

dr hab. inż. Arkadiusz Lewicki, prof. uczelni

Gdańsk, 27 stycznia 2023 r.

Wydział Elektrotechniki i Automatyki

Politechnika Gdańska

ul Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

arkadiusz.lewicki@pg.edu.pl

Opinia

o dorobku naukowym, dydaktycznym i organizacyjnym

dr inż. Tomasza Binkowskiego

opracowana na podstawie wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U z 2022r, poz.574 z późn. zm.).

Recenzja wykonana w związku z powołaniem mojej osoby przez Radę Dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza do komisji habilitacyjnej w charakterze Recenzenta wyznaczonego przez Radę Dyscypliny Naukowej (pismo z dnia 13.10.2022 (DRKN.Z2.500.71.2022))

1. Informacje wstępne (podstawy formalne recenzji)

Recenzja została opracowana na podstawie następujących dokumentów i materiałów:

- wniosek z dnia 12.05.2022 r. o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych w dyscyplinie Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika (obecnie Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne);
- kopia odpisu dyplomu doktorskiego;
- autoreferat w języku polskim i angielskim zawierający:
 - informacje o posiadanych stopniach naukowych;
 - informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych;
 - wskazanie osiągnięć naukowych w postaci 2 patentów i powiązanych tematycznie 8 publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe o tytule „Strategie sterowania napędami wysokoobrotowymi i przekształtnikami energii ze źródeł odnawialnych współpracującymi z pokładowymi systemami zasilającymi o podwyższonej częstotliwości” wraz z ich omówieniem, danymi

WPLYNEŁO

01. LUT. 2023



bibliometrycznymi i oświadczeniem współautorów o ich udziale w przygotowaniu publikacji współautorskich;

-kopie publikacji i dokumentacji patentowych stanowiących osiągnięcie naukowe:

a) kopie publikacji:

I.2.1 Binkowski T., *Universal high speed induction motor driver*, (2015), Lecture Notes in Electrical Engineering, Springer International Publishing, Switzerland, t.324, s.149-162, ISBN/ISSN: 978-3-319-11248-0, doi:10.1007/978-3-319-11248-0_12, rozdział w monografii, (15 pkt)

I.2.2 Binkowski, T., *Fuzzy logic grid synchronization technique for single-phase systems*, (2018), PAEE, Publisher: Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York (USA), s. 1-5, ISBN/ISSN: 978-1-5386-6091-1, doi: 10.1109/PAEE.2018.8441120, rozdział w monografii, (15 pkt)

I.2.3 Binkowski, T., *Photovoltaic inverter control using programmable logic device*, (2019), SN Applied Sciences, 1(6) doi:10.1007/s42452-019-0598-x, artykuł w czasopiśmie, (IF=0, 20 pkt.)

I.2.4 Binkowski, T., *A conductance-based MPPT method with reduced impact of the voltage ripple for one-phase solar powered vehicle or aircraft systems*, (2020), Energies, 13(6) doi:10.3390/en13061496, artykuł w czasopiśmie, (IF=3.004, 140 pkt.)

I.2.5 Binkowski, T., *Synchronization of the photovoltaic converter with on-board high frequency grid*, (2021), rozdział w monografii "Selected Issues of Electrical Engineering and Electronics", doi: 10.1109/WZEE54157.2021.9577012, (20 pkt.)

I.2.6 Nowak, M., Binkowski, T., Piróg, S., *Proportional–resonant controller structure with finite gain for three-phase grid-tied converters*, (2021), Energies, 14 (20), doi:10.3390/en14206726, artykuł w czasopiśmie, (IF=3.004, 140 pkt.)

I.2.7 Binkowski, T., *Fuzzy logic based synchronization method for solar powered high frequency on-board grid*, (2021), Energies, 14(24) doi:10.3390/en14248194, artykuł w czasopiśmie, (IF=3.004, 140 pkt.)

I.2.8 Binkowski, T., Nowak, M., Piróg, S., *Power Supply and Reactive Power Compensation of a Single-Phase Higher Frequency On-Board Grid with Photovoltaic Inverter*, (2022), Energies, 15(7), artykuł w czasopiśmie, (IF=3.004, 140 pkt.)

b. patenty

I.3.1 Binkowski T., Patent nr 217727, *Sposób podłączenia do źródła napięcia silnika indukcyjnego wirującego z nieznaną prędkością*, (2013), Patent udzielony przez Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej;

I.3.2 Binkowski T., Patent nr 227997, *Sposób sterowania i układ sterujący trójfazowego trójgałęziowego falownika napięcia*, (2018), Patent udzielony przez Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej;

- omówienie tematyki badawczej i celu naukowego;
- omówienie wyników prac badawczych i ich ewentualnego wykorzystania;
- informacje o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej;
- informacje o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę;
- inne informacje dotyczących kariery zawodowej Kandydata;
- podsumowanie całości dorobku publikacyjnego.

2. Ogólne informacje o kandydacie

Dr inż. Tomasz Binkowski uzyskał tytuł doktora nauk technicznych w dyscyplinie elektrotechnika, nadany uchwałą Rady Wydziału Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Rzeszowskiej z dnia 16 czerwca 2004 na podstawie rozprawy pt. „Badanie przekształtnika matrycowego dla wybranych metod sterowania”. Od 1.08.2004 r. Habilitant jest adiunktem w Katedrze Energoelektroniki i Elektroenergetyki, na Wydziale Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Rzeszowskiej.

Wniosek o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych Habilitant złożył 12.05.2022 r. Z załączonej dokumentacji nie wynika, aby Kandydat uprzednio ubiegał się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

3. Obowiązujące przepisy prawa na dzień wszczęcia postępowania habilitacyjnego oraz obowiązujące kryteria oceny.

Komisja habilitacyjna w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Tomaszowi Binkowskiemu została powołana dnia 16 listopada 2022. Ocena osiągnięć naukowych Habilitanta jest dokonana w oparciu o art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U z 2022r, poz.574 z późn. zm.).

Artykuł 219 w/w ustawy wskazuje, że 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 czasopismach 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.

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

4. Analiza dorobku Habilitanta

4.1 Ocena cyklu publikacji

Do oceny dorobku w postępowaniu habilitacyjnym, Kandydat przedstawił dwa uzyskane patenty krajowe oraz cykl 8 publikacji pod wspólnym tytułem: „*Strategie sterowania napędami wysokoobrotowymi i przekształtnikami energii ze źródeł odnawialnych współpracującymi z pokładowymi systemami zasilającymi o podwyższonej częstotliwości*”.

