

OCENA OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH

pt. „*Wybrane metody poprawy efektywności energetycznej napędowych i generatorowych okrętowych systemów mechatronicznych*” oraz pozostałej aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej **dra inż. Dariusza Piotra Tarnapowicza** w ramach postępowania w sprawie nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie **automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne**

Ocenę przygotowano w związku z powołaniem na recenzenta w wyżej wymienionym postępowaniu habilitacyjnym uchwałą nr 3/2024 Rady Dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Politechniki Świętokrzyskiej z dnia 9 października 2024 r. oraz Umową o dzieło UM//2024/12/0024 zawartą w dniu 04.12.2024 r.

Podstawą są kryteria określone w art. 219 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 r. poz. 742 z późn. zm.) oraz wymagania zawarte w wyżej wspomnianej umowie.

Zgodnie z art. 219 przywoływanej ustawy, stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która spełnia trzy następujące warunki:

- 1) posiada stopień doktora,
- 2) posiada w dorobku osiągnięcia naukowe lub artystyczne stanowiące znaczny układ w rozwój określonej dyscypliny,
- 3) wykazuje się istotną aktywnością naukową lub artystyczną.

Ocenę przygotowano w oparciu o następujące dokumenty:

1. Wniosek przewodni.
2. Dane wnioskodawcy.
3. Kopia dyplomu uzyskania stopnia doktora.
4. Autoreferat.
5. Wykaz osiągnięć naukowych.
6. Kopie publikacji tworzących cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych stanowiących osiągnięcie naukowe.
7. Kopie wybranych dyplomów, zaświadczeń i certyfikatów.

1. Podstawowe dane o kandydacie

Dr inż. Dariusz Tarnapowicz ukończył studia w roku 1989 na Wydziale Elektrycznym Politechniki Szczecińskiej w zakresie elektrotechniki, w specjalności przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej; elektrotechnika morska. Stopień naukowy doktora nauk technicznych w zakresie elektrotechniki uzyskał w roku 2007 na Wydziale Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej. Tematem rozprawy były „Falowniki czteroprzewodowe dla układu aktywnej kompensacji prądów rażenia w okrętowej sieci izolowanej niskiego napięcia”. Promotorem była dr hab. inż. Elżbieta Bogalecka, prof. nadzw. Politechniki Gdańskiej, recenzentami rozprawy byli: prof. dr hab. inż. Henryk Supronowicz z Politechniki Warszawskiej oraz dr hab. inż. Janusz Nieznański, prof. nadzw. Politechniki Gdańskiej. **Załączony przez Wnioskodawcę dokument dotyczący nadania stopnia doktora potwierdza, że pierwszy ustawowy warunek wymagany do nadania stopnia doktora habilitowanego został spełniony.**

Wnioskodawca w latach 2007 - 2022 był zatrudniony na stanowisku adiunkta, do roku 2019 w Instytucie Elektrotechniki i Automatyki Wydziału Mechanicznego, a w latach 2019 – 2022 w Katedrze Mechatroniki i Energoelektroniki Wydziału Mechatroniki i Elektrotechniki Akademii Morskiej w Szczecinie. Od 2022 roku do chwili obecnej jest zatrudniony w Katedrze Mechatroniki i Energoelektroniki na stanowisku profesora Politechniki Morskiej w Szczecinie.

W przesłanej dokumentacji brak jest informacji o wcześniejszym ubieganiu się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

2. Ocena osiągnięcia naukowego

2.1. Ocena bibliometryczna przedstawionego do oceny cyklu publikacji

Na osiągnięcie naukowe składa się cykl dziesięciu artykułów z lat 2018-2024, oznaczonych od [H1] do [H10], z których siedem w roku publikacji prac Wnioskodawcy było indeksowanych w bazie Journal Citation Reports (JCR). Obszar tematyczny tych czasopism z listy JCR odpowiada, zgodnie z wykazem czasopism naukowych MNiSW, dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne (Tabela 1).

Tabela 1. Zestawienie parametrów bibliometrycznych dla publikacji w czasopismach (JCR) według bazy Web of Science (WoS).

Nr	Czasopismo (rok publikacji)	IF w roku publikacji	Kwartył	Liczba cytowań WoS	Liczba punktów MNiSW
H3	Energies (2020)	3,004	Q3	13	140
H5	Energies (2023)	3,252	Q3	0	140
H6	Sensors (2020)	3,576	Q2	13	100
H7	Energies (2022)	3,252	Q3	4	140
H9	Energies (2024)	3,2	Q3	1	140
H10	Energies (2024)	3,2	Q3	0	140

Publikacje wyspecyfikowane w Tabeli 1 ukazały się w rozpoznawalnych czasopismach *Energies* i *Sensors* z przypisaną liczbą 140 pkt i 100 pkt, odpowiednio, według aktualnego wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji naukowych MNiSW z dnia 05.01.2024 r. Zarówno wartości IF, jak i odnośne kwartyle Q2/Q3, zdaniem recenzenta, wskazują na średni poziom analizowanych publikacji w kontekście parametrycznej oceny bibliometrycznej. We wszystkich artykułach Wnioskodawca był współautorem, przy czym dwukrotnie występuje jako pierwszy i czterokrotnie jako drugi autor, a jego średni udział w tych najwyżej punktowanych pracach wynosi ponad 69%. Cykl został uzupełniony jednoautorską publikacją Wnioskodawcy w czasopiśmie *Scientific Journals of the Maritime University of Szczecin*, dwoma publikacjami w czasopiśmie *Nase More* (aktualnie 40 pkt na liście MNiSW, drugi autor, średni udział 75%) oraz wspólną publikacją w czasopiśmie *New Trends in Production Engineering* (book chapter, 20 pkt wg MNiSW, pierwszy autor, 80%). Sumaryczny IF publikacji przedstawionych jako osiągnięcie naukowe jest równy 20,384, a IF wszystkich prac wynosi 31,217. Dla dopełnienia parametrów naukowych oceny osiągnięć Habilitanta warto dodać, że sumaryczna liczba punktów MEiN wchodzących w skład osiągnięcia naukowego wynosi 970, a wszystkich publikacji 1720 punktów (według aktualnego wykazu czasopism MNiSW z dnia 05.01.2024). Zgodnie z danymi na dzień sporządzania recenzji, indeks Hirscha Kandydata w bazie WoS, wynosi $h=7$, liczba cytowań 114, w tym 70 bez autocytowań. Analogiczne dane dla bazy SCOPUS wynoszą: $h=6$, 109 cytowań, w tym 70 cytowań bez autocytowań, odpowiednio. Prace wchodzące w skład cyklu publikacji były cytowane w bazie WoS 31 razy.

