

B. 2.1	Biuro Dziekana	
	Wpłynęło dnia	13.08.2021
	Nr	268 / zał

Prof. dr hab. inż. Marian Pasko  
Emerytowany Profesor Politechniki Śląskiej  
Wydziału Elektrycznego

Las 09.08.2021r.

**Recenzja o dorobku naukowym, organizacyjnym, dydaktycznym dra inż. Marka Dudzika w związku z postępowaniem habilitacyjnym w dziedzinie nauk inżynierjno-technicznych prowadzonym przez Radę Dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika Politechniki Śląskiej**

### Wstęp

Podstawą opracowania niniejszej recenzji stanowi pismo Z2.4000.69.2020.2.BR Rady Doskonałości Naukowej z dnia 29 marca 2021 roku do JM Rektora Politechniki Śląskiej dotyczące wyznaczenia części komisji habilitacyjnej. W drodze losowania zostałem wyznaczony jako recenzent. Natomiast 20 kwietnia 2021 roku Rada Dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika Politechniki Śląskiej powołała komisję habilitacyjną w celu przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego dr. inż. Marka Dudzika, w której pełnię funkcję recenzenta.

### 1. Podstawowe dane o Kandydacie

Dr inż. Marek Dudzik urodził się \_\_\_\_\_ roku w \_\_\_\_\_

Na Wydziale Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Politechniki Krakowskiej (WIEiK) otrzymał stopień doktora nauk technicznych z wyróżnieniem na podstawie rozprawy doktorskiej pt. *„Analiza możliwości ograniczenia składowej przemiennej momentu elektromagnetycznego w silniku ASM sterowanym wektorowo w napędach trakcyjnych”* w 2016 roku, której promotorem był prof. dr hab. inż. Adam Jagiełło, a recenzentami prof. dr hab. inż. Krzysztof Kluszczyński i dr hab. inż. Grzegorz Skarpetowski. Praca doktorska otrzymała nagrodę promocyjną Siemens. Obecnie Habilitant pracuje jako adiunkt naukowo dydaktyczny ze stopniem doktora, Politechnika Krakowska. Kandydat ukończył również studia zaoczne drugiego stopnia na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej.

Dr inż. Marek Dudzik 16.01.2019 roku złożył wniosek o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego. Wniosek ten został umorzony 25.03.2019 roku przez Centralną Komisję do Spraw Stopni i Tytułów. Przyczyną złożenia wniosku o umorzenie postępowania zgodnie z treścią zawartą w dokumentacji wniosku, była konieczność dokonania korekty treści załączników do wniosku. Po przesłaniu umorzenia przez Centralną Komisję do Spraw Stopni i Tytułów na Wydział Inżynierii Elektrycznej o Komputerowej Politechniki Krakowskiej. Wniosek o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego nie był rozpatrywany przez Radę Wydziału.

### 2. Ocena osiągnięcia naukowego Kandydata

Podstawą wniosku habilitacyjnego dra inż. Marka Dudzika stanowi osiągnięcie naukowe wynikające z art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, Warszawa, dnia 30 sierpnia 2018 roku, pod wspólnym tytułem **„Współczesne metody projektowania, weryfikacji poprawności i modelowania zjawisk trakcji elektrycznej oraz inteligentnego budownictwa”**. W skład osiągnięcia naukowego Habilitant wskazał monografię pt. **„Współczesne metody projektowania, weryfikacji poprawności i modelowania zjawisk trakcji elektrycznej”** wydaną przez Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2018, ISBN 978-83-65991-28-7, której recenzentami wydawniczymi byli profesorowie Jan Anuszczyk i Valery Kuznetsov oraz cykl złożony z

czterech publikacji opublikowanych w czasopismach z listy JCR. Spośród czterech publikacji trzy publikacje są współautorskie czwarta samodzielna Kandydata. We współautorskich publikacjach udział Kandydata przekracza 50%, o łącznym **IF = 7,118** i sumarycznej punktacji **MNiSW = 290** tematycznie powiązane z monografią.

Głównym składnikiem osiągnięcia naukowego Kandydata jest autorska monografia, wcześniej wymieniona. Monografia liczy **187** stron, została podzielona na **8** rozdziałów.

W rozdziale pierwszym zatytułowanym jako **Wstęp** Habilitant na podstawie artykułu opublikowanego w Zeszytach Problemowych - Maszyny Elektryczne w 2010 roku przez prof. T. Glinkę przedstawia krotki rys historyczny rozwoju trakcji elektrycznej.

