Szczecin, 09 sierpnia 2022 r.

dr hab. inż. Paweł Dworak, prof. ZUT
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
Wydział Elektryczny
Katedra Automatyki i Robotyki

POLITECHNIKA ŚLĄSKA
Rada Dyscypliny
Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika
wpłynęło dnia 16.08.2022
nr 24 zał. .....

Recenzja
osiągnięcia naukowego oraz aktywności naukowej
dra inż. Szymona Ogonowskiego

Recenzja została przygotowana w postępowaniu habilitacyjnym dra inż. Szymona Ogonowskiego, prowadzonym przez Radę Dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika Politechniki Śląskiej. Podstawę do opracowania opinii stanowi pismo Przewodniczącej Rady Dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika Politechniki Śląskiej z dnia 10 czerwca 2022 r. (sygn.. RDAEE.532.1.2022) oraz przekazana z tym pismem dokumentacja.

1. Podstawowe informacje o kandydacie

Pan Szymon Ogonowski ukończył studia na kierunku automatyka i robotyka na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej i uzyskał stopień magistra inżyniera w 2005 roku. W tym samym roku rozpoczął studia doktoranckie. W roku 2010 został zatrudniony na stanowisku asystenta w Zakładzie Pomiarów i Systemów Sterowania, Instytutu Automatyki na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej. Swój rozwój naukowy prowadził pod kierunkiem prof. dr. hab. inż. Mieczysława Metzgera.
Stopień doktora nauk technicznych, w dyscyplinie automatyka i robotyka uzyskał 31 maja 2011 roku, za pracę *Identyfikacja modeli matematycznych i sterowanie systemem ogrzewania małych budynków*. Praca została wyróżniona przez Radę Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej.
Od roku 2016 pracuje na stanowisku adiunkta, początkowo w Zakładzie Pomiarów i Systemów Sterowania Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej, a od roku 2020 w Katedrze Pomiarów i Systemów Sterowania tegoż Wydziału.
Z posiadanych dokumentów nie wynika, aby Kandydat ubiegał się uprzednio o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Swoje osiągnięcie naukowe, stanowiące podstawę ubiegania się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika, dr Szymon Ogonowski zatytułował:

Pomiary, modelowanie i sterowanie w procesach rozdrabniania i separacji materiałów ziarnistych, w szczególności w układach z młynem elektromagnetycznym.

Na osiągnięcie to składa się cykl 11 publikacji, w tym 6 artykułów opublikowanych w czasopismach z listy JCR oraz 5 artykułów opublikowanych w materiałach konferencyjnych, indeksowanych w bazie Web of Science. Habilitant jest samodzielnym autorem jednej z tych publikacji, tj. *On-line optimization of energy consumption in electromagnetic mill installation*, opublikowanej w roku 2021 w czasopiśmie Energies, w pozostałych jest wiodącym współautorem z procentowym udziałem w ich powstaniu określanym na poziomie od 40 do 60%. Udziały te, jak również zakres rzeczowy prac, zostały potwierdzone przez wszystkich autorów.

Wszystkie wskazane prace dotyczą wyszczególnionych problemów związanych z budową urządzeń i prowadzenia i kontroli procesu mielenia w młynie elektromagnetycznym. Cykl jest spójny, a każdy kolejny artykuł stanowi cenne uzupełnienie wiedzy z zakresu automatyzacji pracy urządzeń, czy to poprzez analizę teoretyczną, czy implementację i praktyczną weryfikację poprawności pracy.

W pierwszej chronologicznie pracy [SO11] *Construction of the electromagnetic mill with the grinding system, classification of crushed minerals and the control system*, przedstawiono budowę młyna elektromagnetycznego opisując jednocześnie zasadę jago działania, ale przede wszystkim przedstawiono strukturę wielopoziomowego systemu sterowania oraz opisano rolę i zadania poszczególnych urządzeń w opracowywanych układach sterowania. Szczególnie tu widać praktyczne umiejętności inżynierskie habilitanta niezbędne do implementacji zaawansowanych algorytmów sterowania w przemysłowych systemach PLC i SCADA.