W skład cyklu publikacji wchodzi (między innymi) rozdziały w monografiach, oznaczone w Autoreferacie jako **I.2.1, I.2.2, I.2.5**:

I.2.1 Binkowski T., *Universal high speed induction motor driver*, (2015), Lecture Notes in Electrical Engineering, Springer International Publishing, Switzerland, t.324, s.149-162, ISBN/ISSN: 978-3-319-11248-0, doi:10.1007/978-3-319-11248-0_12, rozdział w monografii, (15 pkt)

Jest to autorski rozdział w monografii „*Analysis and Simulation of Electrical and Computer Systems*” (seria “Lecture Notes in Electrical Engineering” t.324), edytorzy: Lesław Gołębiowski, Damian Mazur. Monografia zawiera artykuły prezentowane na konferencji *XI Scientific Conference Selected Issues of Electrical Engineering and Electronics (WZEE) w Rzeszowie*.

I.2.2 Binkowski, T., *Fuzzy logic grid synchronization technique for single-phase systems*, (2018), PAEE, Publisher: Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York (USA), s. 1-5, ISBN/ISSN: 978-1-5386-6091-1, doi: 10.1109/PAEE.2018.8441120, rozdział w monografii, (15 pkt)

Jest to autorska publikacja (rozdział w monografii) indeksowana w bazie IEEE Xplore. Monografia zawiera artykuły prezentowane na konferencji „*Progress in Applied Electrical Engineering (PAEE)*” w Kościelisku.

I.2.5 Binkowski, T., *Synchronization of the photovoltaic converter with on-board high frequency grid*, (2021), rozdział w monografii “*Selected Issues of Electrical Engineering and Electronics*”, doi: 10.1109/WZEE54157.2021.9577012, (20 pkt.)

Jest to autorska publikacja (rozdział w monografii) indeksowana w bazie IEEE Xplore. Monografia zawiera artykuły prezentowane na konferencji „*Selected Problems of Electrical Engineering and Electronics (WZEE)*” w Rzeszowie.

Zgodnie z artykułem 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U z 2022r, poz.574 z późn. zm.), ocenie w procesie habilitacyjnym podlega monografia naukowa (a nie rozdział w monografii) lub cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach 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. Publikacje I.2.1, I.2.2, I.2.5 nie spełniają powyższych kryteriów i nie mogą być brane pod uwagę w ocenie osiągnięć Kandydata.

Kolejne pozycje w jednolitym cyklu publikacji Kandydata, to:

-I.2.3, I.2.4, I.2.7 (autorskie publikacje w czasopismach),

-I.2.6, 1.2.8 (współautorskie publikacje w czasopismach).

Powyższe artykuły zostały opublikowane w czasopismach:

-I.2.3 - ‘*SN Applied Sciences*’ (wyd. SpringerLink, IF=0, 20 pkt.) oraz

-I.2.4, I.2.6, 1.2.7, 1.2.8 - ‘*Energies*’ (wyd. MDPI, IF=3.004, 140 pkt.).

Osiągnięcia Habilitanta, opisywane w cyklu publikacji, dotyczą modyfikacji i implementacji w strukturach logicznych algorytmów sterowania (pętle synchronizacji oraz algorytmy MPPT). W szczególności, obejmują one:

a) wprowadzenie reguł logiki rozmytej do algorytmów synchronizatora z generatorem QSG (ang. quadrature signal generator) - publikacja I.2.7 “Fuzzy logic based synchronization method for solar powered high frequency on-board grid”;

- b) implementację w strukturach logicznych FPGA algorytmów sterowania jednofazowym przekształtnikiem współpracującym z panelami fotowoltaicznymi - publikacja **I.2.3** „Photovoltaic inverter control using programmable logic device”;
- c) modyfikację algorytmu MPPT „incremental conductance” poprzez zamianę zmiennej wyjściowej, kontrolowanej przez algorytm, **I.2.4** „A conductance-based MPPT method with reduced impact of the voltage ripple for one-phase solar powered vehicle or aircraft systems”;
- d) badania regulatora proporcjonalno-rezonansowego o skończonym wzmocnieniu w aplikacji jedno-fazowej- **I.2.8** Binkowski, T., Nowak, M., Piróg, S., „*Power Supply and Reactive Power Compensation of a Single-Phase Higher Frequency On-Board Grid with Photovoltaic Inverter*”;
- e) badania regulatora proporcjonalno-rezonansowego o skończonym wzmocnieniu w aplikacji trójfazowej - **I.2.6**. Nowak, M., Binkowski, T., Piróg, S., „*Proportional-resonant controller structure with finite gain for three-phase grid-tied converters*”.

Uwagi krytyczne dotyczące poszczególnych publikacji wchodzących w skład cyklu

I.2.7 Binkowski, T., Fuzzy logic based synchronization method for solar powered high frequency on-board grid, (2021), Energies, 14(24) doi:10.3390/en14248194, artykuł w czasopiśmie, (IF=3.004, 140 pkt.),

We wstępie publikacji Habilitant zauważa, że literatura naukowa nie opisuje, jak znane metody synchronizacji zachowują się w sieciach miękkich (o niskiej sztywności) o wysokiej częstotliwości składowej podstawowej napięcia. W związku z tym, w publikacji analizuje zachowanie znanych metod synchronizacji oraz proponuje nową strukturę synchronizatora z wykorzystaniem logiki rozmytej.

Należy zauważyć, że niezależne od struktury synchronizatora, sygnałem wejściowym do takiego algorytmu jest częstotliwość bazowa sygnału, do którego ma nastąpić synchronizacja. Potencjalne problemy pracy synchronizatora w zakresie wyższych częstotliwości mogą wynikać z dyskretyzacji algorytmów synchronizacji wywoływanych ze stosunkowo niską częstotliwością i synchronizowanych z sygnałem o wysokiej częstotliwości. Synchronizatory fazowe są powszechnie wykorzystywane w technice radiowej, gdzie częstotliwość bazowa znacznie przekracza częstotliwości napięć zasilających (w analizowanym przypadku 400Hz), a w wielu przypadkach sygnał wejściowy jest zniekształcony. Dostępna literatura obejmuje rozwiązania synchronizatorów, których właściwości zostały przebadane w sieciach miękkich [1], [2] o standardowej częstotliwości napięcia.



