

Prof. dr hab. inż. Wojciech Jarzyna  
Katedra Napędów i Maszyn Elektrycznych  
Wydział Elektrotechniki i Informatyki  
Politechnika Lubelska  
ul. Nadbystrzycka 38A, 20-618 Lublin  
tel. 81 5384339; e-mail: [w.jarzyna@pollub.pl](mailto:w.jarzyna@pollub.pl)

Lublin, 30.01.2023 r.

**Recenzja**  
**osiągnięcia naukowego oraz istotnej aktywności naukowej**  
**dra inż. Tomasza Binkowskiego**  
**w związku z postępowaniem w sprawie nadania stopnia naukowego**  
**doktora habilitowanego**

Podstawą opracowania oceny jest pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Politechniki Rzeszowskiej o sygnaturze RE.531/2/2022 z dnia 02.12.2022 roku oraz dokumentacja papierowa i elektroniczna, które stanowią podstawę do opracowania niniejszej oceny.

**1. Sylwetka zawodowa Kandydata**

Habilitant od 01.10.1996 r. do 31.07.2004 r. zatrudniony był na stanowisku asystenta w Katedrze Energoelektroniki i Elektroenergetyki Politechniki Rzeszowskiej, a od 1.08.2004r. do chwili obecnej jest zatrudniony na stanowisku adiunkta w ww. katedrze.

Stopień doktora nauk technicznych, za pracę doktorską "*Badanie przekształtnika matrycowego dla wybranych metod sterowania*", Habilitant uzyskał 16.06.2004 r.. Nadany on mu został przez Radę Wydziału Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Rzeszowskiej.

W dostarczonej dokumentacji brak oświadczenia o poprzednim ubieganiu się o stopień doktora habilitowanego. Przyjmuję więc, że Kandydat nie ubiegał się wcześniej o ten stopień naukowy.

**WPŁYNEŁO**

01. LUT. 2023



## **2. Informacja o obowiązujących przepisach prawa na dzień wszczęcia postępowania habilitacyjnego, w tym obowiązujących kryteriach oceny**

Obowiązujące przepisy określa Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U.2022.0.574). DZIAŁ V. Stopnie i tytuł w systemie szkolnictwa wyższego i nauki. Rozdział 3. Stopień doktora habilitowanego. Art. 219.

Art. 219.

1. 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. Osiągnięcie, o którym mowa w ust. 1 pkt 2, może stanowić część pracy zbiorowej, jeżeli opracowanie wydzielonego zagadnienia jest indywidualnym wkładem osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego.

3. Obowiązek publikacji nie dotyczy osiągnięć, których przedmiot jest objęty ochroną informacji niejawnych.

## **3. Przedstawienie informacji o ocenianych osiągnięciach naukowych**

3.1. Tytuł osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie naukowe uzyskane po uzyskaniu stopnia doktora stanowią dwa patenty oraz cykl powiązanych tematycznie publikacji pod wspólnym tytułem: *Strategie*

sterowania napędami wysokoobrotowymi i przekształtnikami energii ze źródeł odnawialnych współpracującymi z pokładowymi systemami zasilającymi o podwyższonej częstotliwości.

### 3.2. Dane naukometryczne

- Impact Factor wg. bazy Web of Science: ...12,992
- Sumaryczna punktacja ministerialna: .....897,794
- Liczba cytowań (bez autocytowań) według:
  - Web of Science.....26
  - Scopus.....33
  - Google Scholar.....56
- Indeks Hirsha:
  - Web of Science.....4
  - Scopus.....4
  - Google Scholar.....5

Oszacowany przez recenzenta Indeks Hirsha przed uzyskaniem stopnia doktora, (według bazy Scopus): .....0.
- Informacja o liczbie publikacji naukowych (z podziałem po uzyskaniu ostatniego awansu naukowego)

Liczba publikacji przed uzyskaniem stopnia doktora		Liczba publikacji po uzyskaniu stopnia doktora	
z IF	bez IF	z IF	bez IF
0	2	9	81