Artykuł przedstawiony na międzynarodowej konferencji MMAR [SO10] *Model of the air stream ratio for an electromagnetic mill control system* poświęcono opisowi problemu opracowania modeli prędkości powietrza w komorze roboczej, klasyfikatorze i torze recyklu. Modele te z kolei zastosowano w algorytmie sterowania nadrzędnego systemem transportu powietrznego w instalacji mielenia i klasyfikacji młyna, służąc do wyznaczania wartości zadanych regulacji. Tu również wyniki modelowania zweryfikowano w serii eksperymentów praktycznych.

W pracy [SO9] *Power optimizing control of grinding process in electromagnetic mill* przedstawiono problemy oraz zaproponowano koncepcję sposobu realizacji zadania optymalizacji zużycia energii, mocy czynnej pobieranej przez młyn. Przedstawiony w pracy algorytm optymalizacyjny, uwzględniający ograniczenia jakościowe produktu, stanowi bardzo dobry przykład umiejętności praktycznego wykorzystywania zaawansowanych metod teorii sterowania.

Metodę estymacji prędkości strumienia powietrza dodatkowego, doprowadzanego na wejście klasyfikatora dokładnego przedstawiono natomiast w pracy [SO8] *Estimation problems of pneumatic transport system for electromagnetic grinding*. Opracowany algorytmu pośredniego pomiaru prędkości powietrza transportowego wymagał opracowania sposobu modelowania i metodologii identyfikacji parametrów na potrzeby estymacji.

Zaawansowane metody modelowania i estymacji parametrów procesu były również przedmiotem rozważań w pracy [SO7] *Control system of electromagnetic mill load*, w której przedstawiono algorytm pośredniego pomiaru wypełnienia komory roboczej młyna z wykorzystaniem pomiaru akustycznego oraz algorytm pośredniego pomiaru masy mielników wykorzystujący pomiar mocy czynnej urządzenia. Wykorzystane sposoby świadczą niezbicie o umiejętności Habilitanta rozwiązywania zadań w sposób niestandardowy, oraz ponownie, o dużej wiedzy z zakresu automatyzacji procesów i, tu w szczególności, analizy sygnałów.

Podobnie w pracy [SO6] *Assessment of classification with variable air flow for inertial classifier in dry grinding circuit with electromagnetic mill using partition curves* wykorzystuje się nowe sposoby modelowania, wprowadza się nowe funkcje opisujące rozkłady prawdopodobieństwa, właściwe do realizacji procesu klasyfikacji i rozdzielania produktów mielenia.

Rozwinięcie koncepcji realizacji zadania optymalizacji zużycia energii zostało przedstawione w pracy [SO5] *Comparison of wet and dry grinding in electromagnetic mill*, w której porównuje się wyniki eksperymentów mielenia na sucho i mokro. Na potrzeby oceny efektywności procesu mielenia w młynie oraz jego modelowania, wprowadza wskaźniki oceny bazujące na opracowanych krzywych ziarnowych nadawy i produktu.

Kolejny istotny problem prawidłowego prowadzenia procesu mielenia, opisany w pracy [SO4] *Multi-objective and multi-rate control of the grinding and classification circuit with electromagnetic mill*, to sposób dozowania mielników. Wymaga on zastosowania kolejnych metod modelowania i estymacji oraz potrzeby implementacji dodatkowych układów sterowania, uzupełniając i tak już skomplikowaną wielopoziomową strukturę układu sterowania instalacją mielenia i klasyfikacji.

Algorytm sterowania pracą młyna elektromagnetycznego i efektywność prowadzenia procesu były ponownie przedmiotem analiz i porównań do rezultatów uzyskiwanych w innych typach instalacji (młynach bębnowych) w pracy [SO3] *Increasing energy efficiency and productivity of the comminution process in tumbling mills by indirect measurements of internal dynamics—an overview.* Wynika z nich, że prowadzenie procesu mielenia z wykorzystaniem opracowanych na potrzeby mielenia elektromagnetycznego algorytmów jest bardzo konkurencyjne, będąc przede wszystkim szybszym i mniej energochłonnym.

Ostatecznie kluczowym algorytmem w sterowaniu procesem elektromagnetycznego mielenia jest zaprezentowany w pracy [SO2] *Control of complex dynamic nonlinear loading process for electromagnetic mill* algorytm predykcyjny. Jest to specjalne opracowany, zaawansowany algorytm umożliwiający efektywne sterowanie nieliniowym i niestacjonarnym procesem jakim jest mielenie z wykorzystaniem młyna elektromagnetycznego. Przedstawiony tu algorytm stanowi niewątpliwy wkład habilitanta w rozwój teorii sterowania i szerzej, reprezentowanej dyscypliny.