Nowy synchronizator, a właściwie nowe właściwości znanego z literatury [3] synchronizatora opartego o generator QSG (quadrature signal generator), będącego rozwinięciem SOGI (second-order generalized integrator), Habilitant uzyskał poprzez modyfikację jego struktury. Modyfikacja ta polega na włączeniu reguł logiki rozmytej do struktury synchronizatora. Modyfikacja istniejących rozwiązań jest jedną z możliwych strategii prowadzenia badań naukowych, przy czym cel przyświecający badaniom powinien odnosić się do poprawy właściwości modyfikowanych struktur. Habilitant nie skonfrontował zmodyfikowanych przez siebie rozwiązań z rozwiązaniami o podobnej strukturze (synchronizatory z generatorem QSG, inne synchronizatory wykorzystujące reguły logiki rozmytej). Zarówno synchronizatory QSG [1]-[3] jak i synchronizatory PLL z regułami logiki rozmytej [4] były już prezentowane w literaturze. Zamiast tego, dokonuje porównania szybkości synchronizacji opracowanego synchronizatora z rozwiązaniami EPLL, odwrotnej (inverse) PLL, PLL oraz T/4. Faktem jest, że uzyskuje większą dynamikę synchronizacji niż referencyjne rozwiązania, natomiast nie jest jasne czy efekt ten jest rezultatem wprowadzenia reguł logiki rozmytej do struktury synchronizatora QSG czy może jest pochodną innych struktur synchronizatorów przyjętych jako referencyjne.

Część z przebiegów, pokazanych w tej publikacji, nie do końca odpowiada jej założeniom. Zgodnie z treścią artykułu, testy porównawcze synchronizatorów Habilitant zrealizował dla częstotliwości bazowej 400 Hz. Jednakże analiza przebiegów pokazanych na rys. 16 wskazuje, że mają one częstotliwość ok 800Hz, pomimo, że podpis pod rysunkiem wskazuje na częstotliwość 400 Hz. Jedynym parametrem mierzalnym, pokazanym na tym rysunku, jest stała czasowa oscyloskopu (1ms/div), zaś okres sygnałów sinusoidalnych to ok 1.25ms.

[1] P. Rodríguez, R. Teodorescu, I. Candela, A. V. Timbus, M. Liserre and F. Blaabjerg, "New positive-sequence voltage detector for grid synchronization of power converters under faulty grid conditions," 2006 37th IEEE Power Electronics Specialists Conference, 2006, pp. 1-7, doi: 10.1109/pesc.2006.1712059.

[2] P. Rodríguez, A. Luna, I. Candela, R. Mujal, R. Teodorescu and F. Blaabjerg, "Multiresonant Frequency-Locked Loop for Grid Synchronization of Power Converters Under Distorted Grid Conditions," in IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 58, no. 1, pp. 127-138, Jan. 2011, doi: 10.1109/TIE.2010.2042420.

[3] V. Blahnik, T. Kosan and J. Talla, "Control of single-phase AC/DC converter based on SOGI-PLL voltage synchronization," Proceedings of the 16th International Conference on Mechatronics - Mechatronika 2014, 2014, pp. 652-655, doi: 10.1109/MECHATRONIKA.2014.7018337.

[4] Y. Wang, J. Song and F. Cao, "Study on A Novel Fuzzy PLL and Its Application," 2009 International Workshop on Intelligent Systems and Applications, 2009, pp. 1-3, doi: 10.1109/IWISA.2009.5073130

I.2.4 Binkowski, T., A conductance-based MPPT method with reduced impact of the voltage ripple for one-phase solar powered vehicle or aircraft systems, (2020), Energies, 13(6) doi:10.3390/en13061496, artykuł w czasopiśmie, (IF=3.004, 140 pkt.)

W publikacji tej Habilitant przebadał algorytm MPPT „incremental conductance” z tak zwanym „stałym krokiem” (fixed step) i zaproponował jego modyfikację. Rozwiązanie pierwotnie wykorzystywało zmiany napięcia paneli fotowoltaicznych o stałą wartość, aż do osiągnięcia punktu mocy maksymalnej (MPPT). W zaproponowanym rozwiązaniu zastosowano to samo podejście, ale do kontroli prądu paneli PV (wzór (9) w publikacji). Habilitant wykorzystał całkowanie wartości stałej ze stałym krokiem, co daje praktycznie ten sam efekt numeryczny w postaci przyrostu o stałą wartość. Prawdopodobnie zauważa to również Habilitant wskazując, że opracowane i wcześniejsze rozwiązanie (ze zmianami napięcia) są zbliżone „pod kątem sposobu działania” (cyt. Autoreferat), i właśnie dla tego dokonuje ich porównania.

Zmianę sposobu sterowania Habilitant tłumaczy problemami pracy klasycznego algorytmu MPPT w przypadku oscylacji napięcia paneli PV. Oscylacje te mają być wywołane jednofazowym poborem energii czynnej z przekształtnika. W praktyce dotyczą one kondensatora obwodu pośredniczącego, który jest doładowywany energią pozyskaną z paneli PV za pomocą układu podwyższającego napięcie a rozładowywany z wykorzystaniem przekształtnika jednofazowego. Jeżeli prąd przekształtnika podwyższającego napięcie nie będzie zależał od chwilowej wartości napięcia na kondensatorach obwodu pośredniczącego (tzw. sterowanie prądowe, opisywane już w literaturze), to oscylacje napięcia na kondensatorze obwodu pośredniczącego nie przeniosą się na stronę paneli PV. Habilitant jednakże nie odnosi swojego rozwiązania (nie porównuje efektów działania) do innych metod rozwiązujących problemy działania algorytmów MPPT w jednofazowych przekształtnikach energii, w tym innych rozwiązań wykorzystujących sterowanie prądowe. Algorytmy MPPT oparte o przyrosty prądu (w tym algorytmy predykcyjne oraz algorytmy wykorzystujące zarówno stały, jak i zmienny krok [1]) były już opisywane w literaturze. Można traktować je jako rozwiązania referencyjne porównując do nich swoje osiągnięcia, zwłaszcza, że zmodyfikowany algorytm MPPT również opiera się o przyrosty prądu paneli PV.

W artykule Habilitant pisze „*paper proposes a conductance-based method for the MPPT algorithm with power fluctuation effect reduction when the solar system is connected to an onboard 400Hz grid*”, zaś w Autoreferacie „*ograniczenie wpływu tętnień mocy uzyskałem w układzie szerokopasmowego regulatora prądu i wąskopasmowego regulatora napięcia obwodu pośredniczącego, zgodnie z informacją uzyskaną poprzez analizę literatury Vitorino, M.; Alves, L.; Wang, R.; Correa, M. Low-Frequency Power Decoupling in Single-Phase Applications: A Comprehensive Overview. IEEE*

Trans. Power Electron. 2017, 32, 4).” Na ile, więc, poprawa działania algorytmu MPPT jest efektem wspomnianego ograniczenia wpływu tętnień mocy, a na ile modyfikacji algorytmu MPPT?

