

Białystok, 31 stycznia 2025 r.

Dr hab. inż. Mirosław Świercz, prof. PB
Katedra Automatyki i Robotyki
Wydział Elektryczny Politechniki Białostockiej
ul. Wiejska 45D, 15-351 Białystok

***Recenzja osiągnięcia naukowego oraz istotnej aktywności naukowej
dr Janusza Wyrwała
(Politechnika Śląska)
w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego***

1. Podstawa opracowania recenzji

Recenzja została opracowana na zlecenie Przewodniczącego Rady Dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Politechniki Śląskiej, dr hab. inż. Adama Gałuszki, prof. PŚ (pismo RDAEETK.532.4.2024 z dnia 20 listopada 2024 r.), na podstawie Uchwały nr 75/2024 Rady Dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Politechniki Śląskiej z dnia 15 października 2024 r. (Monitor Prawny Politechniki Śląskiej, poz. 1062), powołującej mnie na recenzenta w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego doktorowi Januszowi Wyrwałowi.

Niniejsza recenzja została opracowana na podstawie następujących dokumentów i materiałów złożonych przez kandydata (dostarczonych recenzentowi w wersji elektronicznej):

- wniosku z dnia 30 czerwca 2024 r. o wszczęcie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie *automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne*, z załącznikami:
 - ✓ danymi wnioskodawcy (Załącznik 1);
 - ✓ kopią dyplomu doktora nauk technicznych w zakresie automatyki i robotyki (Załącznik 2);
 - ✓ autoreferatem, który zawiera omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 1571, z późn. zm.), a także informację o istotnej aktywności naukowej habilitanta oraz inne informacje, uznane przez kandydata za istotne (Załącznik 3);
 - ✓ wykazem osiągnięć naukowych, stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej *automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne* (Załącznik 4);
 - ✓ kopiami dokumentów potwierdzających wymienione we wniosku osiągnięcia habilitanta (w tym oświadczeniami habilitanta oraz współautorów prac, określającymi indywidualny wkład merytoryczny i procentowy w przygotowanie publikacji, wymienionych przez kandydata we wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego oraz danymi naukowymi) (Załącznik 5);
 - ✓ kopiami publikacji, wchodzących w skład cyklu, stanowiącego osiągnięcie naukowe pt.: „Modelowanie i analiza układów wibroakustycznych stosowanych w systemach redukcji hałasu”.

POLITECHNIKA ŚLĄSKA
Biuro Rady Dyscypliny
Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika
i Technologie Kosmiczne
wpłynęło dnia 31.01.2025
nr zał.

2. Sylwetka kandydata

Dr inż. Janusz Wyrwał w 1993 r. ukończył Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej, na kierunku studiów Automatyka i Robotyka, uzyskując dyplom magistra inżyniera (specjalizacja: Robotyka). W 2001 r. uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie naukowej Automatyka i Robotyka, na podstawie rozprawy doktorskiej pt.: „*Controllability and observability of infinite dimensional systems*” (promotorem rozprawy był prof. dr hab. inż. Jerzy Klamka, a recenzentami dr hab. inż. Adam Kowalewski, prof. AGH i prof. dr hab. inż. Andrzej Świerniak). Jednostką nadającą stopień była Rada Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej.

W 1993 r. dr inż. Janusz Wyrwał rozpoczął pracę na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej – początkowo na stanowisku asystenta (1993-2001), następnie w latach 2001-2016 na stanowisku adiunkta, w latach 2016-2020 na stanowisku starszego wykładowcy, od 2020 r. ponownie na stanowisku adiunkta. Działalność naukowo-badawcza dr inż. Janusza Wyrwała zawiera się w obszarze modelowania matematycznego systemów aktywnej ochrony przed hałasem. Główne osiągnięcie naukowe habilitanta, zatytułowane: „Modelowanie i analiza układów wibroakustycznych stosowanych w systemach redukcji hałasu”, obejmuje opracowanie i weryfikację metod i algorytmów modelowania matematycznego oraz analizy układów wibroakustycznych stosowanych w systemach redukcji hałasu.

W ostatnich latach habilitant był członkiem zespołu badawczego, prowadzącego badania nad konstrukcją obudów, otaczających urządzenia generujące hałas, tak, aby elastyczne ściany obudowy były odpowiednio pobudzane do drgań przez układ sterowania, wykorzystujący wzбудniki piezoelektryczne lub elektrodynamiczne, tym samym izolując akustycznie „hałasujące” urządzenie od otoczenia. Zadania realizowane przez dr inż. J. Wyrwała dotyczyły syntezy modeli matematycznych rozważanych układów wibroakustycznych, w celach poznawczych i praktycznych, tj. analizy zachowania układów wytwarzających hałas, zrozumienia sposobu ich działania oraz badania ich podstawowych własności, które są istotne z punktu widzenia budowy układów sterowania umożliwiających praktyczną realizację zadania redukcji hałasu.

Wymienione wyżej tematy badawcze są, w opinii recenzenta, w pełni aktualne i, jak dotąd, nie doczekały się kompleksowego rozwiązania teoretycznego, ani w pełni satysfakcjonujących realizacji praktycznych. Ponadto uzyskanie takich rozwiązań wymaga znajomości zaawansowanych metod matematycznych, sprawnego posługiwania się technikami informatycznymi oraz opanowania aparatu pojęciowego z innych obszarów wiedzy. Należy więc podkreślić, że habilitant w dotychczasowej działalności naukowej wykazał się zasobem wiedzy i umiejętności, który odpowiada poziomowi wymaganemu od kandydatów ubiegających się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Dr inż. Janusz Wyrwał wykazał się dużą aktywnością w realizacji zespołowych prac badawczych, finansowanych przez NCN i fundusze strukturalne – przede wszystkim po uzyskaniu stopnia doktora (był wykonawcą 5 projektów badawczych NCN), ale również przed uzyskaniem stopnia naukowego (wykonawca 1 projektu NCN). Kandydat brał także udział w realizacji licznych prac badawczo-wdrożeniowych i ekspertyz na rzecz podmiotów z otoczenia społeczno-gospodarczego uczelni.