Podobnie ocenić należy pracę [SO1] *On-line optimization of energy consumption in electromagnetic mill installation*, w której zaprezentowano przede wszystkim działający w trybie ciągłym algorytm optymalizacji zużycie energii, bazujący na bieżącym pomiarze mocy czynnej. Uwzględnienie w algorytmie wielu ograniczeń procesowych czyni go kolejnym zaawansowanym algorytmem sterowania wykorzystanym do sterowania pracą procesu mielenia.

Oprócz wspomnianych algorytmów w pracach habilitanta wykorzystuje się praktycznie wiele znanych rozwiązań. Należy przy tym podkreślić, że nawet jeśli w powyższych pracach wykorzystywano znane i stosowane dotychczas elementy metod modelowania i sterowania procesami, to były one każdorazowo umiejętnie i właściwie rozwijane i dostosowywane do realizacji specyficznych zadań, co czyni te prace nowatorskimi i stanowi niewątpliwie cenny wkład habilitanta do rozwoju dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika.

Ważnym elementem oceny dorobku kandydata i istotności jego wyników są kryteria punktowe przypisywane jego pracom. I tak, sumaryczna liczba punktów MNiSW publikacji z cyklu wynosi 545, a ich sumaryczny IF wynosi 12.625. Już w dniu składania wniosku habilitanta, prace zebrane w cyklu zostały zacytowane 86 razy według bazy WoS, 109 razy według bazy Scopus oraz 125 razy według bazy Google Scholar, co jest osiągnięciem znaczącym i dodatkowo potwierdzającym zasadność wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

3. Ocena pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

O aktywności naukowo-badawczej dr inż. Szymona Ogonowskiego, oprócz przedstawionego cyklu, świadczy też szereg innych prac.

Pozostałą (z poza cyklu) działalność publikacyjną stanowi:

- współautorstwo pięciu rozdziałów w monografiach naukowych;
- autorstwo i współautorstwo czterech artykułów w czasopismach naukowych;
- wygłoszenie dwóch referatów podczas sesji plenarnych konferencji naukowych;
- wygłoszenie 10 referatów podczas polskich i międzynarodowych, w tym zagranicznych, konferencji naukowych.

Trzeba zauważyć, że liczba wszystkich cytowań publikacji habilitanta w dniu składania wniosku wynosiła 124 według bazy WoS (71 bez autocytowań), 157 według Scopus oraz 194 według Google Scholar, a ich sumaryczny IF wynosi 21.105. Jego indeks Hirscha wynosi 8 według baz WoS, Scopus oraz Google Scholar. Są to wartości właściwe kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

Dobra pozycja naukowa dr. Szymona Ogonowskiego znajduje potwierdzenie w powierzaniu mu obowiązków recenzenta dla poważnych czasopism i konferencji oraz:

- członkostwo w International Institute of Acoustics and Vibration (IIAV);

- pełnienie roli Journal Topic Board Member w komitecie czasopisma Minerals; od roku 2020;
- pełnienie roli Assistant Editor w komitecie czasopiśmie International Journal of Acoustics and Vibration; lata 2019-2020.

Do innych istotnych osiągnięć naukowo-badawczych należy zaliczyć:

- współudział w opracowaniu koncepcji i przygotowaniu projektu trzech instalacji do mielenia i klasyfikacji na sucho i mokro w ramach projektu SYSMEL;
- współudział w opracowaniu instalacji do prowadzenia procesu flotacji zintegrowanej z domielaniem; praca z partnerami z AGH oraz firmami ELTRAF i AMEplus;
- współautorstwo patentu pt: „Sposób mielenia na sucho w młynie elektromagnetycznym" (nr PL 228350) udzielonego przez UPRP oraz współautorstwo kolejnych czterech zgłoszeń patentowych;
- udział w pracach zespołów badawczych czterech projektów finansowanych w drodze konkursowej;
- udział w zespołach badawczych, czterokrotnie jako kierownik, mniejszych prac badawczych finansowanych głównie w ramach konkursów Politechniki Śląskiej;
- staż naukowy w Shanghai Jiao Tong University (SJTU), Szanghaj, Chiny, pn: "Internship at the Instituţe of Vibration, Shock and Noise, School of Mechanical Engineering" w okresie 25.09 – 20.10.2017 r.
- przygotowywanie i zgłaszanie wysoko ocenianych wniosków w ramach programu Horyzont 2020 Innowation Action.