W pracy (Fig. 13) pokazano również analizę „strat mocy” (?) (cyt. „power losses in W delivered to the grid”) dla opracowanej i bazowej metody MPPT. Nie jest to zbyt trafne określenie, gdyż z opisu wynika, że chodzi o różnicę pomiędzy energią możliwą do pozyskania a energią pozyskaną, (co wskazuje na efektywność metody a nie straty mocy). Artykuł zawiera również błędy (prawdopodobnie) edycyjne. W swoim rozwiązaniu algorytmu MPPT, Habilitant wyznacza wartość prądu referencyjnego paneli PV. Z kolei na rysunku 1, (gdzie, zgodnie z informacją w tekście artykułu, pokazano wykorzystanie zaproponowanego algorytmu MPPT (cyt. „*The grid converter for a one-phase system with the proposed MPPT method, shown in Figure 1...*”), sygnałem wyjściowym z bloku MPPT jest napięcie (jak w metodzie bazowej), zaś prąd referencyjny jest wyznaczany przez regulator napięcia obwodu DC.

[1] M. Morales-Caporal, J. Rangel-Magdaleno and R. Morales-Caporal, "Digital simulation of a predictive current control for photovoltaic system based on the MPPT strategy," *2016 13th International Conference on Power Electronics (CIEP)*, 2016, pp. 295-299, doi: 10.1109/CIEP.2016.7530773,

I.2.3 Binkowski, T., Photovoltaic inverter control using programmable logic device, (2019), SN Applied Sciences, 1(6) doi:10.1007/s42452-019-0598-x, artykuł w czasopiśmie, (IF=0, 20 pkt.)

Praca dotyczy implementacji w strukturach logicznych układu programowalnego algorytmu sterowania jednofazowym przekształtnikiem, dedykowanym do współpracy z panelem PV. Kandydat zaimplementował i porównał dwie struktury synchronizatorów. Wskazał przy tym, że zastosowanie układów programowalnych umożliwia łatwą rozbudowę sterownika poprzez implementację dodatkowych struktur sterujących mocą pobieraną z paneli PV. Należy jednak zauważyć, że właściwości programowalnych struktur logicznych, umożliwiające równoległe przetwarzanie wielu potoków informacji (w tym równoległą realizację zarówno zależnych od siebie jak i nie zależnych algorytmów sterowania), są powszechnie znane i stosowane w wielu aplikacjach. W artykule nie wskazano, jaki problem naukowy Autor rozwiązuje, prezentowane rozwiązanie stanowi raczej osiągnięcie inżynierskie.

W artykule Kandydat porównał ilość energii oddanej do sieci po zsynchronizowaniu przekształtnika jednofazowego z siecią z wykorzystaniem klasycznej pętli fazowej PLL i synchronizatora wykorzystującego reguły logiki rozmytej. Zazaczył przy tym, że różnica w ilości energii dostarczonej do sieci przy wykorzystaniu badanych synchronizatorów jest wynikiem różnej szybkości synchronizacji obu rozwiązań. Same synchronizatory, a w szczególności szybkość

synchronizacji, zostały porównane w innych pracach (I.2.5, I.2.2, które z uwagi na obowiązujące przepisy nie mogą podlegać ocenie), gdzie Kandydat pokazał, że wprowadzenie reguł logiki rozmytej do struktury synchronizatora zapewnia krótszy czas synchronizacji. Do tego samego wniosku doszli również Autorzy [1], którzy zastąpili filtr dolnoprzepustowy w klasycznym rozwiązaniu PLL regułami logiki rozmytej.

Pokazane w pracy wyniki obarczone są błędami o charakterze (prawdopodobnie) edycyjnym. Na rysunkach 8 i 9 pokazano przebiegi energii pozyskanej z instalacji fotowoltaicznej. Biorąc pod uwagę wartości prądów (wartość maksymalna ok. 4A) i napięć (ok 230V RMS), należy spodziewać się mocy czynnej o wartości ok 650W. Przy tej mocy nie jest możliwe pozyskanie w przeciągu 2 sekund energii o wartości 300 kWh (rys.8). Uzyskanie takich wartości energii wymagałoby źródła energii solarnej o mocy co najmniej 540MW, podczas, gdy (wskazane w artykule) średnie natężenie promieniowania było na poziomie 1.2kW/m² zaś moc znamionowa przekształtnika to 1kW (Tabela 1). Z kolei rys. 9 wskazuje na energię o wartości 4kWh pozyskaną w czasie 2s, co wskazuje na moc źródła/przekształtnika 7.2MW.

[1] Y. Wang, J. Song and F. Cao, "Study on A Novel Fuzzy PLL and Its Application," 2009 International Workshop on Intelligent Systems and Applications, 2009, pp. 1-3, doi: 10.1109/IWISA.2009.5073130

I.2.6 Nowak, M., Binkowski, T., Piróg, S., Proportional–resonant controller structure with finite gain for three-phase grid-tied converters, (2021), Energies, 14 (20), doi:10.3390/en14206726, artykuł w czasopiśmie, (IF=3.004, 140 pkt.)

I.2.8 Binkowski, T., Nowak, M., Piróg, S., Power Supply and Reactive Power Compensation of a Single-Phase Higher Frequency On-Board Grid with Photovoltaic Inverter, (2022), Energies, 15(7), artykuł w czasopiśmie, (IF=3.004, 140 pkt.)

W pracach I.2.6 i I.2.8 Habilitant wykorzystał koncepcję regulatora proporcjonalno-rezonansowego. Regulator ten został opracowany przez prof. dr hab. inż. St. Piroga, i to właśnie rozwiązanie należy ocenić, jako wkład w rozwój dyscypliny. Zgodnie z załączonymi oświadczeniami i deklaracjami, wkład Habilitanta w opracowanie publikacji obejmował:

-(dla I.2.6) zdefiniowanie zakresu badań i koncepcji badanych przypadków, analizę i opracowanie modelu symulacyjnego układu przekształtnika wraz z modelem układu sterowania, przeprowadzenie badań symulacyjnych oraz walidację układu zaimplementowanego w FPGA, sformułowanie wniosków końcowych. Kandydat wykonał też i opracował pomiary dla stanów dynamicznych.

-(dla I.2.8) analizę możliwości kompensacji mocy biernej w lokalnej sieci pokładowej, opracowanie zakresu prowadzonych eksperymentów, opracowanie modelu symulacyjnego systemu wraz z modelem układu sterowania, opracowania strategii

regulacji (z wyłączeniem analizy regulatora P+R), analizę wyników i sformułowanie wniosków końcowych.