Prestż czasopism wchodzących w skład ocenianego cyklu publikacji oraz ich oddziaływanie na środowisko naukowe wyrażone cytowaniami badaczy podejmujących w swoich pracach pokrewne wyzwania naukowe stanowi, w ocenie recenzenta, ważny element uzupełniający ocenę merytoryczną dorobku naukowego Kandydata do stopnia doktora habilitowanego. Biorąc pod uwagę ograniczoną liczbę interesariuszy podjętej przez Habilitanta tematyki badań, z uwagi na niszowy charakter obszaru Elektrotechniki Okrętowej w polu badawczym dyscypliny automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, powyższe wartości uważam za dobre. Moim zdaniem, są one porównywalne z odnośnymi wartościami w postępowaniach habilitacyjnych w innych uczelniach technicznych w Polsce, w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne.

Z punktu widzenia parametrycznej oceny bibliometrycznej cyklu publikacyjnego całkowity wynik należy uznać za pozytywny, w pełni akceptowalny dla poziomu stopnia doktora habilitowanego.

2.2. Krótka charakterystyka zagadnienia będącego przedmiotem osiągnięć naukowych i wkładu Kandydata w jego rozwój

Recenzowany cykl artykułów p.t. **Wybrane metody poprawy efektywności energetycznej napędowych i generatorowych okrętowych systemów mechatronicznych** dobrze wpisuje się w jedno z najbardziej eksplorowanych zagadnień dotyczących transportu morskiego, jakim jest ograniczenie emisji związków szkodliwych dla środowiska, związanej z zużyciem paliwa przez statki. Zużycie to zależne jest od całkowitego zapotrzebowania statku na energię, w tym energię elektryczną, stąd też racjonalizacja wytwarzania i użytkowania energii elektrycznej jest ważnym czynnikiem ograniczającym zużycie paliwa, a w konsekwencji emisji CO₂. Emisja CO₂ w transporcie morskim, w wymiarze globalnym jest

kontrolowana przez IMO (International Maritime Organization), m.in. za pomocą unormowanego w międzynarodowym ustawodawstwie morskim obligatoryjnego, projektowego wskaźnika EEDI (Energy Efficiency Design Index), który jest miarą efektywności energetycznej dla nowobudowanych, po 2013 roku, jednostek powyżej 400 BRT. Jego obliczenie opiera się na założeniu konkretnego zużycia paliwa w silnikach spalinowych (w g/kWh) w porównaniu do mocy zainstalowanej na statku. Minimalna sprawność energetyczna statku, co zostało poprawnie przedstawione przez Habilitanta, w pkt. 4.3.1 Autoreferatu, jest stosunkiem wyrażonej w gramach emisji CO₂ do pracy transportowej jednostki wyrażonej w tono-milach. Emisję CO₂ oblicza się na podstawie zużycia paliwa z uwzględnieniem rodzaju paliwa i współczynnika jednostkowego zużycia paliwa SFC (Specific Fuel Consumption), który wynika z mocy używanej do napędu statku oraz urządzeń pomocniczych, pomierzonej przy określonych założeniach projektowych. Pracę wykonaną w celu przewozu ładunku szacuje się jako iloczyn projektowej pojemności i prędkości statku wyznaczony dla odpowiadającego zanurzenia.

Pełny zapis algorytmu opisującego wskaźnik EEDI jest bardzo złożony, natomiast w literaturze przedmiotu znane są jego uproszczone formy, przykładowo, w szeroko cytowanej pracy: Dinesh Kumar, Firuz Zare *A Comprehensive Review of Maritime Microgrids: System Architectures, Energy Efficiency, Power Quality and Regulations*, IEEE Access, Vol.7, 2019, pp. 67249 – 67277, można znaleźć zapis: $EEDI = (A+B+C-D)/E$, gdzie A, B, C – masowa emisja dwutlenku węgla związana z pracą silnika głównego, silników pomocniczych, generatorów / silników wałowych, odpowiednio, D – redukcja masowej emisji dwutlenku węgla uzyskana dzięki innowacyjnym technologiom, E – praca transportowa statku. Wstępna analiza powyższej zależności prowadzi do konkluzji, iż wartość projektowego wskaźnika EEDI będzie tym mniejsza, im mniejsze będą składowe A, B i C oraz im większe będą składowe D i E. Przy tak zdefiniowanym wskaźniku EEDI Habilitant swoje działania skoncentrował na minimalizacji wyrażenia (A+B+C-D).

Technologie i metody poprawy wskaźnika EEDI są szeroko opisywane w licznych pracach i obejmują one m.in. optymalizacje hydrodynamiczne (optymalizacje kadłuba statku, optymalizacje napędu (innowacyjne rozwiązania systemów napędowych), alternatywne paliwa (LNG, CNG) oraz inne metody (wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, metod operacyjnych oraz innowacyjnych rozwiązań w sterowaniu pracą urządzeń w okrętowych systemach elektroenergetycznych).

Dr inż. Dariusz Piotr Tarnapowicz podkreślił w Autoreferacie, że istnieje wiele różnych wytycznych dotyczących obliczania EEDI, w zależności od zainstalowanych na statku systemów napędowych i generatorowych. Dlatego też, przy projektowaniu statku z zastosowaniem nowych koncepcji i technologii, często wykorzystuje się tradycyjną definicję efektywności energetycznej, która jest stosunkiem energii wykorzystanej (wyjściowej) do całkowitej energii wejściowej (energia wykorzystana plus straty). Przy takim podejściu czynnikiem kluczowym dla poprawy efektywności energetycznej rozważanego systemu jest ograniczenie występujących strat, w tym strat związanych z przepływem mocy biernej. W konsekwencji Habilitant w swoim Autoreferacie w pkt. 4.3.1 wskazał trzy następujące zagadnienia, będące przedmiotem jego badań ukierunkowanych na zwiększenie efektywności energetycznej okrętowych systemów elektroenergetycznych:

1. Możliwości wykorzystania maszyny synchronicznej z magnesami trwałymi w miejsce powszechnie stosowanej w okrętownictwie maszyny synchronicznej ze wzбудzeniem elektromagnetycznym;
2. Ograniczenie mocy biernej okrętowych elektroenergetycznych systemów mechatronicznych w obwodzie aktywny konwerter – maszyna;
3. Opracowanie optymalnych energetycznie topologii okrętowych systemów elektroenergetycznych oraz sterowania systemów poprawiających współczynnik jednostkowego zużycia paliwa SFC (Specific Fuel Consumption) silników spalinowych stosowanych w systemach wytwarzania energii elektrycznej.

2.3. Ocena merytoryczna wskazanego przez Kandydata cyklu publikacji

Przedstawiony cykl jest spójny tematycznie i opisuje prace zespołu z Katedry Elektrotechniki i Energoelektroniki, Katedry Automatyki Okrętowej oraz Katedry Energetyki Politechniki Morskiej w Szczecinie w obszarze zastosowań układów przekształtnikowych w hybrydowych układach napędowych i generatorowych okrętowych systemów elektroenergetycznych. W czterech pracach przedstawionego cyklu współautorami byli uczeni z afiliacją spoza jednostki macierzystej Habilitanta, w tym jeden z uczelni zagranicznej.

Tematyka osiągnięcia naukowego i publikacji oznaczonych od [H1] do [H10] wchodzących w skład cyklu dobrze wpisuje się w obszar dyscypliny automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne.