W rozdziale drugim zatytułowanym **Okoliczności i przyczyny podjęcia tematu**, Autor przedstawił stosowane metody projektowania trakcji elektrycznej. Habilitant podjął próbę rozbudowania i uaktualnienia dotychczasowych stosowanych metod, o metody:

- weryfikacji minimalnego przyśpieszenia pojazdu w określonym zakresie szybkości dla postępowań przetargowych na zakup nowych pojazdów trakcyjnych,
- metoda modelowania wyników przejazdu teoretycznego argumentem prędkości, albo drogi,
- metoda modelowania rzeczywistych obciążeń trakcyjnych przy wykorzystaniu narzędzia dopasowania funkcyjnego.

W rozdziale trzecim zatytułowanym **Cel i zakres pracy**, w którym nadrzędnym celem jest przedstawienie w sposób uporządkowany pewnego wycinka zagadnień teorii trakcji elektrycznej z jednoczesnym ich uwspółcześnieniem. Zaproponowane algorytmy i metody wg Autora monografii stanowią odpowiedzi na trudności, z którymi zmagają się współczesna teoria trakcji. W rozdziale tym Habilitant przedstawia: m.in.:

- sformułowanie ogólnych założeń dla metod przejazdu teoretycznego,
- szczegółowy i ogólny, opis klasycznych metod analitycznych służących do przejazdu teoretycznego,
- Wyprowadzenie metod przejazdu teoretycznego z argumentem prędkości i drogi w naturalnym układzie współrzędnych,
- opis opracowanej przez Autora metody przejazdu teoretycznego, w której interwał czasu może być zadawany jako stały, dowolnie wskazany przez projektanta,
- przedstawienie metody weryfikacji minimalnego przyśpieszenia pojazdu w określonym zakresie szybkości dla postępowań przetargowych przy zakupie nowych pojazdów trakcyjnych.

Rozdział czwarty opisują konstrukcję pracy.

Najważniejszymi rozdziałami monografii, to rozdziały 5-8. Treści zawarte w tych rozdziałach Habilitant uważa jako swój wkład do osiągnięcia naukowego.

Rozdział piąty zatytułowany **Obliczenia trakcyjne**. Jest najobszerniejszym rozdziałem w monografii, w którym opisano szczegółowo cel i znaczenie przejazdu teoretycznego obliczanego metodami analitycznymi, które wyparły stosowane metody graficzne. Metody analityczne zostały wprowadzone dzięki wprowadzeniu technik komputerowych do tego celu. Przedstawiono ogólne zasady obliczeń przejazdu teoretycznego, dane do wykonania poprawnych obliczeń analitycznych przejazdu teoretycznego, możliwości uzyskanych wyników i błędów z braku nie uwzględnienia danych mających istotny wpływ na obliczenia. Treści zawarte w tym rozdziale systematyzują i rozbudowują tematykę związaną z przejazdem teoretycznym, w tym w postaci prezentacji o dodatkowe algorytmy obliczeń ze względu na sposoby jazdy w metodach przejazdu teoretycznego, m.in. metoda z argumentem czasu, w której podobnie jak w metodzie z argumentem drogi, zakłada się, że przyśpieszenie w przedziale całkowania jest stałe.

Rozdział szósty zatytułowany **Równania i charakterystyki pojazdów trakcyjnych** został poświęcony między innymi wykorzystaniu równań i charakterystyk przy obliczaniu wartości napięć i prądów występujących w systemie zasilania trakcji elektrycznej w obliczeniach ruchowych dla przejazdu teoretycznego.

Rozdział siódmy zatytułowany **Zastosowanie sztucznych sieci neuronowych w zagadnieniach trakcyjnych** został poświęcony zastosowaniu sztucznej inteligencji w rozwiązywaniu problemów technicznych w zagadnieniach związanych z trakcją elektryczną. Autor monografii wykorzystał zastosowanie sieci neuronowych, które obecnie mają szeroki zakres zastosowania nie tylko w technice i nauce. Sieciami neuronowymi zastępuje się różne układy obiektu rzeczywistego, które mają decydujące znaczenie na prawidłowe działanie danego rozwiązania. W rozpatrywanym problemie zastosowanie sieci neuronowych obejmuje napęd trakcyjny, podstacje trakcyjne, modelowanie zjawisk trakcyjnych, m.in. modelowanie odwzorowań funkcyjnych rezultatów przejazdów teoretycznych, modelowanie rzeczywistych obciążeń trakcyjnych, które są trudne do opisu za pomocą wielkości matematycznych. W opiniowanej monografii do modelowania trakcyjnych zjawisk fizycznych z wykorzystaniem sieci neuronowych jednokierunkowej z jedną warstwą ukrytą zastosowano tzw. dopasowanie funkcyjne, jak również sieć neuronową o strukturze dwuwarstwowej. Treści zawarte w rozdziale siódmym stały się wprowadzeniem teoretycznym do wykorzystania sieci neuronowych do zagadnień związanych z inteligentnym budownictwem, polegające na zaproponowaniu metod do estymacji zjawisk zachodzących zarówno w trakcji elektrycznej, jak i w inteligentnym budownictwie. Zagadnienia te uzupełniają całość osiągnięcia naukowego Kandydata pt. „**Współczesne metody projektowania, weryfikacji poprawności i modelowania zjawisk trakcji elektrycznej oraz inteligentnego budownictwa**”. Stały się również podstawą opublikowania czterech publikacji w czasopismach z listy JCR, które uzupełniają osiągnięcie naukowe Kandydata we wniosku.