Oprócz prowadzenia działalności naukowo-badawczej dr inż. J. Wyrwał jest aktywnie zaangażowany w działalność dydaktyczną Politechniki Śląskiej, prowadząc w okresie swego zatrudnienia wykłady oraz zajęcia laboratoryjne i projektowe w języku polskim oraz angielskim na trzech wydziałach Politechniki Śląskiej. Wielokrotnie pełnił rolę wykładowcy,

kierownika przedmiotu lub kierownika laboratorium; był również opiekunem jednego z laboratoriów komputerowych na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki. Jego dorobek dydaktyczny obejmuje zaprojektowanie, wykonanie i oprogramowanie kilku stanowisk laboratoryjnych. Jako członek Wydziałowej Komisji ds. Planu Zajęć, habilitant brał także udział w planowaniu procesu kształcenia studentów PŚ. Dr inż. J. Wyrwał kierował 53 pracami dyplomowymi (inżynierskimi i magisterskimi, w tym pracami wykonanymi we współpracy z otoczeniem gospodarczym) i recenzował ponad 70 prac dyplomowych. Na podkreślenie zasługuje aktywność kandydata w dydaktycznych projektach europejskich – udział w latach 90-tych ub. wieku w programie TEMPUS Structural Joint European Project, a obecnie w programie Unii Europejskiej *“RE-EURECA-PRO – research dimension of the European University on Responsible Consumption and Production”*, finansowanym w ramach programu Horyzont 2020 SWafS.

3. Ocena osiągnięcia naukowego, wskazanego przez kandydata jako stanowiącego znaczny wkład w rozwój dyscypliny *automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne*

Podstawę wniosku habilitacyjnego dr inż. Janusza Wyrwała stanowi osiągnięcie naukowe, przedstawione w cyklu powiązanych tematycznie 5 publikacji w czasopismach z listy JCR (*Journal Citation Report*), pod wspólnym tytułem: **„Modelowanie i analiza układów wibroakustycznych stosowanych w systemach redukcji hałasu”**. Z formalnego punktu widzenia cykl ten wypełnia zapis art. 219 ust. 1. pkt 2b ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 r. poz. 1571, z późn. zm.).

Wszystkie publikacje cyklu ukazały się w latach 2008-2021, przy czym dwa artykuły są samodzielnymi pracami habilitanta, a w większości pozostałych habilitant jest pierwszym autorem (jedynie w pracy [JW5] jest drugim z dwuosobowego składu współautorów artykułu). Wszystkie publikacje, tworzące cykl, zostały wydane po uzyskaniu przez habilitanta stopnia doktora. Zgodnie z oświadczeniami współautorów publikacji zespołowych (Załącznik nr 5 do wniosku habilitacyjnego), procentowy udział habilitanta w ich przygotowaniu zawiera się w zakresie od 50% do 70%. Merytoryczny wkład habilitanta jest wszechstronny i obejmuje zarówno tworzenie koncepcji artykułów, opracowanie modeli matematycznych i identyfikację ich parametrów, formułowanie teoretycznych hipotez badawczych i ich dowodzenie, jak również przeprowadzenie licznych eksperymentów symulacyjnych, analizę wyników i formułowanie wniosków oraz prace redakcyjne nad ostateczną wersją publikacji.

Recenzent zauważa fakt, że artykuł [JW2] ukazał się w czasopiśmie, które w wykazie ministerialnym nie zostało przypisane do dyscypliny naukowej *automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne*, ale do dyscypliny *matematyka*, z dziedziny nauk ścisłych i przyrodniczych. Wspomniana publikacja dotyczy elementów matematycznej teorii sterowania układem dynamicznym (a więc tematyki badawczej podejmowanej również przez szerokie grono automatyków) i powstała, zdaniem recenzenta, przed wprowadzeniem ścisłego przypisania czasopism do dyscyplin naukowych. Toteż recenzent interpretuje fakt opublikowania tej pracy w czasopiśmie matematycznym na korzyść habilitanta – wykazał się on bowiem poziomem wiedzy w zakresie modelowania matematycznego, który uzyskał akceptację środowiska naukowego reprezentującego dyscyplinę nauk ścisłych – matematykę.

Wskaźnik *Journal Impact Factor* (JIF) czasopism, w których ukazało się 5 publikacji stanowiących cykl, jest równy 17,380 – według bazy *Journal Citation Report*, zgodnie z datami ukazania się tych publikacji. Według danych podanych przez habilitanta w Załączniku 4, sumaryczny wskaźnik JIF czasopism z listy *Journal Citation Reports* (JCR), w których ukazały się wszystkie indeksowane publikacje wnioskodawcy (w sumie 6), wynosi 18.741.

Suma punktów za publikacje wnioskodawcy, zaliczone do osiągnięcia naukowego, wynosi 570 (wartość obliczona według aktualnej punktacji czasopism na liście MNiSzW). Według danych podanych przez habilitanta w Załączniku 4, suma punktów uzyskanych za 21 publikacji, które zaliczył do swego dorobku naukowego, wynosi 605.

Według danych zawartych w Załączniku 5, przygotowanych przez habilitanta (zrzut ekranu „Citation Report” bazy *Web of Science Core Collection* z hasłem wyszukiwania „Janusz Wyrwał (Author)”), w bazie (WoS) zarejestrowano 10 publikacji, których jest autorem lub współautorem. Łączna liczba cytowań wszystkich publikacji habilitanta wynosi 105 (91 bez autocytowań), a publikacje były cytowane w 85 źródłach indeksowanych w WoS. W dniu 24.01.2025 r. recenzent dokonał sprawdzenia podanych przez habilitanta danych (z hasłem wyszukiwania „Wyrwał J (Author)”) – z nieznanych powodów liczby te są nieco niższe: 9 zarejestrowanych publikacji, 100 cytowań (88 bez autocytowań) w 82 źródłach (77 bez uwzględnienia autocytowań). Indeks Hirscha kandydata, wyznaczony w bazie WoS na dzień 30.06.2024 r., wynosił 6, jednak nie uwzględniając autocytowań należy skorygować ten indeks do wartości 5 (referat z *21st International Conference on Methods and Models in Automation and Robotics (MMAR)* – Klamka J. and Wyrwał J.: „Approximate controllability of stochastic nonlinear infinite dimensional systems. A short survey”, cytowany 6 razy, był 2 razy cytowany przez habilitanta).

Według danych z Załącznika 5, na dzień 30.06.2024 r. w bazie Scopus zostało zarejestrowanych 12 publikacji kandydata, cytowanych 157 razy w 127 dokumentach (kandydat nie podaje odpowiednich wartości bez uwzględnienia autocytowań). Indeks Hirscha dr inż. J. Wyrwała wg bazy Scopus wynosił 8.

3.1. Charakterystyka osiągnięcia naukowego

Przedstawiony przez kandydata jako osiągnięcie naukowe cykl publikacji składa się z 5 artykułów w czasopismach z listy *Journal Citation Report* (punktacja przypisana artykułom jest zgodna z aktualnym wykazem MNiSzW oraz wykazem obowiązującym na roku publikacji artykułu). Liczba cytowań tych publikacji (do dnia złożenia wniosku, tj. 30.06.2024 r.) została ustalona przez recenzenta na podstawie bazy *Web of Science Core Collection*, gdyż dane naukometryczne podane z Załącznika nr 5 „Kopie dokumentów potwierdzających określone osiągnięcia” zawierają informacje o wszystkich publikacjach kandydata, zarejestrowanych w tej bazie. Dr inż. J. Wyrwał jako osiągnięcie naukowe wskazał artykuły:

1. Wyrwał J., Pawełczyk M., Liu L., Rao Z.: “Double-panel active noise reducing casing with noise source enclosed inside - modelling and simulation study”, *Mechanical Systems and Signal Processing* (2021), 152, 1-24; poz. [JW1] cyklu (JIF=8,934; 200 pkt. MNiSzW, cytowany 10 razy), procentowy udział habilitanta – 50%;
2. Wyrwał J.: “Simplified conditions of initial observability for infinite-dimensional second-order damped dynamical systems”, *Journal of Mathematical Analysis and Applications* (2019), 478(1), 33–57; poz. [JW2] cyklu (JIF=1,220; 70 pkt. MNiSzW, cytowany 4 razy, w tym 1 raz przez habilitanta);
3. Wyrwał J., Zawiski R., Pawełczyk M., Klamka J.: “Modelling of coupled vibro-acoustic interactions in an active casing for the purpose of control”, *Applied Mathematical Modelling* (2017), 50, 219-236; poz. [JW3] cyklu (JIF=2,617; 35 pkt. MNiSzW, aktualnie 100 pkt. MNiSzW, cytowany 10 razy, w tym 1 raz przez habilitanta), procentowy udział habilitanta – 50%;
4. Wyrwał J.: “Approximate controllability of infinite dimensional system with internal damping dependent on fractional powers of system operator”, *IET Control Theory and Applications* (2016), 10(18), 2370-2377; poz. [JW4] cyklu (JIF=2,536; 35 pkt. MNiSzW, aktualnie 100 pkt. MNiSzW, cytowany 4 razy, w tym 2 razy przez

habilitanta);

5. Klamka J., Wyrwał J.: "Controllability of second-order infinite-dimensional systems", *Systems & Control Letters* (2008), 57(5), 386-391; poz. [JW5] cyklu (JIF=2,073; 100 pkt. MNiSzW, cytowany 24 razy, w tym 4 razy przez habilitanta); procentowy udział habilitanta – 70%.

Wszystkie publikacje, zaliczone przez kandydata do głównego osiągnięcia naukowego, powstały po uzyskaniu przez niego stopnia doktora nauk technicznych. Jak wspomniano wyżej, publikacje powstały jako samodzielny dorobek habilitanta (2 artykuły – [JW2] i [JW4]), albo w niewielkich (dwu-, albo czteroosobowych) zespołach autorskich, w których habilitant wniósł istotny wkład merytoryczny, co potwierdzają oświadczenia współautorów.

Warto podkreślić, że artykuły, zaliczone przez habilitanta do osiągnięcia naukowego, ukazały się w czasopiśmie o aktualnej wysokiej wartości punktowej (w większości 100-200 punktów, zgodnie z wykazami MNiSzW, publikowanymi po wejściu w życie ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce) oraz wysokiej wartości wskaźnika *Journal Impact Factor* (2,073-8,934 oraz 1,220 dla publikacji [JW2] z roku 2019). Artykuły zaliczone do głównego osiągnięcia naukowego do dnia 30.06.2024 r. były cytowane 52 razy, w tym 8 razy przez samego habilitanta. Zdaniem recenzenta, wyniki najważniejszych prac habilitanta wzbudziły więc spore zainteresowanie w środowisku badaczy zajmujących się podobną klasą problemów.

3.2. Ocena wartości osiągnięcia naukowego i indywidualnego wkładu kandydata

Wspólnym elementem, który łączy w/w publikacje dr inż. Janusza Wyrwała i pozwala traktować je jako spójny cykl, jest modelowanie matematyczne i analiza różnych układów wibroakustycznych (o stopniowo zwiększającej się złożoności), stosowanych w systemach redukcji hałasu. Z matematycznego punktu widzenia modele tych układów są opisane układami równań różniczkowych cząstkowych, często o dużej liczbie równań wzajemnie sprzężonych – zależnie od konstrukcji obudowy, która determinuje podział na odpowiednią liczbę powiązanych ze sobą podsystemów modelu matematycznego.

Kolejnym etapem prac badawczych habilitanta było zastosowanie opracowanych modeli do badań symulacyjnych, umożliwiających wszechstronną analizę zachowania badanych układów oraz badanie podstawowych własności podsystemów wchodzących w skład modelu matematycznego. Krokiem pośrednim analizy było przekształcenie modelu z postaci równań różniczkowych cząstkowych do postaci abstrakcyjnego równania stanu, gdzie nie występują jawne zależności od zmiennych przestrzennych (tj. opisu układu za pomocą równań różniczkowych zwyczajnych). Końcowym efektem wspomnianych tu skrótowo transformacji było uzyskanie modelu rozważanego układu wibroakustycznego w zwartej postaci abstrakcyjnego równania stanu, określonego w odpowiedniej przestrzeni stanów. Podejście zrealizowane przez habilitanta umożliwia analizę rozważanych układów przy wykorzystaniu klasycznego aparatu teorii systemów oraz teorii sterowania dla układów nieskończenie wymiarowych.

W kolejnym kroku habilitant dokonywał syntezy schematu blokowego modelu rozważanego układu, wyodrębniając jego podsystemy dynamiczne i dokonując identyfikacji interakcji pomiędzy takimi podsystemami. Uzyskane dzięki takiemu podejściu postacie modeli pozwalały na wszechstronną analizę zachowań układów w dziedzinie czasu i częstotliwości, m.in. analizę odkształceń poprzecznych wewnętrznych i zewnętrznych paneli obudowy, analizę drgań własnych paneli, poziomu ciśnienia akustycznego na zewnątrz obudowy w jej wybranych punktach, pośrednich sprzężeń akustycznych występujących między panelami, itp.

Drugim, niezwykle istotnym celem badań było zastosowanie opracowanych modeli do badania podstawowych własności jakościowych podsystemów, stanowiących ważne komponenty układów wibroakustycznych – sterowalności i obserwowalności. Habilitant opisał w autoreferacie szczegółowe wyniki badań aproksymacyjnej sterowalności i obserwowalności rozważanej klasy układów oraz sformułował ogólne wnioski dotyczące wpływu różnych czynników na własności aproksymacyjnej sterowalności i początkowej obserwowalności rozważanych układów dynamicznych. Najważniejsze oryginalne rezultaty, które uzyskał kandydat w wyniku wieloletnich badań nad modelowaniem i analizą zachowania układów wibroakustycznych zostały przedstawione na str. 46-47 autoreferatu, podsumowującego dorobek habilitanta. Recenzent podziela opinię, że osiągnięcia te stanowią oryginalny wkład dr inż. Janusza Wyrwała w rozwój dyscypliny *automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne*.

Na podstawie analizy publikacji, opisów własnych osiągnięć habilitanta zamieszczonych w autoreferacie oraz deklaracji współautorów prac zespołowych na temat ilościowego i jakościowego udziału habilitanta można stwierdzić, że Pan dr inż. Janusz Wyrwał wniósł własny, interesujący i istotny przyczynek do rozwiązania problemów modelowania i analizy skomplikowanych systemów technicznych, jakimi są układy redukcji hałasu. Zaproponowane przez niego podejście do opisu matematycznego układów wibroakustycznych, metody transformacji modelu oraz analiza ilościowa i jakościowa właściwości układu to narzędzia adekwatne do stopnia złożoności rozważanego problemu badawczego.

W opinii recenzenta, wymienione wyżej oryginalne osiągnięcia habilitanta, opisane w cyklu publikacji przedstawionych jako główne osiągnięcie naukowe, stanowią istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej *automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne*. Kreatywne i inteligentne podejście do modelowania matematycznego układów o stałych rozłożonych, jak i podejście do transformacji modeli do celów ich analizy jakościowej i ilościowej, przedstawione w publikacjach, których autorem lub współautorem jest kandydat, pozwoliły na uzyskanie efektów, które mogły zostać opublikowane w literaturze światowej.

W poszczególnych podrozdziałach rozdziału „4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy ...” autoreferatu na temat działalności naukowej, dydaktycznej i popularyzatorskiej kandydata, habilitant szczegółowo omówił rezultaty, uzyskane w wyniku zastosowania opracowanego podejścia do problemu modelowania, metod i algorytmów tworzenia i transformacji modelu, które zostały opisane w poszczególnych publikacjach cyklu. Recenzent podziela opinię kandydata, że proponowane przez niego podejście stanowi oryginalny dorobek autorski, charakteryzujący się wysokim poziomem merytorycznym i dający w rezultacie rozwiązania, które dostarczają nowej wiedzy o modelowanych układach i są na ogół lepsze od dotychczasowych.

3.3. Ocena pozostałych osiągnięć naukowych kandydata

Pozostałe osiągnięcia naukowe, tj. publikacje, które nie wchodzą w skład cyklu 5 prac, habilitant wymienił w Załączniku nr 4 – „Wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny”:

- a) po uzyskaniu stopnia doktora – 18 rozdziałów w monografiach naukowych, którymi są: „Prace Katedry Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych” (4 rozdziały), materiały pokonferencyjne wydane jako publikacja zwarta lub w formie dokumentu elektronicznego (10 rozdziałów), praca zbiorowa „*Noise-Controlling Casings*” wyd. Taylor & Francis (1 rozdział), monografia wydana przez Wydawnictwo Politechniki Śląskiej (1 rozdział), monografia „*Aktualne problemy automatyki i robotyki*” wydana

pod auspicjami Komitetu Automatyki i Robotyki Polskiej Akademii Nauk (1 rozdział) oraz monografia „Systemy czasu rzeczywistego” wydana przez Wydawnictwo Komunikacji i Łączności (1 rozdział);

- b) przed uzyskaniem stopnia doktora – 1 rozdział w monografii naukowej, tj. w materiałach pokonferencyjnych wydanych jako publikacja zwarta;
- c) po uzyskaniu stopnia doktora – 1 współautorski artykuł w jęz. angielskim, opublikowany w czasopiśmie „*Bulletin of the Polish Academy of Sciences: Technical Sciences*” w 2017 r., indeksowany w JCR;
- d) przed uzyskaniem stopnia doktora – 2 samodzielne artykuły w jęz. angielskim i polskim, opublikowane w „Zeszytach Naukowych Politechniki Śląskiej: Automatyka”.

Wymienione wyżej rozdziały w monografiach zbiorowych i referaty konferencyjne uzupełniają główną tematykę prac badawczych, realizowanych przez kandydata – tak przynajmniej należy wnioskować po tytułach tych publikacji. Niestety, dr inż. Janusz Wyrwał nie podaje, na czym polegał jego merytoryczny i procentowy wkład w przygotowanie wieloautorskich publikacji, ocenianych w tej sekcji recenzji.

W Załączniku nr 4 habilitant wymienia ponadto osiągnięcia projektowe, konstrukcyjne i technologiczne, za które uznał zaprojektowanie oraz realizację sprzętową i programową trzech stanowisk dydaktycznych – jak należy sądzić, były to jego samodzielne prace:

- a) Projekt, wykonanie i oprogramowanie stanowiska dydaktycznego z rozproszonym systemem sterowania (2011 r.);
- b) Adaptacja stanowisk dydaktycznych firmy Feedback do współpracy ze sterownikami PLC (2014 r.);
- c) Projekt, wykonanie i oprogramowanie stanowiska dydaktycznego do sterowania serwomechanizmem za pomocą sterownika PLC (2016 r.).

Inne osiągnięcia habilitanta – o charakterze naukowym, projektowym i organizacyjnym obejmują:

- a) wygłoszenie wykładu „*Modeling and analysis of vibroacoustic systems*” na zaproszenie Prefectural University of Hiroshima, Japonia (2019 r.);
- b) 15 wystąpień na konferencjach (w zdecydowanej większości międzynarodowych) po uzyskaniu stopnia doktora oraz 1 wystąpienie przed uzyskaniem stopnia naukowego, przede wszystkim z prezentacją referatów, które zostały wymienione powyżej jako rozdziały w materiałach pokonferencyjnych;
- c) udział w projektach naukowo-badawczych:
 - pełnienie roli wykonawcy w 5 projektach finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki w ramach konkursu OPUS – po uzyskaniu stopnia doktora (lata 2011-2022);
 - pełnienie roli wykonawcy w 1 projekcie finansowanym przez Komitet Badań Naukowych – przed uzyskaniem stopnia doktora (lata 1998-2000);
 - uczestnictwo w warsztatach realizowanych w ramach projektu RE-EURECA-PRO – program Horyzont 2020 (rok 2023);
- d) członkostwo w International Institute of Acoustics and Vibration (IIAV), od 2023 r.;
- e) pełnienie funkcji redaktora (*Guest Editor*) wydania specjalnego czasopisma „*Molecules*” (JIF=4,6, 140 pkt MNiSzW), wydawanego przez MDPI;
- f) wykonanie 2 recenzji artykułów zgłoszonych do czasopism: „*International Journal of Systems Science*” (Taylor & Francis Group) oraz „*Archives of Control Sciences*” (Committee of Automatic Control and Robotics PAN);
- g) wykonanie wielu recenzji referatów zgłoszonych na konferencje międzynarodowe: *International Congress on Sound and Vibration* oraz *Polish Control Conference*;
- h) udział w projektach europejskich, realizowanych przez Politechnikę Śląską:
 - „Politechnika Śląska nowoczesnym europejskim uniwersytetem technicznym”

- (POWR.03.05.00-00-Z305/18) – projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w latach 2019-2023;
- „Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje” (POWR-03.05.00-00-Z098/17/0000) – projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w latach 2018-2022;
 - „Politechnika Śląska – uczelnia świadoma potrzeb i wyrównująca życiowe szanse” – projekt realizowany w latach 2020-2023 pod nadzorem Narodowego Centrum Badań i Rozwoju jako Instytucji Pośredniczącej dla Osi III Szkolnictwo wyższe dla gospodarki i rozwoju;
 - “RE-EURECA-PRO – research dimension of the European University on Responsible Consumption and Production” – projekt finansowany w ramach programu Horyzont 2020 SWaFS w latach 2021-2024;
 - TEMPUS Structural Joint European Project (S_JEP 07181-94) „Information Technology for Control and Decision Support” – projekt finansowany w ramach programu Horyzont 2020 SWaFS w latach 1994-1997;
 - TEMPUS Joint European Project (JEP 0962-92/93) „Education in Control Systems and Information Technology” – projekt badawczo-dydaktyczny realizowany w latach 1991-1993;
- i) udział w 14 wewnętrznych projektach Politechniki Śląskiej:
- pełnić rolę wykonawcy w 7 projektach finansowanych z dotacji na utrzymanie potencjału badawczego Politechniki Śląskiej, okres realizacji każdego z projektów – 1 rok;
 - pełnić rolę kierownika (2 projekty) albo wykonawcy (5 projektów) w 7 rocznych projektach finansowanych z dotacji na badania statutowe Politechniki Śląskiej;
- j) udział w pracach realizowanych na rzecz podmiotów z otoczenia społeczno-gospodarczego uczelni:
- „Automatyzacja procesu kotwienia” – projekt zrealizowany we współpracy ze spółką AMEPlus dla kopalni miedzi KGHM (2004 r.);
 - „Modernizacja systemu komputerowego sterowania procesem nawęglania (KSPN) w uniwersalnym piecu komorowym” – projekt zrealizowany we współpracy ze spółką AMEPlus dla firmy LZT Elterma S.A. (2006 r.);
 - „Opracowanie modułu do symulacji w czasie rzeczywistym procesu nawęglania” – projekt zrealizowany we współpracy ze spółką AMEPlus dla firmy LZT Elterma S.A. (2007 r.);
 - „Praktyczna weryfikacja wybranych zaawansowanych algorytmów sterowania procesami przemysłowymi z wykorzystaniem procedury wirtualnego rozruchu” – projekt zrealizowany we współpracy ze spółką ProPOINT w ramach realizacji studenckich projektów PBL (ang. *Project Based Learning*) (2014-2015 r.);
 - „Wybrane struktury sterowania węzłem cieplnym – projekt, implementacja na sterownikach rodziny SIEMENS oraz weryfikacja przy wykorzystaniu oprogramowania WinMOD” – projekt zrealizowany we współpracy ze spółką ProPOINT w ramach realizacji studenckich projektów PBL (ang. *Project Based Learning*) (2015-2016 r.);
 - „Analiza wpływu parametrów prowadzenia procesu cynkowania galwanicznego na grubość wytworzonych powłok cynkowych” – projekt zrealizowany we współpracy z Zakładem Wytwarzania Metalowych STRUMET Sp. z o. o. w ramach realizacji studenckiego projektu PBL (2022-2023 r.);
- k) prowadzenie szkoleń w zakresie programowania sterowników PLC Simatic S5/S7 dla kadr z przemysłu w Centrum Rozwojowym Systemów Automatyki INTEX Sp.

z o.o. w Gliwicach;

- l) uzyskanie, jako członek 6-osobowego zespołu twórców, patentu nr 225 486 pt.: „Krzemowe ogniwo fotowoltaiczne i sposób jego wytwarzania” (2016 r.);
- m) wykonanie ekspertyzy „Analiza systemu sterowania procesem wzbogacania rud miedzi” – we współpracy ze spółką AMEPlus, dla Zakładu Wzbogacania Rud Miedzi O/ZWR KGHM Polska Miedź S.A. (2003 r.).

Można zatem stwierdzić, że Pan dr inż. Janusz Wyrwał wykazał się różnorodną aktywnością naukową, projektową, dydaktyczną, popularyzatorską i organizacyjną, która dobrze uzupełnia główne osiągnięcie naukowe, stanowiące podstawę do złożenia wniosku habilitacyjnego. Na podkreślenie zasługuje spora aktywność habilitanta w projektach naukowych (finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki) oraz projektach europejskich. Cztery z publikacji, zaliczonych do głównego osiągnięcia naukowego ([JW1]-[JW4]), powstały jako efekt realizacji projektów badawczych NCN.

Dorobek naukowy habilitanta dobrze uzupełniają osiągnięcia o charakterze praktycznym, przede wszystkim patent na krzemowe ogniwo fotowoltaiczne i sposób jego wytwarzania, współpraca z jednostkami otoczenia społeczno-gospodarczego uczelni (projekty zlecone przez przemysł, ekspertyzy, itp.) oraz projekty i wykonanie zaawansowanych stanowisk dydaktycznych, używanych w procesie kształcenia inżynierów automatyków.

Wymienione wyżej dokonania dr inż. Janusza Wyrwała są więc różnorodne, reprezentują odpowiedni poziom merytoryczny, zaś pod względem ilościowym mieszczą się w zakresie zwyczajowo przyjętym dla osiągnięć kandydatów ubiegających o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Można również uznać, że habilitant aktywnie uczestniczył w wystarczającej liczbie międzynarodowych konferencji naukowych, poddając wyniki swoich badań krytycznej ocenie dość szerokiego grona fachowców.

Recenzent zwraca jednak uwagę na następujące słabe strony aktywności naukowej habilitanta:

- a) brak udziału w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych;
- b) brak udziału w redakcjach naukowych monografii;
- c) nieuczestniczenie w zespołach eksperckich lub konkursowych;
- d) nieuczestniczenie w zespołach oceniających wnioski o finansowanie badań, wnioski o przyznanie nagród naukowych oraz wnioski w innych konkursach mających charakter naukowy lub dydaktyczny.

Recenzent ocenia więc pozytywnie również i analizowaną powyżej część dorobku habilitanta, która nie została wskazana jako główne osiągnięcie naukowe w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

3.4. Wniosek

Podsumowując rozdział recenzji dotyczący oceny osiągnięcia naukowego, wskazanego przez kandydata, stwierdzam, że przedstawione do oceny publikacje naukowe dr inż. Janusza Wyrwała zawierają nowe, oryginalne wyniki i w znaczącym stopniu przyczyniają się do rozwoju metodologii modelowania matematycznego układów wibroakustycznych, pozwalają na bardziej dogłębną analizę ilościowych i jakościowych własności tych układów i dają możliwości praktycznego zastosowania do projektowania układów redukcji hałasu. Oceniany cykl publikacji jest powiązany tematycznie, zaś analizując przedstawione publikacje w chronologicznej kolejności ich powstania, można zauważyć rozwój naukowy habilitanta. Dlatego też recenzent pozytywnie ocenia przedstawione osiągnięcie naukowe i stwierdza,

że spełnia ono warunki stawiane kandydatom do uzyskania stopnia doktora habilitowanego, sformułowane w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 1571, z późn. zm.). Na podstawie przedstawionego cyklu publikacji i oceny całości jego dorobku naukowego można również stwierdzić, że habilitant jest właściwie przygotowany do samodzielnego prowadzenia prac badawczych oraz niewątpliwie w dobrym stopniu opanował warsztat naukowy.

4. Ocena istotnej aktywności naukowej kandydata realizowanej w więcej niż jednej uczelni

4.1. Ocena działalności naukowo-badawczej realizowanej poza macierzystą uczelnią

W art. 219 ust. 1 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, określającym formalne warunki do nadania stopnia doktora habilitowanego, punkt 3 stanowi, że stopień ten nadaje się osobie, która: „wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej”. W sekcji 11 Załącznika nr 4 habilitant zamieścił wykaz staży w instytucjach naukowych lub artystycznych, w tym zagranicznych, podając miejsce, termin, czas trwania stażu i jego charakter. Informacje o podobnej treści zostały również zamieszczone w sekcji „5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej” autoreferatu habilitanta.

W w/w dokumentach, jako formę aktywności naukowej poza macierzystą uczelnią habilitant podał dwa czterotygodniowe pobyty w wymienionych poniżej uczelniach zagranicznych, poświęcone badaniom nad modelowaniem matematycznym układów dynamicznych:

- Ilmenau University of Technology, Ilmenau, Niemcy, Institute for Automation and Systems Engineering, 1-31.05.2002 r., opiekun: prof. Horst Puta – pobyt poświęcony modelowaniu matematycznemu układów o parametrach rozłożonych (przede wszystkim układów wibroakustycznych) oraz badaniu jakościowych własności modeli tych układów tj. sterowalności i obserwowalności;
- Technical University of Denmark, Lyngby, Dania, Automation Department, 1-31.07.1995 r., opiekun: prof. Ole Ravn – pobyt poświęcony modelowaniu matematycznemu elastycznych układów mechanicznych, w szczególności lekkich manipulatorów robotów.

Niestety, w żadnym z w/w dokumentów habilitant nie wymienia wymiernych efektów pobytu w obu uczelniach zagranicznych – wspólnych publikacji, wniosków o realizację wspólnych projektów badawczych, itp.

Jako inne formy współpracy z uczelniami zagranicznymi, w autoreferacie kandydat wymienił:

- Współpracę z Shanghai Jiao Tong University (Chiny) i Politecnico di Milano (Włochy), nawiązaną w roku 2020 i, niestety, zakłóconą przez wybuch pandemii;
- Współpracę z Prefectural University of Hiroshima (Japonia), nawiązaną w 2019 r., z tygodniowym pobytem kandydata na w/w uczelni (1-07.12.2019 r.) w charakterze opiekuna naukowego grupy uczestników studiów doktoranckich;
- Działalność w ramach Uniwersytetu Europejskiego EURECA-PRO – konsorcjum 7 uczelni, finansowanym w ramach programu Unii Europejskiej Erasmus+, zawiązanym w 2020 r.

Współpraca z Shanghai Jiao Tong University i Politecnico di Milano, pomimo zdalnej formy jej realizacji, dała jednak rezultat w postaci wspólnej publikacji naukowej [JW1], która ukazała się w 2021 r. w renomowanym czasopiśmie „*Mechanical Systems and Signal Processing*” (JIF=8,934, 200 pkt wg wykazu czasopism MNiSzW).

Podczas drugiego z w/w pobytów odbyła się sesja naukowa, poświęcona prezentacji wyników prac badawczych doktorantów i młodych pracowników naukowych oraz wykład otwarty kandydata na temat modelowania i analizy układów wibroakustycznych (wymieniony w sekcji 3.3 niniejszej recenzji).

Jako efekt trzeciej z w/w aktywności (realizacji projektu EURECA-PRO) habilitant wymienił udział w warsztatach zorganizowanych w University of Leon (Hiszpania), dotyczących rozwoju kariery naukowej kadry naukowo-badawczej (w tym uczestników szkół doktorskich).

4.2. Wniosek

Analiza dostarczonej przez habilitanta informacji na temat jego aktywności naukowej realizowanej poza macierzystą uczelnią wskazuje, że podstawowymi formami tej aktywności były: krótkoterminowe (trwające co najwyżej 4 tygodnie) pobyty w ośrodkach zagranicznych oraz realizacja wybranych zadań badawczych lub zadań związanych z kształceniem młodej kadry naukowej. Wymiernym efektem międzynarodowej współpracy naukowej (paradoksalnie – niezwiązanym z osobistym pobytem kandydata w uczelni zagranicznej) jest jeden artykuł, o najwyższych wartościach parametrów naukometrycznych spośród publikacji zaliczonych przez kandydata do głównego osiągnięcia naukowego.

Recenzent wyraża nadzieję, że różnorakie formy współpracy międzynarodowej będą kontynuowane (w postaci bezpośrednich kontaktów z zagranicznymi zespołami badawczymi, czy w innych formach) i przyniosą istotne efekty w postaci kolejnych publikacji lub projektów badawczych.

Zdaniem recenzenta, aktywność naukowa habilitanta w ośrodkach badawczych poza własną uczelnią spełnia formalne wymagania określone w art. 219 ust. 1 pkt 3 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, jakkolwiek merytoryczna ocena dotychczasowych efektów tej aktywności nie jest wysoka.

5. Podsumowanie i wniosek końcowy

Podsumowując przedstawiony do oceny wniosek dr inż. Janusza Wyrwała o nadanie mu stopnia naukowego doktora habilitowanego stwierdzam, że kandydat spełnia wymagania określone w art. 219 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 r. poz. 1571, z późn. zm.), gdyż posiada w dorobku osiągnięcia naukowe, stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej *automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne*, w której jest prowadzone postępowanie o nadanie stopnia.

Dorobek habilitanta, który został przedstawiony do oceny w postaci cyklu 5 publikacji – artykułów w czasopismach z listy *Journal Citation Report* posiada sumaryczny wskaźnik *Journal Impact Factor* równy 17,380, liczba cytowań tych publikacji habilitanta (z wyłączeniem autocytowań) wynosi 44 wg bazy WoS (liczba wyznaczona przez recenzenta na podst. przeszukania bazy WoS). Zgodnie z danymi przedstawionymi przez habilitanta w Załączniku nr 4 do wniosku habilitacyjnego, sumaryczny wskaźnik *Journal Impact Factor*

wszystkich publikacji wynosi 18,741, zaś liczba cytowań wszystkich publikacji habilitanta wynosi 105 wg bazy Web of Science (WoS) i 157 wg bazy Scopus (a bez uwzględnienia autocytowań – odpowiednio 91 i 141). Ponadto, według bazy Google Scholar publikacje habilitanta były cytowane 249 razy. Zdaniem recenzenta, wyniki najważniejszych prac habilitanta wzbudziły więc spore zainteresowanie w środowisku badaczy zajmujących się podobną klasą problemów.

Suma punktów za publikacje wnioskodawcy wynosi 605, w tym dla publikacji [JW1]-[JW5] (zaliczonych do głównego osiągnięcia naukowego) liczba punktów według aktualnej punktacji wynosi 570, zaś według punktacji obowiązującej w roku ukazania się artykułu – 440. Indeks Hirscha wyznaczony w bazie WoS wynosił 6, według bazy Scopus – 8, a według bazy Google Scholar – 9.

Wyżej wymienione wartości wskaźników naukometrycznych, choć nie są imponujące pod względem ilościowym, mieszczą się jednak w granicach zwyczajowo przyjętych w postępowaniach habilitacyjnych. Te parametry, a przede wszystkim merytoryczna ocena jakościowa osiągnięcia naukowego dr inż. Janusza Wyrwała, upoważniają recenzenta do pozytywnej oceny dorobku naukowego habilitanta. Należy ponadto podkreślić, że większość artykułów z grupy publikacji [JW1]-[JW5] ukazała się w wysoko punktowanych czasopismach, dwa artykuły są samodzielnym dorobkiem habilitanta, zaś w większości publikacji dr inż. Janusz Wyrwał zajmuje pierwszą pozycję na liście autorów. Według oświadczeń współautorów jakościowy wkład dr inż. J. Wyrwała w powstanie tych publikacji był wszechstronny i znaczący.

Habilitant aktywnie uczestniczył w projektach badawczych finansowanych ze środków centralnych i europejskich (w sześciu projektach po uzyskaniu stopnia doktora oraz w jednym przed uzyskaniem tego stopnia), pełniąc rolę wykonawcy. Pan dr inż. Janusz Wyrwał aktywnie uczestniczył w działalności dydaktycznej i organizacyjnej na rzecz macierzystego wydziału i uczelni, m.in. angażując się w budowę i rozwój stanowisk laboratoryjnych oraz przekazując swą wiedzę i doświadczenie doktorantom Politechniki Śląskiej. Warto również pokreślić dużą liczbę prac dyplomowych prowadzonych lub recenzowanych przez habilitanta.

Habilitant zaznaczył również swoją aktywność poprzez udział w międzynarodowych konferencjach naukowych, na których wygłosił 15 referatów po uzyskaniu stopnia doktora oraz 1 przed uzyskaniem stopnia naukowego. Aktywność dr inż. Janusza Wyrwała obejmowała wygłoszenie wykładu na zaproszenie Prefectural University of Hiroshima, jak również recenzowanie artykułów zgłaszanych do publikacji w czasopismach oraz referatów konferencyjnych. W dorobku habilitanta można również znaleźć świadectwa bardzo aktywnej współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym uczelni.

Zdaniem recenzenta dorobek Pana dr inż. Janusza Wyrwała spełnia więc merytoryczne przesłanki, pozwalające na uznanie jego wkładu w rozwój dyscypliny naukowej *automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne* za znaczny. Recenzent zauważa jednak pewne mankamenty działalności naukowej kandydata, szczegółowo wymienione we wcześniejszych sekcjach recenzji, które jednak nie wpływają w zasadniczym stopniu na ogólnie pozytywną ocenę dorobku habilitanta.

Uwzględniając opisane w treści recenzji różnorodne aspekty dorobku dr inż. Janusza Wyrwała stwierdzam, że dorobek ten spełnia kryteria merytoryczne (określone w ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce), pozwalające na nadanie kandydatowi stopnia doktora habilitowanego nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie naukowej *automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne*.



Signed by /
Podpisano przez:

Date / Data:
2025-01-31 12:19