Wynika stąd, że Kandydat nie przyczynił się do opracowania regulatora i jego syntezy, jego zadaniem było przeprowadzenie testów rozwiązania i przygotowanie publikacji.

Pozostałe uwagi do cyklu publikacji

Pomimo krytycznych uwag, dotyczących załączonego ciągu publikacji, należy zauważyć, że wszystkie rozwiązania (swoje jak i referencyjne) Habilitant implementuje w programowalnych strukturach logicznych. Nie jest to powszechnie stosowane podejście i stanowi osiągnięcie, głównie z uwagi na ograniczenia języków opisu sprzętu czy dostępnych metod projektowania struktur logicznych. Implementacja metod sterowania w układach logicznych stanowi potencjalne osiągnięcie mające wpływ na rozwój dyscypliny – odnotowany ostatnio postęp w dziedzinie energoelektroniki, skutkujący wprowadzeniem na rynek tranzystorów GaN i SiC, powoduje, że znacznie wzrasta częstotliwość, z jakimi mogą być (i są) przełączane tranzystory przekształtnika. „Najślabszym” elementem przekształtnika staje się klasyczny procesor (w tym również procesor DSP). Czas przetwarzania algorytmów sterujących przekształtnikami zbliża się do czasu będącego odwrotnością częstotliwości przełączania tranzystorów, co utrudnia dalszą rozbudowę algorytmów sterowania. Zastosowanie układów programowalnych daje możliwość zrównoleglenia realizacji niektórych operacji (lub całych algorytmów sterowania), zaś sama struktura algorytmów realizowanych „sprzętowo” powoduje, że czas ich realizacji jest znacznie krótszy niż przy wykorzystaniu mikroprocesora, realizującego obliczenia w sposób sekwencyjny z wykorzystaniem jednego lub kilku rdzeni.

Implementacja bezpośrednio w strukturach logicznych algorytmów, które z reguły są realizowane przez mikroprocesory, stanowi oryginalne osiągnięcie Kandydata. Trudno jest jednak jednoznacznie ocenić, czy jest to osiągnięcie typowo inżynierskie, czy wykorzystano tu metody syntezy, analizy bądź optymalizacji, pozwalające na klasyfikację tych prac w kategorii badań naukowych o znacznym wpływie na rozwój dyscypliny. Metody implementacji struktur sterowania w strukturach FPGA są opisywane w wiodących czasopismach naukowych, a proponowane tam rozwiązania opisują w sposób szczegółowy metody analizy i syntezy, których celem jest minimalizacja ilości wykorzystanych zasobów sprzętowych układu FPGA (elementów i bloków logicznych) jak i optymalizacja czasu realizacji sterowania. Z kolei Kandydat w sposób szczątkowy opisuje swoje osiągnięcia, pisząc „(...) to implement the universal driver for induction motors the programmable device FPGA of EP3C40 type is used”, czy “The rules written in Table 1 were implemented off-line and were written into the memory blocks of the FPGA chip. This resulted in a very short response time of the synchronizer system to changes occurring in the on-board power grid”. Nie wskazuje przy tym żadnych parametrów mierzalnych, które można

by jednoznacznie przypisać do kategorii efektów implementacji rozwiązania w strukturach logicznych czy związanych z optymalizacją struktur logicznych.

4.2 Analiza rozwiązań opatentowanych

Do osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych, technologicznych lub artystycznych Kandydat zaliczył wskazane w Autoreferacie uzyskane patenty krajowe:

I.3.1 Patent nr 217727 – Sposób podłączenia do źródła napięcia silnika indukcyjnego wirującego z nieznaną prędkością, data zgłoszenia 04.05.2010

I.3.2 Patent nr 227997, - Sposób sterowania i układ sterujący trójfazowego trójgałęziowego falownika napięcia, data zgłoszenia 30.04.2015

W pierwszym z patentów Habilitant przedstawił metodę synchronizacji napięcia wyjściowego falownika z silnikiem indukcyjnym wirującym z nieznaną prędkością (tzw. „łapanie silnika w locie”), wraz z sygnalizacją aktualnego stanu pracy maszyny. Metoda ta jest rozwiązaniem inżynierskim, bazującym na odwzbudzeniu silnika klatkowego i kontroli kierunku przepływu energii przy stopniowym zmniejszaniu częstotliwości obniżonego napięcia zasilającego silnik. Prezentowane w literaturze rozwiązania również wykorzystują stopniowe zmniejszanie częstotliwości, przy czym wartość napięcia zasilającego jest wyznaczana przez regulator prądu [1]. Moment synchronizacji falownika z silnikiem jest wówczas określany poprzez osiągnięcie wartości napięcia odpowiadającej częstotliwości przy sterowaniu $u/f = \text{const}$. Z kolei synchronizacja falownika z silnikiem na podstawie analizy kierunku przepływu energii (jak w patencie) została zaproponowana wcześniej w [2], przy czym w rozwiązaniu tym wykorzystano odfiltrowany pomiar prądu obwodu pośredniczącego (a nie analizę kierunku przepływu mocy w poszczególnych fazach, jak w rozwiązaniu Kandydata). Metody synchronizacji silnika z falownikiem są również powszechnie stosowane w komercyjnych falownikach (jak ATV12 firmy Schneider Electric), przy czym ich producenci nie opisują szczegółowo wykorzystywanych rozwiązań.

W drugim z patentów Kandydat przedstawił metodę wykrywania i omijania częstotliwości rezonansowych w silnikach indukcyjnych poprzez analizę i korektę wektora przestrzennego prądów wyjściowych falownika. Korekta ta jest dokonywana poprzez zmianę wartości (amplitudy) napięć falownika. Rozwiązanie jest dedykowane falownikom napięcia, natomiast podobne rozwiązanie, ale dla falowników prądu, gdzie również tętnienia momentu wywołane rezonansem są tłumione poprzez kontrolę prądu silnika, prezentuje praca [3].

[1] H. Pan, L. Springob and J. Holtz, "Improving the start and restart behavior through state recognition of AC drives," Proceedings of Power Conversion Conference - PCC '97, 1997, pp. 589-594 vol.2, doi: 10.1109/PCCON.1997.638246.

[2] A. David, E. Lajoie-Mazenc and C. Sol, "Maintaining the synchronism of an AC adjustable speed drives during short supply interruptions for an optimal and automatic soft restart," ISIE '93 - Budapest:

IEEE International Symposium on Industrial Electronics Conference Proceedings, Budapest, Hungary, 1993, pp. 463-470, doi: 10.1109/ISIE.1993.268761.