- Informacja o najważniejszych czasopismach, w ramach których kandydat publikował swoje prace
  - o Energies MDPI - 4
  - o SN Applied Sciences - 1
  - o Aviation - 1
  - o Lecture Notes of Electrical Engineering (Springer) - 1
  - o Przegląd Elektrotechniczny - 6
- Informacja czy kandydat odgrywał wiodącą rolę w ramach powstawania współautorskich prac naukowych

Spośród ośmiu zgłoszonych do osiągnięcia publikacji, sześć to jego samodzielne dzieła, dwa są dziełami współautorskimi z wiodącą rolą Habilitanta. Ponadto, dwa wykazane patenty są jego autorskimi opracowaniami.

#### 4. Ocena wskazanego przez kandydata osiągnięcia naukowego (w tym czy stanowi ono znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej)

##### 4.1. Charakterystyka osiągnięcia naukowego

Wskazane przez Habilitanta osiągnięcie naukowe ma charakter twórczy, którego inspiracją, w większości przypadków, były działania o charakterze praktycznym. Swoim zakresem osiągnięcie obejmuje sterowanie jednofazowymi dwupoziomowymi układami przekształtnikowymi zasilanymi z OZE i przewidzianymi do zasilania sieci pokładowych o podwyższonej częstotliwości. Drugim wątkiem jest sterowanie i analiza szybkoobrotowych układów napędowych. Potencjalny obszar zastosowań tego obszaru badawczego to przede wszystkim pokładowe systemy zasilania statków lotniczych i kosmicznych.

Praktyczny aspekt badań podkreśla fakt, że naukowe opracowania Habilitanta poprzedzone były w kilku przypadkach zgłoszeniami wynalazków, zakończonymi przyznaniem patentów. Pomysły przedstawione w tych zastrzeżeniach, Habilitant rozwijał w prototypowych układach laboratoryjnych a wyniki badań opisywał w artykułach naukowych. Takim przykładem jest sposób podłączenia zasilania do będącego w ruchu silnika indukcyjnego [1]\*. Zagadnienia badawcze związane z tą problematyką Habilitant rozwijał w publikacjach naukowych, a w szczególności w [2], gdzie przedstawił układ sterownika, który rozpoznawał stan pracy silnika i jego prędkość kątową, realizował odpowiednią modulację, a dodatkowo potrafił przejść do trybu rekuperacji energii zgromadzonej w wirujących masach. Ponadto dokonywał pomiaru składowej aktywnej prądu oraz optymalizował uchyby prądu i prędkości. Praktyczne wnioski z uzyskanych doświadczeń dotyczące sterowania falownikiem napięcia Kandydat przedstawił ponownie w kolejnym zastrzeżeniu patentowym [2]. Badawczo problematykę tą rozwijał dalej w publikacji [3]. Kolejnym obszarem była między innymi synchronizacja jednofazowych układów przekształtnikowych z siecią o podwyższonej częstotliwości na pokładach statków lotniczych. Uzyskane wyniki opisał w publikacji [4]. Wyniki te są ciekawe, chociaż niektóre z nich są dyskusyjne, zwłaszcza w odniesieniu do długiego czasu odpowiedzi na zaburzenie od początkowego kąta fazowego synchronizacji.

Dla układów przekształtnikowych zasilanych z paneli fotowoltaicznych Kandydat zaproponował autorski układ optymalnych energetycznie warunków pracy MPPT oparty o śledzenie bieżących wartości konduktancji źródła. To ciekawe i twórcze rozwiązanie, poparte wyprowadzeniem zależności, zrealizował na układzie doświadczalnym. Uzyskane wyniki rzetelnie przedstawił w publikacji [5, 6]. Analizując te wyniki szczególnie nietypowo przedstawiają się charakterystyki mocy wyjściowej w funkcji napięcia w publikacji [5], (rys. 6), na których przy niższym nasłonecznieniu punkt pracy maksymalnej uzyskuje się dla wyższych wartości napięcia. Ciekawe, czy wynika to z zastosowanego typu paneli fotowoltaicznych czy zmiennych warunków pogodowych?