W pierwszej pracy [H1], (a także w pracach [H2] – [H5]) z przedstawionego cyklu publikacji: Dariusz Tarnapowicz, *Permanent magnet synchronous generators in a ship's shaft generator systems*, Scientific Journals of the Maritime University of Szczecin, 61 (133, 17-22), 2020, przedstawiono wyniki badań teoretycznych i symulacyjnych potwierdzających możliwość wykorzystania prądnicy PMSG (Permanent Magnet Synchronous Generator) w miejsce powszechnie stosowanej w okrętownictwie prądnicy EESG (Electrically Excited Synchronous Generator). W pracy wykazano, że zastąpienie prądnicy EESG przez prądnicę PMSG w rozważanym układzie prądnicy wałowej z aktywnym prostownikiem (PMSG-AR) zwiększa sprawność układu generatora wałowego oraz niezawodność systemu. Zastosowanie PMSG w różnych topologiach elektrowni okrętowej zwiększa efektywność energetyczną elektrowni w związku z wysoką sprawnością tej prądnicy w dużym zakresie obciążeń.

W pracy [H2], Sergey German – Galkin, Dariusz Tarnapowicz, *Energy Optimization of Ship's Shaft Generator with Permanent Magnet Synchronous Generator*, Nase More, 67, 138-145, 2020, przeprowadzono optymalizację energetyczną układu PMSG-AR przedstawionego w pracy [H1]. Zaproponowana modyfikacja klasycznego sterowania aktywnym prostownikiem AR pozwala na optymalizację energetyczną pracy układu prądnicy wałowej SG (shaft generator) poprzez ograniczenie mocy biernej (moc bierna w układzie PMSG-AR jest równa zero), a co za tym idzie ograniczenie strat w przekształtniku energoelektronicznym i w maszynie synchronicznej.

Praca [H3], Sergey German – Galkin, Dariusz Tarnapowicz, Zbigniew Matuszak, Marek Jaskiewicz, *Optimization to Limit the Effects of Underloaded Generator Sets in Stand-Alone Hybrid Ship Grids*, Energies, 13, 3, 708, 2020, poświęcona jest badaniom układu elektrowni okrętowej, w którym możliwa jest długotrwała praca równoległa zespołu prądotwórczego DG (Diesel-Generator) współpracującego z prądnicą EESG, z zespołem prądnicy wałowej SG współpracującym z prądnicą PMSG. W rozpatrywanym systemie przeanalizowano procesy elektromagnetyczne i energetyczne oraz opracowano algorytm sterowania pozwalający

realizować dowolny rozkład mocy między generatorami EESG i PMSG, a właściwie między zespołami DG i SG. Odsprężone sterowanie mocą czynną i bierną w układzie DG-SG, dzięki obecności sterowanego amplitudowo i fazowo źródła prądu realizowanego przez falownik AI (Active Inverter), pozwala regulować w układzie EESG-AI zarówno prąd czynny, jak i bierny w granicach od 0 do 100% prądu obciążenia, a tym samym moc czynną i bierną oddawaną z EESG. Przedstawione badania energetyczne zoptymalizowanego układu sterowania aktywnym konwerterem prądnicy wałowej PMSG w pracy równoległej z DG wskazują na możliwość poprawy współczynnika jednostkowego zużycia paliwa SFC silnika spalinowego i sprawności prądnicy zespołu prądotwórczego DG oraz ograniczenia strat związanych z mocą bierną. Wskazano również na możliwość pracy asymetrycznej układu DG-SG w trybie określonym przez oficera mechanika okrętowego, w celu „czyszczenia” silnika spalinowego napędu zespołu DG, aby zapobiec powstawaniu zjawiska „Wet stacking” degradującego środowisko morskie, poprzez nadmierną emisję związków szkodliwych. W kontekście omawianego artykułu, za niezwykle ważne uważam doświadczenie zawodowe Habilitanta, związane z jego 8-letnią pracą na stanowisku Oficera Elektroautomatyka Okrętowego, umożliwiające zdobycie unikalnych informacji na temat rozplywu mocy między zespołami prądotwórczymi pracującymi równolegle na obiektach rzeczywistych. Ten czynnik znacząco uwiarygodnia oszacowany przez Wnioskodawcę jego 75% udział w powstaniu pracy.

Ważnym krokiem w badaniach Wnioskodawcy była praca [H4] Dariusz Tarnapowicz, Sergey German – Galkin, *Mechatronic System with the Control of Voltage in Permanent Magnet Synchronous Generator*, New Trends in Production Engineering 1(1), 531-537, 2018, w której zaproponowano nowatorski, opatentowany ze współudziałem Habilitanta układ elektrowni okrętowej z zespołem DG wykorzystującym prądnice PMSG włączoną bezpośrednio na szyny głównej tablicy rozdzielczej MSB (Main Switchboard). Nowum zaproponowanego rozwiązania (patenty [P1] i [P3]) polega na tym, iż w odróżnieniu od powszechnie stosowanej metody stabilizacji stałej wartości napięcia w sieci okrętowej wykorzystującej konwerter AC/AC (prostownik / falownik) włączony szeregowo pomiędzy prądnicę a MSB, w autorskim rozwiązaniu kompensacja spadku napięcia na wyjściu prądnicy PMSG, zmieniającego się wraz z obciążeniem, opiera się na generowaniu ujemnej (pojemnościowej) mocy biernej obciążającej prądnice, dzięki wykorzystaniu charakterystyki zewnętrznej prądnicy synchronicznej. Moc ta zapewniana jest przez aktywny pojedynczy konwerter AC, połączony równolegle z generatorem i obciążeniem. Sterowanie falownikiem (konwerterem AC) realizowane jest w systemie z ujemnym sprzężeniem zwrotnym napięcia na szynach MSB, a zastosowanie sterowanego źródła prądu (z regulacją amplitudy i fazy prądu) pozwala zachować niezmiennie napięcie w sieci okrętowej przy zmianie obciążenia wykorzystując generowany przez konwerter AC pojemnościowy prąd bierny. Proponowany układ elektrowni okrętowej z zespołem DG wykorzystującym prądnice PMSG pozwala na zwiększenie sprawności układu przez minimalizację topologii aktywnego konwertera (w układzie konwertera jest tylko aktywny falownik). Warto podkreślić, iż analizowany i przebadany układ zapewnia większe bezpieczeństwo elektrowni w momencie awarii konwertera. W przypadku awarii konwertera szeregowego następuje przerwa w zasilaniu (black out), natomiast w przypadku konwertera włączonego równolegle załoga statku ma możliwość przełączenia na drugi zespół prądotwórczy przy nieprzerwanym zasilaniu.