[3] H. Nagase, T. Okuyama, J. Takahashi and K. Saitoh, "A method for suppressing torque ripple of an AC motor by current amplitude control," in *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, vol. 36, no. 4, pp. 504-510, Nov. 1989, doi: 10.1109/41.43009.

Podsumowanie:

Dołączony do wniosku cykl publikacji obejmuje algorytmy sterowania przekształtnikami współpracującymi z panelami fotowoltaicznymi (w szczególności synchronizatory i algorytmy MPPT), gdzie pozyskana energia jest oddawana do sieci zasilającej o podwyższonej częstotliwości. Publikacje te nie obejmują strategii sterowania napędami – ten aspekt przedstawiono w załączonej dokumentacji patentowej. Przedstawiony cykl publikacji, jak również uzyskane patenty zawierają rozwiązania autorskie, jednakże są to rozwiązania bazujące na modyfikacjach metod już istniejących. W załączonych artykułach Kandydat porównuje swoje rozwiązania z rozwiązaniami alternatywnymi wskazując na ich korzystne właściwości. Nie można jednoznacznie uznać, że poprawa właściwości istniejących algorytmów jest powiązana bezpośrednio z zaproponowanymi przez Kandydata modyfikacjami. Jako swoje osiągnięcie Kandydat wskazuje, przykładowo, wprowadzenie reguł logiki rozmytej do algorytmów synchronizatora z generatorem QSG, przy czym nie porównuje opracowanego rozwiązania z klasyczną strukturą synchronizatora z QSG. Nie wiadomo, więc, czy lepsze właściwości dynamiczne zmodyfikowanego synchronizatora są w rzeczywistości rezultatem zaproponowanych modyfikacji, czy wynikają z innych właściwości struktur przyjętych jako referencyjne. Sama koncepcja synchronizatora z regułami logiki rozmytej też nie jest nowatorska, była już wcześniej prezentowana w literaturze. Z kolei, w algorytmie MPPT Kandydat zamienia zmienną wyjściową algorytmu z napięcia na prąd paneli PV i nie porównuje swojego rozwiązania ze znanymi metodami sterowania prądowego, opisywanymi szeroko w literaturze.

Wszystkie swoje jak i referencyjne rozwiązania Kandydat implementuje w programowalnych strukturach logicznych. Stanowi to oryginalne osiągnięcie, jednakże Kandydat nie podaje żadnych informacji i nie pokazuje żadnych mierzalnych wyników pozwalających na jednoznaczne przypisanie tych prac do kategorii badań naukowych. Nie wiadomo, czy Kandydat stosuje programowalne układy logiczne w celu wyeliminowania ograniczeń związanych ze strukturą mikroprocesora i algorytmów w nim realizowanych, czy są to po prostu rozwiązania inżynierskie, wynikające z dostępności tych układów. Można, więc, uznać, że przedstawione w cyklu publikacji i patentach rozwiązania są autorskimi rozwiązaniami Kandydata, ale nie można uznać, że stanowią one udokumentowany, istotny wkład w rozwój dyscypliny.

5. Pozostała aktywność naukową

Dorobek naukowy Habilitanta, uzyskany przed zdobyciem stopnia doktora nauk technicznych, obejmuje 13 publikacji wskazanych jako rozdziały w monografiach. Tytuły wszystkich tych publikacji wymienione są jednocześnie w punkcie „Wykaz wystąpień na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych lub artystycznych, z wyszczególnieniem przedstawionych wykładów na zaproszenie i wykładów plenarnych.” Wykaz ten obejmuje 3 dodatkowe tytuły, które nie są wymienione w spisie rozdziałów w monografiach. Dr. T. Binkowski był autorem 1 i współautorem 2 publikacji w *‘Zeszytach Naukowych Politechniki Rzeszowskiej’*.

Dorobek naukowy, uzyskany po zdobyciu stopnia doktora nauk technicznych, obejmuje:

-19 rozdziałów w monografiach, w tym:

-6 rozdziałów zostało opublikowanych:

a) pozycja **II.2.18** – w:

„Power Electronics and Electrical Drives - selected problems”, 2007, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej;

b) pozycje **II.2.23-27** – w:

„Computing in Science and Technology”, Warszawa: Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, i
“Computing in Science and Technology” Rzeszów: Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego

-13 rozdziałów w monografiach stanowią prace, dla których w Autoreferacie wskazano identyczne tytuły i lata wydania w obu kategoriach „Wykaz opublikowanych rozdziałów w monografiach naukowych” i „Wykaz wystąpień na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych lub artystycznych, z wyszczególnieniem przedstawionych wykładów na zaproszenie i wykładów plenarnych.

Po uzyskaniu stopnia doktora, dr inż. T. Binkowski zaprezentował 33 prace (27 jako Autor, 6 jako Współautor) na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych (w tym 13 prac to wymienione wyżej rozdziały w monografiach). Kandydat nie określił swojego wkładu w przygotowanie konferencyjnych publikacji współautorskich.

Kandydat jest współautorem i autorem 35 publikacji w czasopiśmie:

-*Energies*,

-*Zeszyty Naukowe P.Rz.*

-*Elektronika: Konstrukcje, Technologie, Zastosowania*,

Edukacja - Technika – Informatyka,

-Acta Scientifica Academiae Ostroviensis. Sectio A, Nauki Humanistyczne, Społeczne i Techniczne,

-Edukacja - Technika - Informatyka,

-Power Electronics And Drives,

-Aviation,

-Przegląd Elektrotechniczny,

-Technical News.

Wśród tych publikacji, w 12 jest jedynym Autorem, w 16 publikacjach współautorskich wkład Kandydata wynosi co najmniej 50%. Maksymalny IF czasopism, w których publikuje Habilitant to 3.004 (Energies), maksymalna liczba punktów ministerialnych to 140 (Energies). Gro publikacji zostało opublikowane w czasopismach o liczbie punktów od 1 do 13. Dla publikacji w czasopismach, które nie zostały wskazane jako osiągnięcie naukowe, Kandydat nie załączył oświadczenia współautorów potwierdzających ich wkład w przygotowanie publikacji.

Sumaryczny IF publikacji, wskazanych jako osiągnięcie naukowe, wynosi 12.016. Wskaźnik ten jest liczony dla 4 artykułów opublikowanych w 'Energies', z tego w 2 z nich Kandydat jest współautorem.

Indeks Hircha i liczba cytowań (bez autocytowań) oraz liczba publikacji Habilitanta wynosi (w zależności od źródła):

	Index Hircha	Liczba cytowań (bez autocytowań)	Liczba publikacji
WoS	4	34 (27)	18
Scopus	4	40 (27)	21
Google Scholar	5	87	57

Nie są to wskaźniki imponujące. Największą liczbę cytowań ma, wskazana jako osiągnięcie naukowe, praca I.2.1 - 12 cytowań (w tym 2 autocytowania) (dane z Google Scholar).