Rozdział ósmy zatytułowany **Metoda weryfikacji minimalnego przyśpieszenia pojazdu w określonym zakresie szybkości dla postępowań przetargowych na zakup nowych pojazdów trakcyjnych** został poświęcony weryfikacji minimalnego przyśpieszenia pojazdu trakcyjnego w określonym zakresie szybkości. W rozdziale tym opisano również ważny aspekt dotyczący przyczepności pojazdu szynowego.

Bibliografia w monografii liczy 89 pozycji w tym 15 współautorskich i jedną autorską Kandydata (doktorat) w postaci artykułów naukowych opublikowanych w przeważającej liczbie przez polskich autorów w czasopismach krajowych nisko notowanych i w materiałach konferencyjnych. W spisie literatury można znaleźć podręczniki i artykuły, które zostały opublikowane przeszło 40 lat temu. Na podstawie zamieszczonej literatury Czytelnik mógłby odnieść wrażenie, że problemy trakcji elektrycznej są domeną przede wszystkim krajowych autorów. Pomimo przedstawionych zastrzeżeń dotyczących bibliografii, w monografii można znaleźć przykłady propozycji nowych rozwiązań zarówno odnoszące się do zagadnień teoretycznych, jak i praktycznych Kandydata. Uważam, że uzupełnienie monografii o cztery publikacje opublikowane w czasopismach z listy JCR wzmacnia osiągnięcie naukowe Kandydata, które wnosi nowe pozytywne elementy do nauki i spełnia warunki w stopniu wystarczającym do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego nauk inżyniersko-technicznych w Dyscyplinie Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika

### **3. Ocena istotnej aktywności naukowej Habilitanta**

#### **3.1. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową poza macierzystą uczelnią**

Z przedstawionego szczegółowo wniosku wynika, że Kandydat wykazał się współpracą z trzema jednostkami zagranicznymi mianowicie: Ukrainśka Akademia Drukarstwa, z którą

współpraca trwa od 2018 roku do chwili obecnej, Dniepropietrowski Narodowy Uniwersytet Transportu Kolejowego, z którym współpraca trwa od 2015 roku, Technical University of Cluj-Napoca, w którym odbył dwutygodniowy staż w 2019 roku. W jednostkach tych odbył dwa staże po trzy miesiące i jeden dwutygodniowy. Efektem wymienionej współpracy, to 4 artykuły w czasopismach oraz 3 referaty wygłoszone na konferencjach. Był również zaangażowany w konsorcjum badawczym, w skład którego wchodziło 5 uczelni, 3 z Chin i 2 z Polski.

### 3.2. Osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne oraz popularyzację naukę lub sztukę

Pozytywnie należy ocenić działalność dydaktyczną, organizacyjną oraz popularyzację nauki. Kandydat opracował i prowadzi wykłady m.in. z przedmiotu Układy elektryczne i elektroniczne w pojazdach szynowych na studiach podyplomowych na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej. W roku akademickim 2019/2020 prowadził wykład z przedmiotu Electrical Machines and Driver na studiach ERASMUS realizowanych na macierzystym wydziale. Opracował m.in. materiały e-learningowe dla zajęć projektowych z przedmiotów Układy Elektromechaniczne, Maszyny Elektryczne w Napędach Pojazdów prowadzonych na macierzystym wydziale. Prowadził 7 prac dyplomowych magisterskich i 5 prac inżynierskich. Był recenzentem w sumie 15 prac inżynierskich lub magisterskich. Prace prowadzone przez Kandydata były nagradzane na różnych konkursach. Kandydat został dwukrotnie wyróżniony przez studentów, jako najlepszy dydaktyk na kierunku Elektrotechnika w 2016 i 2019 roku. W 2015 roku otrzymał indywidualną nagrodę JM Rektora Politechniki Krakowskiej za osiągnięcia dydaktyczne. W 2017 roku otrzymał indywidualną nagrodę JM Rektora Politechniki Krakowskiej za osiągnięcia naukowe. Obecnie pełni funkcję opiekuna naukowego w charakterze promotora pomocniczego dla dwóch doktorantów.