W pracy [H5], Dariusz Tarnapowicz, Sergey German – Galkin, Arkadiusz Nerc, Marek Jaskiewicz, *Improving the Energy Efficiency of a Ship's Power Plant by Using an Autonomous*

Hybrid System with a PMSG, Energies, 16, 7, 3158, 2023, została wykorzystana idea falownika połączonego równolegle z generatorem i obciążeniem, ale w układzie hybrydowego systemu elektrowni z zespołem DG i magazynem energii elektrycznej. W obwodzie prądu stałego falownika zastosowano magazyn energii elektrycznej z wykorzystaniem akumulatorów litowo – jonowych dobrany tak, aby zapewnić odpowiednią moc elektrowni przez przyjęty w założeniach okres pracy magazynu energii. Zaproponowany w pracy autonomiczny układ hybrydowy elektrowni (D-PMSG-magazyn energii) z wykorzystaniem odsprężonego sterowania konwertera aktywnego (falownika), pozwolił na stabilizację napięcia w sieci okrętowej (regulacja mocy biernej) oraz optymalne energetyczne obciążenie zespołu DG przy najniższej wartości współczynnika SFC (regulacja mocy czynnej). Odsprężone sterowanie rozpięciem mocy czynnej i biernej zapewniło realizację przedstawionych w artykule różnych typów pracy systemu, poprawiając efektywność energetyczną systemu elektrowni okrętowej. Warto również podkreślić korzyści płynące z wykorzystania baterii akumulatorów, jako zeroemisyjnego źródła energii, w kontekście przywołanej przez Habilitanta w pkt. 4.3.1 Autoreferatu definicji Projektowego Wskaźnika Efektywności Energetycznej EEDI. Ograniczenie emisji związków szkodliwych dla środowiska osiągnięto dzięki temu, że magazyn energii elektrycznej został dobrany przede wszystkim pod kątem zapewnienia energii elektrycznej podczas postoju w porcie, przy wyłączonych zespołach DG.

Równie istotnym elementem dorobku Kandydata jest praca [H6], Sergey German – Galkin, Dariusz Tarnapowicz, *Energy Optimization of the ‘Shore to Ship’ System—A Universal Power System for Ships at Berth in a Port*, Sensors, 20(14), 3815, 2020, poświęcona ważnej i aktualnej tematyce systemów STS (“Shore to Ship”), umożliwiających współpracę okrętowej sieci elektroenergetycznej z lądową siecią elektroenergetyczną podczas postoju statku w porcie. Problem technicznej realizacji systemu STS związany jest z dopasowaniem częstotliwości i poziomu napięcia sieci elektroenergetycznej statku i elektroenergetycznej sieci lądowej. W analizowanej pracy [H6], poddano badaniom system STS, którego głównym elementem był aktywny przekształtnik B2B (Back to Back), składający się z dwóch konwerterów aktywnych AC, przyłączonych do danej sieci okrętowej i lądowej, odpowiednio. Przeprowadzone badania analityczne umożliwiły opracowanie algorytmu optymalizującego efektywność energetyczną systemu STS. Badania przeprowadzono w warunkach stanu quasi-ustalonego dla dwóch przypadków, obejmujących przesył mocy z sieci lądowej do sieci okrętowej oraz przesył mocy z sieci okrętowej do sieci lądowej. Matematyczny opis procesów elektromagnetycznych w systemie STS zrealizowano podobnie jak we wcześniejszych pracach [H1], [H2], [H5], z wykorzystaniem metody wektorów przestrzennych oraz metody składowej podstawowej w synchronicznie wirującym układzie współrzędnych d,q zsynchronizowanym z siłą elektromotoryczną aktywnego konwertera AC1. Analiza charakterystyki energetycznej układu STS z regulacją prądową AC1 wykazała, że przy pewnej zależności między sygnałami I_x i I_y , sterującymi przesyłem w obu kierunkach mocy czynnej P_1 i mocy biernej Q_1 w sieci, możliwe jest utrzymanie poboru mocy biernej $Q = 0$ z sieci zasilającej, niezależnie od wartości i kierunku przepływu mocy czynnej przesyłanej przez system STS. Wyniki badań modelu symulacyjnego systemu STS z optymalizacją energetyczną analizowano przez pryzmat procesów energetycznych w obwodzie sieć lądowa – AC1 (P_1, Q_1) i w konwerterze AC1 (P_{AC1}, Q_{AC1}) zarówno w nie zoptymalizowanym, jak i zoptymalizowanym układzie STS, przy przełączeniu AC z trybu aktywnego prostownika na tryb pracy falownika sieciowego. Reasumując, praca [H6] przedstawia i analizuje system STS,

w którym odsprężone sterowanie przekształtnikiem „Back to Back” pozwala na uzyskanie optymalizacji energetycznej ($Q=0$) w obwodzie AC – elektroenergetyczna sieć lądowa. Zaproponowana strategia sterowania AC z optymalizacją energetyczną pozwoliła nie tylko na zmniejszenie strat przesyłowych, ale również na zmniejszenie strat mocy w konwerterze AC1 i strat przełączeniowych. Wzrost sprawności przekształtnika B2B skutkuje poprawą sprawności całego układu STS, co jest szczególnie istotne w układach dużej mocy.

W pracach [H7], Zenon Zwierzewicz, Dariusz Tarnapowicz, Sergey German-Galkin, Marek Jaskiewicz, *Optimal Control of the Diesel–Electric Propulsion in a Ship with PMSM*, Energies, 15(24), 9390, 2022, oraz [H10], Zenon Zwierzewicz, Dariusz Tarnapowicz, Arkadiusz Nerć, *Adaptive PMSM Control of Ship Electric Propulsion with Energy-Saving Features*, Energies, 17(9), 2178, 2024, przedstawiono strategię sterowania silnikiem PMSM opartą na technice linearyzacji sprzężeniem zwrotnym od wyjścia I/O (Input-Output Linearization), pozwalającą na kontrolę pracy PMSM (Permanent Magnet Synchronous Motor), w stanie przejściowym (dynamicznym) z jednoczesną optymalizacją energetyczną ($Q = 0$). W publikacji [H7] skoncentrowano się na dwóch metodach sterowania silnikiem elektrycznym napędu głównego, którym jest silnik synchroniczny z magnesami trwałymi PMSM z optymalizacją energetyczną, zwiększającą sprawność napędu poprzez zmniejszenie mocy biernej w układzie AC-PMSM. Pierwsza z zaproponowanych metod oparta jest na analizie procesów elektromagnetycznych quasi-ustalonych z modyfikacją klasycznej metody FOC (Field Oriented Control), wcześniej omawianej m.in. w pracy [H1]. Wyniki analityczne sterowania PMSM z optymalizacją energetyczną w oparciu o wykres wektorowy i ocenę własności fizycznych układu potwierdziły skuteczność proponowanej metody. Sygnały sterujące we współrzędnych wirujących synchronicznie d, q wyznaczone zostały w taki sposób, aby kąt przesunięcia fazowego między wektorem napięcia wyjściowego AC (składowa podstawowa) i wektorem prądu na wyjściu aktywnego konwertera AC był równy zero ($\varphi = 0$). Przeprowadzone badania symulacyjne potwierdziły, że moc bierna na wyjściu z aktywnego konwertera w całym zakresie zmian zmienności prędkości ω_m i momentu elektromagnetycznego T_e wynosi zero. Zaproponowany sposób sterowania umożliwił uzyskanie optymalizacji energetycznej ($Q = 0$) w stanie ustalonym, natomiast w stanie przejściowym podczas zmiany prędkości ω_m odnotowano oscylacje momentu elektromagnetycznego T_e . Druga z przedstawionych przez Habilitanta metod oparta jest na technice linearyzacji sprzężeniem zwrotnym od wyjścia I/O oraz wykorzystaniu regulatora liniowo-kwadratowego LQR (Linear Quadratic Regulator). Takie podejście jest skuteczne zarówno dla stanów ustalonych, jak i przejściowych. Ta metoda sterowania odpowiada gwałtownym zmianom obciążenia napędu statku, zwłaszcza w trudnych warunkach pogodowych.