Niska cytowalność prac Habilitanta jest efektem ich publikacji głównie w materiałach konferencyjnych oraz czasopismach, które nie należą do grupy czasopism o najwyższej renomie, a w których to publikacja niejako gwarantuje cytowalność. Dodatkowo, taki dobór czasopism ograniczył konieczność skonfrontowania osiągnięć naukowych Kandydata z rozwiązaniami o podobnej strukturze i właściwościach.

Część prac, wskazanych jako osiągnięcie naukowe, jest, co prawda, indeksowana w bazach IEEE Xplore, ale nie przekłada się to na wyższe wskaźniki cytowalności: praca I.2.2 - 3 cytowania (w tym 2 autocytowania), praca I.2.5 - 0 cytowań.

Aktywność naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej,

Zgodnie z poradnikiem „*Postępowania dotyczące nadawania stopnia doktora habilitowanego*”, wydawanym przez Radę Doskonałości Naukowej, pojęcie aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej, dotyczyć może uzyskiwania w innej uczelni, instytucji naukowej czy instytucji kultury osiągnięć naukowych czy też tworzenia własnego dorobku naukowego. Pojęcie to obejmuje również inne formy aktywności, przy czym powinny być one realizowane w innych określonych podmiotach, nie zaś w podmiocie, w którym zatrudniona jest osoba ubiegająca się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Dokument ten wskazuje, że przy ocenie istotności aktywności naukowej należy ją odnosić do wpływu na uzyskanie osiągnięć, które stanowią znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny.

Dr inż. T. Binkowski współpracował z naukowcami innych krajowych ośrodków naukowych. Efektem współpracy są dwa artykuły przygotowane z prof. dr hab. inż. St. Pirogiem (Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie), wykazane w liście publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe, oraz projekt badawczy „Wysokoobrotowe bezkomutatorowe napędy małej mocy dla elektronarzędzi i AGD”. Współpracował też z naukowcami z Uniwersytetu Rzeszowskiego, czego efektem jest 13 publikacji (nie wskazanych jako osiągnięcie naukowe). Z załączonej dokumentacji nie wynika, czy współpraca z innymi naukowcami była realizowana w macierzystej jednostce, w której Habilitant jest zatrudniony, czy w jednostkach „obcych”.

Kandydat odbył krótkoterminowy (26-28 maja 2014 r.) staż w Berlinie, w naukowych instytucjach zagranicznych: Uniwersytet Humboldta, Centrum Innowacji, Inkubator Naukowo- Technologiczny. Nie wskazał jednak, jaki wpływ miał staż na uzyskanie osiągnięć stanowiących wkład w rozwój dyscypliny. W załączniku „Wykaz osiągnięć naukowych) wskazał, że pobyt ten skutkował „wymianą dobrych praktyk”

Podsumowanie:

Nie można uznać, że Kandydat wykazał się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

6. Pozostałe osiągnięcia Kandydata

7.1 Działalność recenzencka

Jako recenzent, dr inż. T. Binkowski posiada bogate doświadczenie. Jest członkiem Tematycznej Rady Naukowej czasopisma ‘*Electronics*’ oraz Rady Recenzentów czasopisma ‘*Energies*’, wyd. MDPI. Pełnił rolę recenzenta 61 prac dla ‘*IEEE Transactions on Industrial Electronics*’, 23 prac dla ‘*IEEE Transactions on Power*

Electronics', 67 prac dla *'Energies'*, 32 prac dla czasopisma *'Springer Nature: Applied Sciences'*, 13 prac dla czasopisma *'Electronics'*. Przygotowywał też recenzje dla *'IEEE Access'*, czasopism: *'Sustainability'*, *'Applied Sciences'*, *'Designs'*, *'Symmetry'*, *'Aviation'*, *'Machines'*, *'Electric Power System Research'*, *'Archives of Electrical Engineering'*. Dodatkowo wykonał recenzje dla *'Zeszytów Naukowych Politechniki Gdańskiej'*, *'Zeszytów Naukowych Politechniki Rzeszowskiej'*, czasopisma *'Pomiary Automatyka Kontrola'*, czasopisma *'Przegląd Elektrotechniczny'* i czasopisma *'Edukacja-Technika-Informatyka'*.

7.2 Projekty badawcze

Kandydat uczestniczył w 9 zakończonych projektach badawczych i jednym aktualnie realizowanym projekcie - Program Ministra Edukacji „Regionalna Inicjatywa Doskonałości” w latach 2019 – 2022.

7.3 Działalność dydaktyczna

Działalność dydaktyczna Habilitanta jest na dobrym poziomie. Koncentruje się wokół zastosowania programowanych układów logicznych w elektrotechnice. Kandydat prowadził autorskie wykłady oraz zajęcia laboratoryjne i projektowe z przedmiotów obejmujących swoim zakresem układy programowalne, mikrokontrolery, układy sterowania i systemy wspomaganie decyzji. Opracował materiały pomocnicze, ćwiczenia i uruchomił laboratoria dla studentów z przedmiotów powiązanych z techniką cyfrową, sterowaniem cyfrowym i układami programowalnymi. Kandydat jest współautorem materiałów pomocniczych do przedmiotów: *'Podstawy energoelektroniki'* (ISBN: 83-7199-057-X), *'Elektrotermia: laboratorium'* (ISBN: 8371992564).

Kandydat prowadził też dodatkowe zajęcia dla studentów z projektowania struktur logicznych w FPGA, wykorzystanie układów FPGA w układach cyfrowych, projektowania układów sterowania urządzeniami przetwarzającymi energię, systemów automatyki zarządzania energią cieplną, zajęcia dodatkowe z fizyki dla studentów pierwszych roczników Wydziału Elektrotechniki i Informatyki. Opiekował się doktorantem podczas asystowania w zajęciach dydaktycznych z przedmiotu *'Mikrokontrolery i układy programowalne'* oraz stażystą z Politechniki Opolskiej.

Kandydat opracował treści kształcenia w języku angielskim dla studiów doktoranckich na kierunku „Elektrotechnika” dla przedmiotu: *'Układy logiki programowalnej w energoelektronice'*. Prowadził zajęcia w języku angielskim dla studentów programu Erasmus+: *'Control systems in power electronics'* 2020/21; *'Control systems in power plants'* 2020/21; *'Microcontrollers and programmable units'*, 2019/20; *'Engineering project'*, 2019/20; *'Control systems in power electronics'*, 2019/20.



Dorobek Kandydata obejmuje opracowanie i wykonanie stanowisk badawczych z wykorzystaniem logiki rozmytej, zawierające falowniki ze sprzężeniem światłowodowym, karty sterujące z procesorami DSP oraz układami FPGA. Kandydat opracował i wykonał przekształtniki energoelektroniczne do zasilania napędów wysokoobrotowych oraz opracował i zaimplementował w FPGA strategie sterowania wykazane w dorobku, zorganizował i uruchomił multimedialne laboratorium układów programowalnych FPGA.

W latach 2004 – 2022 Kandydat był promotorem 53 prac magisterskich i 52 prac Inżynierskich.

Kandydat współpracował z Faculty of Electrical Engineering and Informatics, Technical University of Košice (Słowacja). W ramach współpracy został zaproszony do wygłoszenia cyklu wykładów oraz brał udział w badaniach laboratoryjnych i zajęciach prowadzonych dla studentów. Przeprowadził serie wykładów po 8 godzin: „The Space Vector Correction in 3P3W Voltage Inverter”, 3-8.05.2015r., „Higher Harmonics Limitation in the VS inverter, 2-8.05.2016r., „The modulation strategy of VSI in case of load asymmetry, 18-23.02.2018 r., “Grid synchronization methods for one-phase system”, 29.04.2018-05.05.2018r.; “Integrated three-port DC-DC converters with reduced switches for low-cost applications”, 29.04-3-05.2019, “Control strategies of grid tied converter”. 02.05-06.05.2022.

7.4 Nagrody i wyróżnienia

Kandydat uzyskał nagrody i wyróżnienia:

- Indywidualna nagroda Rektora PRz za uzyskanie stopnia naukowego: 2005 r.
- Zespołowa nagroda Rektora PRz za cykl publikacji I stopnia: 2012 r.
- Zespołowa nagroda Rektora PRz za osiągnięcia naukowe III stopnia: 2016 rok
- Zespołowa nagroda Rektora PRz za osiągnięcia naukowe II stopnia: 2017 rok
- Indywidualna nagroda Rektora PRz za uzyskanie patentu: 2019 rok
- Indywidualna nagroda Rektora za autorstwo publikacji: 2021 rok
- Medal Srebrny za Długoletnią Służbę Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej: 13 kwietnia 2021 rok.

7.5 Współpraca z przemysłem

Kandydat odbył trzy staże w przemyśle - Zapel S.A. w Boguchwale, ICN Polfa Rzeszów S.A. w Rzeszowie, URBE (Usługi Remontowo-Budowlano-Elektryczne) w Sędziszowie Małopolskim. Staże dotyczyły systemów automatyki rozproszonej do sterowania procesami technologicznymi, optymalizacji energetycznej linii produkcyjnych i instalacji budynków inteligentnych. W wyniku stażu w URBE



opracowany został uniwersalny sterownik budynków inteligentnych wykorzystujący rekonfigurowalne układy logiczne.

Kandydat współpracuje z firmą DM System w Rzeszowie. W ramach współpracy przeprowadził cykl zajęć szkoleniowych związanych z programowaniem układów cyfrowych z wykorzystaniem języka VHDL i Verilog. Podjął także współpracę w zakresie przekształtników fotowoltaicznych z firmą Reconal Sp. z o. o. w Rzeszowie.

7.6 Ekspertyzy i opracowania

Ten zakres działalności Kandydata obejmuje recenzje wniosków o wsparcie infrastruktury badawczej dla MNiSW, oceny merytoryczne 2 wniosków dla Urzędu Marszałkowskiego Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie, 3 ekspertyzy oraz realizację 2 projektów: „Oprawa oświetlenia drogowego LED”, „Projekt zasilania diod LED przeznaczonych do naszywania”.

7.7. Działalność organizacyjna i popularyzatorska

Kandydat brał udział w promocji Wydziału Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Rzeszowskiej podczas Salonu Maturzystów 2017 i Dni Otwartych Politechniki Rzeszowskiej (20-21 września 2017) oraz w 2 wyjazdach promujących uczelnię do szkół średnich. W latach 1998-2002 pełnił rolę sekretarza Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej (kierunek Elektrotechnika). Jest członkiem zespołów wydziałowych do spraw związanych z korektą programów studiów dla kierunków elektrotechnika, energetyka, elektroenergetyka, automatyka i robotyka. Kandydat pełni(ł) rolę członka: Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia, Wydziałowej Komisji ds. Rozwoju i Współpracy z Gospodarką, Zespołu ds. opracowania studiów w języku angielskim na Wydziale Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Rzeszowskiej.

Kandydat współorganizował wykład pracownika firmy Rafako dla studentów kierunku elektrotechnika (2017 r.) oraz zorganizował wycieczkę do ICN Polfa Rzeszów S.A. (maj 2014 r.) w ramach modułu *‘Logiczne sterowanie przepływem energii’* i wykład pracownika ICN Polfa (czerwiec 2014 r.) dla studentów II stopnia kierunku energetyka.

Dr inż. T. Binkowski był członkiem komitetu organizacyjnego konferencji: Selected Issues of Electrical Engineering and Electronics (WZEE 2021), Rzeszów, 13-15 września 2021 r. Od 2004 roku jest członkiem Polskiego Towarzystwa Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej (PTETiS).

7. Wniosek końcowy

Jak wskazano wyżej, w dołączonych do wniosku cyklu publikacji i dokumentacji patentowej przedstawiano rozwiązania autorskie. Rozwiązania te bazują na modyfikacji istniejących algorytmów. Brak porównania opracowanych rozwiązań z

algorytmami o podobnej strukturze, które stanowią bazę dla prac Kandydata, jak również brak porównania opracowanych algorytmów z rozwiązaniami o podobnej zasadzie działania nie pozwala na jednoznaczne stwierdzenie, że w załączonych pracach przedstawiono rozwiązania stanowiące istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej. Nie można również uznać, że Kandydat wykazał się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej. Powyższe wskazuje na braki w aspektach oceny dorobku kandydata do stopnia doktora habilitowanego, wskazanych w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U z 2022r, poz.574 z późn. zm.).

Na podstawie analizy i oceny osiągnięć naukowych, dorobku publikacyjnego oraz aktywności naukowej dra inż. Tomasza Binkowskiego stwierdzam, że jego dorobek nie spełnia wymagań stawianych kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika (nowej dyscyplinie Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne).

dr hab. inż. Arkadiusz Lewicki, prof. uczelni



Wydz. Elektrotechniki i Automatyki
Politechnika Gdańska