Kandydat jest zaangażowany w działalność organizacyjną na rzecz jednostki. Kierował projektem w ramach działalności statutowej dla młodych pracowników nauki. Jest przedstawicielem WIEiK w komisji dyscyplinarnej ds. studentów Politechniki Krakowskiej. Jest koordynatorem ds. technik kształcenia na odległość WIEiK. Bierze czynny udział w nawiązywaniu współpracy jednostkami przemysłowymi i otoczenia społeczno gospodarczego przy realizacji wspólnych prac. Wykazuje aktywność w czynnym udziale w konferencjach naukowych. Wygłosił 11 referatów, był członkiem komitetu organizacyjnego dwóch konferencji międzynarodowych organizowanych przez Politechnikę Krakowską. Bierze czynny udział w organizowanych przez Politechnikę Krakowską dni otwartych.

### 3.3. Aktywność publikacyjna i patentowa Kandydata

Oprócz głównego osiągnięcia naukowego pt. „**Współczesne metody projektowania, weryfikacji poprawności i modelowania zjawisk trakcji elektrycznej oraz inteligentnego budownictwa**”, Kandydat z uwzględnieniem czterech prac wchodzących do osiągnięcia naukowego łącznie opublikował 58 prac, z tego przed doktoratem 31, po doktoracie 27. łączna liczba punktów za publikacje w czasopismach wg list MNiSW wynosi 380, za artykuły opublikowane w materiałach konferencyjnych 20. Łączna liczba punktów za publikacje w czasopismach, materiałach konferencyjnych, monografii habilitacyjnej, w rozdziałach w monografiach bez uwzględnienia procentowego udziału Kandydata za lata 2010-2020 wynosi 650.

Łączny współczynnik wpływu publikacji Kandydata po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych wynosi  $IF = 7,118$  za cztery publikacje włączone do oceny osiągnięcia naukowego obok monografii. Analizując pozostały dorobek publikacyjny Kandydata przed i po doktoracie można zauważyć, że Kandydat opublikował jeden współautorski artykuł przed doktoratem w 2014 roku czasopiśmie z listy JCR o  $IF = 0,831$ , natomiast brakuje publikacji

zamieszczanych w znaczących międzynarodowych czasopismach przypisanych przez MNiSW do dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika, które w istotny sposób wpływają na wskaźniki naukometryczne i rozpoznawalność Kandydata w międzynarodowym i krajowym środowisku naukowym. Kandydat jest współautorem dwóch patentów. Patent PI.229681 B1, przyznany w 2018 roku. Patent nr 134738, kraj przyznania Ukraina, przyznany w 2019 roku. Współautorzy pochodzą z Ukrainy i Polski. W obszernej dokumentacji wniosku nie znalazłem aby Kandydat kierował względnie uczestniczył w projektach przyznawanych w ramach konkursów organizowanych przez MNiSW, NCN, NCBR.

#### 4. Osiągnięcia naukometryczne dr. inż. Marka Dudzika

Publikacje w czasopismach zarówno przed doktoratem, jak i po uzyskaniu stopnia doktora przez Kandydata przełożyły się na następujące wskaźniki naukometryczne. Łączna liczba punktów przed i po doktoracie za prace wg punktacji MNiSW wynosi **650**. Sumaryczny Impact Factor publikacji autorstwa i współautorstwa Kandydata **8,107** według roku publikacji. Indeks Hirscha w bazie **WoS = 3**. Uzyskana wartość wskaźnika Hirscha w bazie WoS przez Kandydata jest poniżej średniej dla dorobku innych kandydatów starających się o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika. Wskaźniki te niewątpliwie wpłynęły na niewielką liczbę cytowań prac Kandydata, w bazie **WoS = 16**, bez autocytowań **12**. Zgodnie z raportem Biblioteki Głównej Politechniki Krakowskiej z dnia 22.09. 2020 roku.

#### 5. Podsumowani, konkluzja

Biorąc pod uwagę moją opinię osiągnięcia naukowego pt. „**Współczesne metody projektowania, weryfikacji poprawności i modelowania zjawisk trakcji elektrycznej oraz inteligentnego budownictwa**” i pozytywną ocenę istotnej aktywności naukowej, dydaktycznej organizacyjnej, współpracy z zagranicznymi ośrodkami naukowymi, z otoczeniem społeczno-gospodarczym w związku z postępowaniem habilitacyjnym dra inż. Marka Dudzika stwierdzam, że Jego osiągnięcia **spełniają w stopniu wystarczającym** zakres wymagań stawianych kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego zgodnie z art.219, ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020r. poz 85 z późn. zmianami). Popieram wniosek dra inż. Marka Dudzika o nadanie Mu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w Dyscyplinie Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika prowadzonym przez Radę Dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika Politechniki Śląskiej.