Zdaniem recenzenta, integracja dwóch funkcji optymalizacji energii w stanie ustalonym ($Q_{AC} = 0$) i optymalizacji w stanach przejściowych stanowi novum w obszarze badania metod sterowania dla rozpatrywanej klasy układów, zwłaszcza w odniesieniu do układów okrętowych.

W pracy [H10] przedstawiono sposób sterowania silnikiem PMSM w oparciu o metodę linearyzacji sprzężeniem zwrotnym I/O w połączeniu z optymalnymi i adaptacyjnymi technikami sterowania. Zaproponowana metoda sterowania różni się od metody sterowania omawianej w pracy [H7] tym, że układ sterowania nie wymaga dokładnych danych maszyny. Dodatkowo w przeciwieństwie do klasycznego sterowania PMSM, według metody FOC z

wykorzystaniem regulatorów PID, zaproponowana metoda sterowania optymalizuje układ napędowy w stanach nieustalonych.

Kontynuacją badań dotyczących systemu napędu statku jest praca [H8], Sergey German – Galkin, Dariusz Tarnapowicz, *Energy Optimization of a Series Hybrid Electric Ship Propulsion System*, *Nase More*, 70(1):1-10, 2023, w której zaproponowano metodę sterowania napędem statku zapewniającą optymalizację energetyczną w obwodach PMSG-AC i AC-PMSM, odpowiednio. W pracy zaproponowano system napędu statku w szeregowym układzie hybrydowym z akumulatorowym magazynem energii. W analizowanym systemie zastosowano prądnicę PMSG w układzie wytwarzania energii, silnik PMSM jako główny napęd elektryczny oraz magazyn energii służący jako źródło awaryjne napędu PTH (Power Take Home), będące napędem ekologicznym w basenie portowym, dobrane zgodnie z zasadami przedstawionymi w pracy [H5]. Szeregowy Hybrydowy System Mechatroniczny (SHMS) (nazwa pochodzi od autorów publikacji) zawiera dwa podstawowe źródła zasilania: pierwsze, silnik spalinowy z PMSG oraz aktywnym prostownikiem (AR), oraz drugie: magazyn energii elektrycznej (akumulatory z superkondensatorem). Dodatkowym źródłem energii jest silnik PMSM z aktywnym konwerterem (AC) podczas pracy w trybie generatorowym. Umożliwia on przepływ mocy w obu kierunkach. Opracowano modele matematyczne podsystemów oraz strategię sterowania układami AR i AC w celu optymalizacji energetycznej hybrydowego systemu mechatronicznego w oparciu o metodę FOC, wcześniej omawianą m.in. w [H1], [H7]. Badania analityczne potwierdzono wynikami badań symulacyjnych w układzie ze zmodyfikowanym sterowaniem FOC z optymalizacją energetyczną zarówno w zespole prądotwórczym, jak i w napędzie elektrycznym. Moc bierna przy optymalnym sterowaniu w obu jednostkach, generatorowej i napięciowej jest równa zeru.

Dopełnieniem omawianego cyklu publikacji jest praca [H9], o istotnym znaczeniu i liderującej roli Habilitanta: Dariusz Tarnapowicz, Tymoteusz Zaleski, Zbigniew Matuszak, Marek Jaskiewicz, *Energy Optimization of Marine Drive Systems with Permanent Magnet Synchronous Motors*, *Energies*, 17(1), 31, 2024, poświęcona zagadnieniom walidacji systemu sterowania PMSM z optymalizacją energetyczną na zbudowanym przez Kandydata stanowisku laboratoryjnym opartym na technologii RCP (*Rapid Control Prototyping*). Głównym elementem stanowiska jest moduł firmy *Speedgoat*, który pełni rolę programowanego sterownika dla Aktywnego Konwertera pracującego w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem pakietu Matlab-Simulink. Opracowane w tym środowisku modele symulacyjne przedstawione w pracach [H1] – [H10] mogą być wykorzystywane podczas eksperymentów laboratoryjnych, ponieważ moduł *Speedgoat* jest w pełni kompatybilny z oprogramowaniem Matlab-Simulink. Badania nad wykorzystaniem technologii RCP umożliwiają przyspieszenie procesu opracowywania strategii sterowania oraz szybkie wykonywanie iteracji eksperymentalnych w celu identyfikacji i rozwiązywania potencjalnych problemów przedmiotowej konfiguracji, w której silnik PMSM napędza prądnice PMSG z możliwością jej obciążania.

W czasie prowadzonych badań na przedmiotowym stanowisku laboratoryjnym sprawdzono koncepcję poprawy energetycznej napędu z PMSM w oparciu o zgłoszenie patentowe [P4]: Sergey German – Galkin, Marek Staude, Dariusz Tarnapowicz, *Sposób i układ sterowania prędkością dla silnika synchronicznego z magnesami trwałymi (PMSM)*, PL439070, 2021. Przedstawiono charakterystyki energetyczne uzyskane dla zadanej prędkości kątowej i zmian obciążenia, przy sterowaniu zarówno według klasycznej metody FOC, jak i jej wersji

zmodyfikowanej. Wyniki badań eksperymentalnych potwierdziły słuszność przyjętej koncepcji sterowania PMSM, która umożliwia optymalizację zużycia energii zgodnie z kryterium minimalizacji mocy biernej w układzie AC-PMSM ($Q = 0$). Opracowany i przedstawiony w artykule algorytm umożliwia uzyskanie bardzo dobrych charakterystyk statycznych i dynamicznych pracy silnika.

Reasumując, w monotematycznym cyklu dziesięciu publikacji Habilitant przedstawił nowe rozwiązania konstrukcyjne i topologie przedmiotowych systemów okrętowych z wykorzystaniem maszyn synchronicznych o podwyższonej sprawności, a także autorskie metody sterowania z optymalizacją energetyczną układów przekształtnikowych współpracujących z tymi systemami. Cykl ten dotyczy dwóch zagadnień:

1. Poprawy efektywności energetycznej okrętowych systemów generatorowych, obejmujących okrętowe zespoły prądotwórcze z prądnicą wałową (DG-SG), (publikacje [H1], [H2], [H3]), okrętowe zespoły prądotwórcze (DG), (publikacje [H4] i [H5]), oraz systemy „Shore to Ship” (STS), (publikacja [H6]);
2. Poprawy efektywności energetycznej okrętowych systemów napędowych, (publikacje [H7] - [H10]).