---

\* powołania na bibliografię zgodne z numeracją utworów osiągnięcia naukowego (Rozdz. 4.2. Autoreferatu)

Podobnie jak w poprzednim artykule dyskusje może wzbudzać długi czas synchronizacji z siecią. Tematyka ta rozwijana jest w kolejnych publikacjach. Opracowana przez Kandydata metoda synchronizacji [7] z wykorzystaniem rozmytego kontrolera zaimplementowanego w strukturze PLL, to ciekawe rozwiązanie o dużych potencjalnych możliwościach wykorzystania. Metoda określona została jako adaptacyjna z uwagi na własność dopasowania się przekształtnika do zaburzonego napięcia sieci pokładowej. Warto zauważyć, że taka adaptacja chroni przekształtnik przed przeciążeniami, ale nie wpływa korzystnie na sieć, gdyż nie pomaga odbudować napięcia, pogłębiając raczej jej zaburzeniowy stan.

Jakość pracy konstruowanych przez siebie jednofazowych dwupoziomowych układów przekształtnikowych o częstotliwości  $f=400\text{Hz}$  do współpracy z pokładową siecią elektryczną, Habilitant udoskonalał poprzez wyposażanie ich w różne układy regulacji. W szczególności projektował i testował układy regulatorów proporcjonalno-rezonansowych i rozmytych [8, 9]. Studiując pierwsze z nich uzyskał znaczącą poprawę własności regulacji napięcia i prądu, a przez to ograniczenia pulsacji mocy biernej. Zadaniem układów regulacji z regulatorami rozmytymi było zmniejszenie wpływu zakłóceń, takich jak zakłócenia harmoniczne, interharmoniczne i subharmoniczne. Stosując regulatory rozmyte, szczególnie dobre rezultaty uzyskał w zakresie pracy dla skokowych zmian kąta fazowego synchronizowanej sieci i dla zapadów napięcia. Opracowane układy charakteryzowały się niezależną regulacją mocy biernej, uzyskaną dzięki odsprężnieniu składowej biernej prądu. Takie własności wykorzystane były następnie do aktywnej kompensacji zapadów napięcia tej sieci [10].

W opisanej grupie badań mimo, że w dużej części ukierunkowana jest ona na poprawę jakości pracy w stanie ustalonym, brak jest obiektywnych wyników współczynnika zawartości harmonicznym THD, szerszych badań porównawczych jak i odniesienia wyników do norm obowiązujących w lotnictwie dla sieci pokładowych statków powietrznych.

#### 4.2. Podsumowanie osiągnięcia naukowego

Wskazane osiągnięcie naukowe Habilitanta realizowane było przez Niego bardzo systematycznie. Badane układy konstruowane były samodzielnie przez Kandydata. Testy i badania modelowe i symulacyjne prowadził w pewnej części we współpracy z innymi jednostkami naukowymi. Taką organizacją pracy i uzyskanymi wynikami potwierdził umiejętności twórczej i samodzielnej pracy jak i zdolności do współdziałania z innymi naukowcami, w tym z zewnętrznymi jednostkami naukowymi.

Mimo drobnych polemicznych komentarzy w tekście recenzji, z przekonaniem uważam, że **wskazane osiągnięcie dr. inż. Tomasza Binkowskiego stanowi znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika i jest wystarczające do ubiegania się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.**

## **5. Informacja o spełnieniu przez kandydata kryterium dotyczącego wykazania się istotną aktywnością naukową**

Według deklaracji Habilitanta, współpracował On z naukowcami z: Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, Politechniki Warszawskiej oraz Uniwersytetu Rzeszowskiego. Potwierdza to 13 wspólnych publikacji w czasopismach lub jako rozdziały w monografiach (pozycje: II.2.24, II.2.25, II.2.26, II.2.27, II.4.24, II.4.25, II.4.27, II.4.28, II.4.29, II.4.30, II.4.31, II.4.32, II.4.33). Ta część opisu aktywności naukowej jest dobrze udokumentowana i nie wymaga wyjaśnień.