Równie ważnymi osiągnięciami kandydata są prace koncepcyjne, projektowe i implementacyjne wykonywane w ramach zleceń dla koncernu KGHM, tj.:

- pilotażowa instalacja systemu predykcyjnego monitorowania stanu technicznego przesiewacza wibracyjnego;
- pilotażowa instalacja systemu wykrywania dużych kamieni na taśmociągu, z wykorzystaniem rozwiązań klasy Edge Computing i metod sztucznej inteligencji;
- prototypowy przyrząd do pomiarów drgań kotwy oraz dwa stanowiska testowe do badania i rozwoju metod nieniszczącej oceny stanu kotew w obudowie kotwiowej górotworów z wykorzystaniem pomiarów drganiowych;
- budowa systemu SAIM, Systemu Analizy i Modelowania procesów technologicznych;
- opracowaniu systemu MillVis, służącego do optymalizacji procesów mielenia,
- opracowanie systemu optymalizacji procesów flotacji FloVis;
- prace badawcze mające na celu określenie możliwości wykorzystania pomiarów drgań poprzecznych i wzdłużnych do oceny nośności obudowy kotwiowej.

Do powyższego dodać należy-również kierowanie pracami projektu badawczego OPMO, na zlecenie firmy AMEplus sp. z o.o. oraz pełnienia ról konsultanta przy opracowywaniu lub

wdrażaniu systemów monitorowania i sterowania procesami przemysłowymi dla różnych partnerów otoczenia gospodarczego uczelni.

Powyższe osiągnięcia dotyczą głównie okresu po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych i stanowią znakomity dowód dużej aktywności badawczo-naukowej habilitanta w tym zakresie. Była ona niejednokrotnie doceniana i nagradzana. Habilitant trzykrotnie otrzymywał Zespołową Nagrodę Rektora Politechniki Śląskiej za działalność naukową, a na swoje ostatnie badania otrzymał Grant Projakościowy Politechniki Śląskiej.

Uważam, że aktywność naukową dr. Szymona Ogonowskiego należy ocenić pozytywnie. Jego aktywność naukowa jest poważna; warto przy tym podkreślić, że dorobek naukowy został zgromadzony w niezbyt długim czasie, a zakres działalności habilitanta w okresie po doktoracie jest dość szeroki. W moim przekonaniu aktywność naukowa oraz całość dorobku dr. Szymona Ogonowskiego spełnia bez zastrzeżeń wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych.

4. Ocena istotnych osiągnięć dydaktycznych i organizacyjnych

Duża aktywność naukowa pana dr. Szymona Ogonowskiego idzie w parze z jego zaangażowaniem w prace organizacyjne, dydaktyczne i popularyzujące naukę.

W ramach działalności dydaktycznej na uwagę w mojej ocenie zasługuje przede wszystkim przygotowanie wykładów autorskich przedmiotów Technologie Informacyjne w Pomiarach i Sterowaniu oraz Sztuczna Inteligencja w Systemach Autonomicznych opracowane w roku 2019, czyli w czasie bardzo aktywnej działalności naukowo-badawczej będącej przedmiotem wniosku habilitacyjnego. Te, i inne wykłady, zajęcia laboratoryjne i projektowe z ponad dwudziestu różnych przedmiotów habilitant prowadzi zarówno w języku polskim, jak i angielskim (siedem z nich) dla studentów obcojęzycznych. Powyższe możliwe jest również dzięki aktywności organizacyjnej Pana Szymona. Od 2013 roku jest On opiekunem laboratorium Sterowania Procesami Rozdrabniania na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki. Uczestniczył w projektowaniu instalacji technologicznych oraz systemów sterowania w tym laboratorium oraz nadzorował ich budowę i instalację. Habilitant był promotorem 12 prac dyplomowych magisterskich, 2 inżynierskich oraz konsultantem i recenzentem w kilku innych pracach dyplomowych.