Za istotne dokonanie Habilitanta należy uznać opracowanie i przebadanie modeli matematycznych i symulacyjnych systemów hybrydowych elektrowni okrętowych, a zwłaszcza opracowanie algorytmów sterowania układami przekształtnikowymi, pozwalających realizować dowolny rozkład mocy między generatorami (sterowanie odsprężone), a w konsekwencji uzyskać optymalizację energetyczną poprzez sprowadzenie mocy biernej do wartości zero w analizowanych strukturach maszyn i aktywnych konwerterów. Badania i opracowane algorytmy sterowania prowadzą do zmniejszenia współczynnika jednostkowego zużycia paliwa.

W przedstawionych pracach występują elementy mające znamiona oryginalności zarówno w sensie poznawczym, jak i aplikacyjnym.

Uważam, że nie wszystkie osiągnięcia deklarowane w Autoreferacie spełniają wymagania wynikające bezpośrednio z art. 219, ust.2, ustawy Prawo o Szkolnictwie Wyższym (Dz.U. z 2023r. poz. 742 z poz. zm.): „*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*”. Jak wynika z analizy przedłożonych publikacji, nie można w sposób jednoznaczny stwierdzić, że wszystkie przedstawione osiągnięcia stanowią opracowanie wydzielonego zagadnienia, które jest indywidualnym wkładem osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego. Oprócz jednoautorskiej publikacji [H1], pozostałe muszą zostać poddane analizie pod kątem spełnienia przedmiotowego wymogu ustawy. Na korzyść Wnioskodawcy przemawiają deklarowane wysokie udziały procentowe w każdej z omawianych prac, ale decydujące jest określenie merytorycznego wkładu Kandydata w powstanie tych artykułów opisane wielokrotnie takimi sformułowaniami, jak przykładowo: opracowanie koncepcji artykułu, sformułowanie i opisanie problemu, opracowanie modelu matematycznego i symulacyjnego systemu hybrydowego elektrowni okrętowej, przeprowadzenie badań procesów elektromagnetycznych i energetycznych w rozważanych systemach elektroenergetycznych, opracowanie algorytmów i metod sterowania dla różnych układów elektroenergetycznych w systemach okrętowych, przeprowadzenie badań analitycznych i symulacyjnych potwierdzających poprawę efektywności energetycznej w wybranych systemach okrętowych, dyskusja otrzymanych

wyników, przygotowanie tekstu artykułu i jego korekta. Pewną wskazówką dotyczącą potwierdzenia roli Wnioskodawcy w powstanie analizowanych artykułów może być analiza ich komponentów, takich jak: *Conceptualization, Formal Analysis, Investigation, Methodology, etc*, wyspecyfikowanych w *Author Contributions*, sześciu czasopism z listy JCR (Tabela 1), potwierdzonych w opublikowanych tekstach przez wszystkich współautorów. Z analizy wyrażonej stosunkiem liczby komponentów przypisanych Wnioskodawcy do liczby wszystkich komponentów w danym artykule wynika następujący, korzystny dla Habilitanta zbiór wartości: 11/11 [H3], 7/7 [H5], 14/14 [H6], 7/7 [H7], 6/9 [H9] i 6/9 [H10]. Niewątpliwie cechą wspólną wszystkich prac przedmiotowego cyklu publikacji jest dominujący udział Wnioskodawcy w formułowaniu i opisanu problemów badawczych, planowaniu i realizacji badań eksperymentalnych oraz istotny udział w pracach nad opracowaniem tekstów artykułów i ich korekty. Potwierdzeniem i uwiarygodnieniem znaczącego udziału Wnioskodawcy jest pełnienie roli autora korespondencyjnego we wszystkich analizowanych artykułach. Pewnym utrudnieniem przedmiotowej oceny jest brak oświadczeń współautorów o ich współudziale w omawianych artykułach, przy czym należy wyraźnie podkreślić, że oświadczenia takie są zalecane przez RDN, ale nie są obligatoryjne.

Dodatkowo, biorąc pod uwagę, iż Wnioskodawca jest trzykrotnie pierwszym autorem oraz sześciokrotnie drugim autorem w omawianych pracach, a deklarowany przez niego średni udział procentowy przekracza 71% (bez pracy samodzielnej), ***uważam, że ustawowy warunek dotyczący opracowania wydzielonego zagadnienia z indywidualnym wkładem osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego został przez dra inż. Dariusza Tarnapowicza spełniony.***

Biorąc powyższe pod uwagę autorski wkład dra inż. Dariusza Tarnapowicza w rozwój dyscypliny naukowej automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne polegający na analizie teoretycznej i weryfikacji eksperymentalnej wybranych metod poprawy efektywności energetycznej napędowych i okrętowych systemów okrętowych uważam za znaczący, co jest jednoznaczne ze spełnieniem drugiego z warunków ustawowych, wymaganych do nadania stopnia doktora habilitowanego.

Pomimo pozytywnej oceny recenzowanego cyklu publikacji, podczas jego lektury, a także lektury Autoreferatu, nasunęły mi się następujące uwagi natury ogólnej:

- Uwaga dyskusyjna – czy konieczne jest używanie określenia „napędowe i okrętowe systemy **mechatroniczne**”? Czy nie wystarczyłoby sformułowanie bardziej ogólne: „napędowe i generatorowe systemy okrętowe”? W analizowanym wniosku chodzi o zastosowanie układów przekształtnikowych w układach napędowych i generatorowych okrętowych systemów elektroenergetycznych. Zdaniem recenzenta, fakt wykorzystania do realizacji tych systemów technologii energoelektronicznych wynika z aktualnego stanu wiedzy i trendów rozwojowych w okrętownictwie, i nie musi on skutkować tworzeniem nowych bytów pojęciowych. Tym bardziej, że zastosowanie układów przekształtnikowych wykorzystujących technologie energoelektroniczne w proponowanych rozwiązaniach napędowych i okrętowych systemów okrętowych w pełni wpisuje się w obszar dyscypliny naukowej: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne. Dodanie w przedmiotowym tytule osiągnięcia naukowego słowa „mechatroniczne” niepotrzebnie komplikuje sprawę.
- W załączniku nr 3 „Wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny” na str. 12, w pkt. 11.1 i 11.2 Habilitant

omawia staże naukowe zrealizowane w Uniwersytecie Technicznym w Ostrawie, Czechy i w Uniwersytecie w Żylinie, Słowacja. W notatce omówiono program staży i zaangażowanie Habilitanta w trakcie ich odbywania, brak jest natomiast informacji o wspólnych publikacjach i udziałach w konferencjach naukowych będących ich wynikiem.

- W kilku publikacjach m.in. [H3], [H4], [H5] Habilitant wspomina o zmiennym obciążeniu (variable load) na szynach głównych elektrowni okrętowej. Brak jest informacji o charakterze tego obciążenia i jego wpływie na opracowane algorytmy optymalizacji sterowania wg. kryterium $Q = 0$. Czy Wnioskodawca rozważał obciążenie sieci również odbiornikami nieliniowymi?