Habilitant wykazał szereg projektów, w których był wykonawcą. Niestety nie usystematyzował ich według źródła przyznawania. Wydaje się, że większość z nich to projekty wewnętrzne finansowane przez Politechnikę Rzeszowską.

Zgodnie z Ustawą, do aktywności naukowych zalicza się oczywiście staże w jednostkach naukowych. W tym zakresie Habilitant podał, że odbył staż naukowy w Inkubatorze Naukowo-Technologicznym Centrum Innowacji Uniwersytetu Humboldta w Berlinie. Ponadto był na stażu w trzech zakładach przemysłowych, tj. w Zakładach Porcelany Elektrotechnicznej ZAPEL S.A. w Boguchwale, ICN Polfa Rzeszów S.A. w Rzeszowie oraz URBE w Sędziszowie Małopolskim. Podane informacje są bardzo enigmatyczne. Habilitant nie podaje dat, ani nie przedstawia jakie były efekty tych staży.

Ponieważ informacja o stażach i projektach podana była bardzo enigmatycznie, o wyjaśnienie tych kwestii Habilitant będzie poproszony, jeżeli zorganizowane będzie kolokwium habilitacyjne.

## **6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę**

Kandydat opracował i prowadził autorskie wykłady i laboratoria z przedmiotów należących do obszaru techniki mikroprocesorowej, sterowania i energoelektroniki. Do większości z nauczanych przedmiotów współpracował materiały pomocnicze. Brał aktywny udział w dodatkowych formach nauczania prowadząc zajęcia o charakterze fakultatywnym, szkoleniowym dla firm czy studentów zagranicznych kształcących się w ramach wymiany Erasmus. Był promotorem ponad 100 prac dyplomowych magisterskich i inżynierskich.

Powoływany był wielokrotnie do pracy w różnych komisjach. Przez 4 lata był sekretarzem wydziałowej komisji rekrutacyjnej, był członkiem kilku komisji programowych. Aktualnie jest członkiem wydziałowej komisji ds. zapewnienia jakości kształcenia oraz rozwoju i współpracy z gospodarką.

Za wyróżniającą się pracę indywidualnie i zespołowo sześciokrotnie uzyskiwał nagrody rektora.

## 7. Konkluzja

Przedstawiony cykl ośmiu publikacji uzupełniony o dwa opisy patentowe jest zgodny tematycznie z wnioskowanym przez dra inż. Tomasza Binkowskiego osiągnięciem naukowym „Strategie sterowania napędami wysokoobrotowymi i przekształtnikami energii ze źródeł odnawialnych współpracującymi z pokładowymi systemami zasilającymi o podwyższonej częstotliwości”. Osiągnięcie to stanowi znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne. Wskazane publikacje są w większości autorskie i dobrze dokumentują rozwój naukowy oraz potwierdzają umiejętności badawcze. Wysoko oceniam wybór problematyki badawczej oraz możliwości wdrożenia wyników badań.

Odnosząc się do wymagań art. 219 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz.U.2022.0.574), na podstawie przedłożonych dokumentów stwierdzam spełnienie wszystkich trzech wymagań.

- 1) Kandydat posiada stopień doktora nauk technicznych nadany mu w 2004 roku przez Radę Wydziału Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Rzeszowskiej.
- 2) Posiada w dorobku osiągnięcie naukowe w postaci powiązanych tematycznie artykułów naukowych, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny.
- 3) Wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni

**Przedstawiam zatem pozytywną opinię dotyczącą nadania stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Tomaszowi Binkowskiemu w dyscyplinie naukowej automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne.**