Do działalności organizacyjnej habilitanta zaliczyć można:

- opracowanie na potrzeby uczelni programu do automatycznej analizy danych z oświadczeń pracowników, 2018 r.;
- pełnienie roli uczelnianego koordynatora tematu „Automatyzacja procesów produkcyjnych, automatyka przemysłowa, teoria sterowania, sterowanie procesami" w ramach Priorytetowego Obszaru Badawczego „Automatyzacja procesów i Przemysł 4.0" Politechniki Śląskiej (POB5), od 2020 r.;

- organizacja i prowadzenie sesji tematycznych oraz spotkania z przedstawicielami przemysłu podczas Konferencji Tematycznych POB5 Automatyka i Robotyka, w latach 2020 i 2021;
- uczestnictwo w pracach zespołu przygotowującego opis wpływu w III kryterium na potrzeby procesu ewaluacji reprezentowanej jednostki;
- koordynacja przygotowania oferty usługowej „Silesia Smart Systems" w obszarze Automatyka i Robotyka, w ramach wniosku na Europejski Hub Innowacji Cyfrowych (European Digital Innovation Hub - EDIH) pn. „Silesia Smart Systems;
- reprezentowanie Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki w spotkaniach bilateralnych z Technische Universität Bergakademie Freiberg we Freibergu (w roku 2019) oraz w Gliwicach (w roku 2021);
- uczestnictwo w utworzeniu międzynarodowego konsorcjum projektowego na potrzeby wniosku projektowego w ramach programu Horyzont 2020;
- pełnienie roli Koordynatora Asystującego w projekcie RE-EURECA-PRO realizowanego w ramach programu Horyzont 2020;
- pełnienie w roku 2021 roli kierownika we wniosku projektowym IN-EURECA_PRO, w ramach konkursu EIT HEI Innovative.

W zakresie działań popularyzujących naukę, na uwagę zasługują:

- wykłady i warsztaty z podstaw robotyki dla dzieci w ramach współpracy Politechniki Śląskiej z *Uniwersytetem Dziecięcym UNIKIDS Polska*, lata 2011-2014;
- pełnienie roli eksperta oraz eksperta głównego w międzynarodowym programie kształcenia kreatywności „Destination Imagination"; od 2012 r. habilitant prowadzi szkolenia dla drużyn, trenerów i ekspertów oraz pełnieni rolę eksperta głównego Wyzwań Konstrukcyjnych oraz Wyzwań Technicznych na corocznych Ogólnopolskich Olimpiadach Kreatywności gromadzących ponad 2000 uczestników z Polski oraz z wielu krajów Europy, Ameryki i Azji;
- uczestnictwo w Dniu Naukowca w Zespole Szkolno-Przedszkolnym nr 5 w Gliwicach, podczas którego Habilitant prowadził warsztaty z robotyki dla najmłodszych uczniów szkoły, w 2015 r;
- pełnienie roli sędziego na Międzynarodowym Turnieju Robotów *„Robotic Tournament 2017"*, organizowanym w Zespole Szkół Technicznych w Rybniku, w 2017 r.;
- promocja efektów realizacji projektu SYSMEL, w ramach międzynarodowych targów branżowych *AUTOMATICON* (Warszawa) i *MSV* (Brno) w 2017 r.;
- uczestnictwo w 3. Śląskim Festiwalu Nauki w Katowicach, w tym wygłoszenie prelekcji dla dzieci pt. *"Jak zawładnąć energią pola magnetycznego?"*, 2019 r.;
- pełnienie roli głównego eksperta na I Krajowej Olimpiadzie Kreatywności na Ukrainie, 2019 r.

Powyższe daje obraz bardzo aktywnego członka społeczności uczelni, którego zaangażowanie i wyniki pracy oceniać należy jak najbardziej pozytywnie.

5. Wniosek końcowy

Stwierdzam, że moja ocena końcowa osiągnięcia naukowego oraz istotnej aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej Pana dr. inż. Szymona Ogonowskiego, jest pozytywna. Habilitant spełnia wszystkie wymogi art. 219 ust. 1 pkt. 1-3 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2022 r. poz. 574).
Wyrażam pozytywną opinię w sprawie wniosku o nadanie dr. Szymonowi Ogonowskiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika.