjnych i 2 komitetów naukowych konferencji międzynarodowych. Jest członkiem Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją (od roku 2020).

Za swoją działalność uzyskiwał nagrody i wyróżnienia. Należy tutaj wymienić nagrodę Rektora Politechniki Rzeszowskiej za działalność naukową w roku 2021, nagrodę Rektora Politechniki Rzeszowskiej za działalność naukową w roku 2003 (uzyskanie stopnia naukowego doktora) oraz nagrodę za najlepszy artykuł na międzynarodowej konferencji w Turynie.

Podsumowując stwierdzam, że działalność dydaktyczna, organizacyjna może być oceniona pozytywnie.

7. Ocena końcowa

Na podstawie przedstawionej powyżej oceny dorobku dr. inż. Pawła Izydora Litwina i odnosząc się do wymagań formalnych zapisanych w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, stwierdzam, że:

- **przedstawione osiągnięcie habilitacyjne w postaci cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych oraz monografii naukowej stanowi znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria mechaniczna,**

- całościowa aktywność naukową Habilitanta może być uznana za istotną, a dorobek publikacyjny (artykuły naukowe i rozdziały w monografiach) za wartościowy pod względem merytorycznym,
- warunek istotnej aktywności naukowej na więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej został spełniony

W konkluzji popieram wniosek dra inż. Pawła Lzydora Litwina o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