3. Ocena aktywności naukowej i współpracy z innymi jednostkami

Wymagania dla Kandydatów do stopnia naukowego doktora habilitowanego wymieniają jako znaczący komponent oceny aktywność w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej. Wnioskodawca jako spełnienie ustawowego wymogu wskazał odbycie dwóch, jednomiesięcznych staży naukowych, realizowanych w sierpniu / wrześniu 2014 roku na Uniwersytecie Technicznym w Ostrawie, Czechy oraz w czerwcu / lipcu 2019 roku na Uniwersytecie w Żylinie, Słowacja. Podczas tych staży, ukierunkowanych na wymianę doświadczeń naukowych w obszarze uprawianej dyscypliny naukowej, Kandydat m.in. przeprowadził wykłady z zakresu technologii energoelektronicznych dla nauczycieli akademickich i doktorantów oraz realizację swoich projektów badawczych. Ważną składową działalności naukowej Wnioskodawcy jest jego współpraca z innymi jednostkami naukowymi i otoczeniem gospodarczym. Do najważniejszych osiągnięć w tej grupie zaliczam udział Habilitanta w międzynarodowym projekcie „BSR INNOSHIP, Baltic Sea Cooperation for reducing ship and port emissions through knowledge and innovation – based competitiveness”, o wartości 310354 EUR, realizowanym w latach 2011-2013 we współpracy z 17 zagranicznymi uczelniami i instytutami. W projekcie tym Kandydat był wykonawcą odpowiedzialnym za przygotowanie opracowania rozwiązań pozwalających na ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza przez statki cumujące w porcie w kontekście zastosowania uniwersalnego systemu „Shore-to-Shore” – zasilania statków cumujących w porcie z elektroenergetycznej sieci lądowej. Dodatkowym efektem prac w prowadzonym projekcie była monografia w języku angielskim, p.t. „*Shore to Ship – Alternative power supply of ships in port*”, której Kandydat był jednym z dwóch autorów. Udział w projekcie udokumentowany został również 8 publikacjami z udziałem dr inż. Dariusza Tarnapowicza, zamieszczonymi w czasopiśmie z obszarów Marine Engineering, Management Systems i Production Engineering. Do pozytywnych elementów oceny Kandydata pod kątem jego współpracy z innymi jednostkami należy zaliczyć współpracę z uczonymi spoza macierzystej uczelni nad 4 pracami z przedstawionego do oceny cyklu 10 publikacji: z uczonymi z Politechniki Świętokrzyskiej, publikacja [H3], [H5], [H7], z uczonymi z ITMO University Saint-Petersburg, Russia [H4] oraz sześcioletnią działalność na rzecz Czeskiego Towarzystwa Diagnostycznego (CzTD) wraz z kilkukrotnym udziałem w odnośnych konferencjach z cyklu Technical Diagnostics of Machines and Manufacturing Equipment (DIAGO), Kandydat był również wykonawcą licznych ekspertyz dotyczących planów restrukturyzacji i modernizacji polskiej floty rybackiej, realizowanych w latach (2013-2015, wartość projektu 3 168 496 PLN), odpowiedzialnym za pomiary parametrów jakości energii elektrycznej na jednostkach

rybackich i modernizację okrętowej elektrowni z prądnicą wałową w celu poprawy efektywności energetycznej obiektu. Habilitant w ramach współpracy z innymi jednostkami, współpracował z takimi podmiotami otoczenia gospodarczego jak: Zarząd Morskich Portów Szczecin i Świnoujście S.A., Przedsiębiorstwo Innowacyjno-Wdrożeniowe JMB Wind Engineering, czy też APISS Automatyka Elektronika. Był też wielokrotnie zapraszany do przygotowania ekspertyz dotyczących rozwiązywania problemów współpracy generatorów prądotwórczych elektrowni okrętowych na wybranych statkach, badań prototypu prądnicy wielotarczowej PMSG, czy też rozwiązań technicznych oraz analizy opłacalności zasilania w energię elektryczną promów z lądu przy nabrzeżach Terminala Promowego w Świnoujściu, udokumentowanych załączonymi podziękowaniami od intersariuszy wskazanych przedsięwzięć.

Reasumując, wątek aktywności naukowej Kandydata i jego współpracy z innymi jednostkami, można zauważyć, proekologiczny i innowacyjny charakter podejmowanej tematyki badawczej i eksperckiej. W moim przekonaniu, istotną przesłanką wspierającą realizację podjętej przez Wnioskodawcę tematyki badawczej dedykowanej metodom poprawy efektywności energetycznej napędowych i okrętowych systemów okrętowych jest niewątpliwie jego ośmioletnia praktyka zawodowa na stanowisku elektroautomatyka okrętowego (Electro-Technical Officer), będąca poligonem badań doświadczalnych na obiektach rzeczywistych i inspiracją wielu artykułów, np. [H3].

Tę część dorobku dra inż. Dariusza Tarnapowicza oceniam pozytywnie i uważam, że w pełni spełnia ona wymagania art. 219, ust. 1, pkt. 3 ustawy Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce (Dz.U. z 2023r., poz. 742 z późn. zmianami). Habilitant wykazał się istotną aktywnością realizowaną w więcej niż jednej instytucji. Za równie ważną uważam jego działalność ekspercką na rzecz podmiotów przemysłowych.

4. Pozostała aktywność naukowa

Dr inż. Dariusz Tarnapowicz jest współautorem 2 monografii naukowych, 21 rozdziałów w monografiach naukowych oraz 36 artykułów naukowych po uzyskaniu stopnia doktora, bez uwzględnienia 10 publikacji wchodzących w skład cyklu przedstawionego do oceny. Spośród wymienionych prac 29 publikacji jest indeksowanych w bazie Web of Science, 23 publikacje są indeksowane w bazie SCOPUS, a 5 prac zostało opublikowanych pod auspicjami IEEE. Po uzyskaniu stopnia doktora 25-krotnie prezentował swoje prace na konferencjach międzynarodowych, spośród których 5 odbyło się w Polsce. Przed uzyskaniem stopnia doktora było to odpowiednio 2 (konferencje międzynarodowe) i 3 (konferencje krajowe). Dominującą składową dorobku naukowego Kandydata są jego osiągnięcia po uzyskaniu stopnia doktora. Ważnym elementem aktywności naukowej Kandydata jest współautorstwo w 3 patentach i 1 zgłoszeniu patentowym, (wg. oznaczeń przyjętych w Autoreferacie są to pozycje P1, P2, P3 – patenty krajowe, P4 – zgłoszenia patentowe krajowe), przy czym pozycja P2 dotyczy działalności naukowej Wnioskodawcy przed doktoratem, zaś pozycje P1, P3 i P4, które powstały po doktoracie, pozostają w ścisłym związku z tematyką monotematycznego cyklu 10 publikacji wskazanych jako osiągnięcie naukowe. Wnioskodawca wykonał 17 recenzji prac naukowych dla czasopism indeksowanych w bazach WoS i SCOPUS oraz 8 recenzji dla czasopism spoza tych baz. Warto również dodać iż Habilitant obecnie jest członkiem zespołu B+R realizującego projekt p.t. „Inteligentny system wyznaczania drogi wodnej dla żeglugi śródlądowej zwiększający bezpieczeństwo nawigacji i uzupełniony o możliwość

dynamicznego pozyskiwania danych hydrologicznych i fizykochemicznych”, realizowany w ramach programu strategicznego HYDROSTRATEG o łącznym budżecie 22 533 956 PLN.

Za osiągnięcia naukowe Kandydat dwukrotnie otrzymał Nagrodę Rektora: Akademii Morskiej w Szczecinie, indywidualną III stopnia w 2020 roku oraz Politechniki Morskiej w Szczecinie, indywidualną II stopnia w 2022 roku.

5. Dorobek dydaktyczny

Dr inż. Dariusz Tarnapowicz w okresie swojego zatrudnienia na Politechnice Morskiej w Szczecinie (wcześniej Akademii Morskiej w Szczecinie) prowadził zajęcia z 10 przedmiotów na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych I i II stopnia, głównie związanych z podstawami Elektrotechniki i Elektroniki, Elektrotechniką i Elektroenergetyką Okrętową, Maszynami i napędami elektrycznymi, Wytwarzaniem i przesyłem energii elektrycznej oraz Wybranymi urządzeniami i systemami obiektów pływających. Tak szerokie spektrum wykładowych przedmiotów świadczy o rozległej wiedzy i dużym doświadczeniu zawodowym, zwłaszcza w odniesieniu do zagadnień szeroko rozumianej Elektrotechniki Okrętowej. Wnioskodawca był promotorem 4 prac magisterskich, 20 prac inżynierskich oraz promotorem pomocniczym w przewodzie doktorskim mgr inż. Marka Staude p.t. „*Modelowanie przewodnictwa cieplnego w nowatorskich porowatych materiałach wielowarstwowych*”, którego promotorem jest prof. dr hab. inż. Katarzyna Gawdzińska. Dr inż. Dariusz Tarnapowicz opracował przewodniki do ćwiczeń laboratoryjnych z 4 przedmiotów oraz jest współautorem skryptu do Laboratorium Elektrotechniki dla studentów Wydziału Nawigacyjnego. Wysoko oceniam posiadanie odpowiednich kompetencji udokumentowane certyfikatami ukończenia IMO Model Course 6.09, 6.10 i 3.12 odpowiednio, oraz certyfikatem ukończenia kursu Train the Trainer wydanym przez upoważniony podmiot Winterthur Gas & Diesel Switzerland, a przede wszystkim pełnieniem funkcji osoby odpowiedzialnej za szkolenie (proces dydaktyczny) zgodne z międzynarodowymi standardami STCW (International Convention on Standards of Training Certification and Watchkeeping) dla kierunku Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa na Wydziale Mechatroniki i Elektrotechniki Politechniki Morskiej w Szczecinie. Ta prestiżowa i odpowiedzialna funkcja związana jest ze spełnieniem kryteriów cyklicznej międzynarodowej akredytacji uczelni morskich z całego świata działających pod auspicjami konwencji IMO (International Maritime Organization). Akredytacja IMO jest niezależna od akredytacji krajowej PKA i dotyczy wybranych wydziałów (wydziałów morskich w rozumieniu Konwencji STCW 1978/2010). Ma ona fundamentalne znaczenie dla funkcjonowania uczelni morskich na całym świecie, z uwagi na uznawalność dyplomów w obiegu międzynarodowym. Uznaniem wysokich kompetencji zawodowych i naukowych Kandydata jest również pełnienie funkcji członka Państwowej Centralnej Morskiej Komisji Egzaminacyjnej, odpowiedzialnego za przedmioty elektryczne na poziomie operacyjnym i zarządzania dla oficerów mechaników i elektroautomatyków oraz elektromonterów. Kandydat był dwukrotnie wyróżniany nagrodą Rektora Politechniki Morskiej w Szczecinie za osiągnięcia dydaktyczne: nagrodą zespołową I stopnia w 2021 roku oraz nagrodą zespołową II stopnia w 2022 roku. Podsumowując, dorobek dydaktyczny dra inż. Dariusza Tarnapowicza oceniam pozytywnie.

6. Dorobek organizacyjny

Dr inż. Dariusz Tarnapowicz był członkiem komitetów organizacyjnych konferencji międzynarodowych i krajowych, takich jak:

- Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna, Ochrona człowieka w środowisku pracy. Obsługiwanie Maszyn i Urządzeń, dwukrotnie: Szczecin-Kopenhaga, październik 2019 oraz Gdańsk-Nynashamn-Sztokholm-Nynashamn-Gdańsk, październik 2023,
- Międzynarodowa Konferencja Naukowa, Educational Technologies, trzykrotnie: Świnoujście-Ystad, czerwiec 2017, Świnoujście-Malmö, czerwiec 2018 oraz Świnoujście-Kopenhaga, maj/czerwiec 2019,
- Konferencja Naukowo-Techniczna EXPLO-DIESEL 2024 - Konwersja energii, Systemy mechatroniczne, Zarządzanie obsługiwaniem, Szczecin-Göteborg, czerwiec 2024.

Kandydat był członkiem licznych gremiów opiniotwórczych na Wydziale Mechatroniki i Elektrotechniki Politechniki Szczecińskiej, przykładowo:

- Przewodniczący Wydziałowej Komisji ds. Praktyk, od 2019r.,
- Zastępca Przewodniczącego i Sekretarz Rady Dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika, od 2019r.,
- członek Dziekańskiego Kolegium ds. Jakości Kształcenia, od 2019r.,
- członek Wydziałowej Komisji ds. Studenckich Praktyk Lądowych, od 2019r.,
- członek Wydziałowej Komisji ds. Praktyk na Wydziale Mechanicznym, od 2016r.,
- Przewodniczący Wydziałowej Komisji ds. Nauki na Wydziale Mechatroniki i Elektrotechniki, od 2019r.,
- członek Rady Rozwoju na Wydziale Mechatroniki i Elektrotechniki, od 2022r.

Wnioskodawca w 2022 roku był opiekunem praktyki zawodowej dla uczniów szkół średnich (Zespół Szkół nr 1 im. Mieszka I w Stargardzie). Kandydat jest członkiem Rady Naukowej czasopisma Technical Issues (ISSN 2392-2954) oraz pełni w tym czasopiśmie rolę Redaktora Tematycznego: Zagadnienia elektryczne i pochodne. Dr inż. Dariusz Tarnapowicz jest członkiem IEEE, Senior Member IEEE od 2023r., oraz, od 6 lat członkiem Czeskiego Towarzystwa Diagnostycznego (CzTD). Działalność organizacyjną dra inż. Dariusza Tarnapowicza oceniam pozytywnie.

7. Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę oceny cząstkowe przedstawione w pkt. 1-6 przedmiotowej recenzji uważam, że dr inż. Dariusz Piotr Tarnapowicz posiada w dorobku indywidualne osiągnięcia naukowe, stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne oraz wykazał się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej, a więc spełnia wymagania określone w art. 219 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 r. poz. 742 z późn. zm.) i rekomenduję nadanie dr. inż. Dariuszowi Piotrowi Tarnapowiczowi stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne.

J. Mindykowski
21.01.2025