

dr hab. inż. Arkadiusz Lewicki, prof. PG
Wydział Elektrotechniki i Automatyki
Politechnika Gdańska

Gdańsk, 20.01.2025 r.

RECENZJA

**osiągnięć naukowo-badawczych, aktywności naukowej
oraz dorobku dydaktycznego i organizacyjnego**

Pana dra inż. Dariusza Piotra Tarnapowicza

opracowana w związku z postępowaniem habilitacyjnym

Podstawa formalna recenzji

Podstawą przygotowania recenzji jest powołanie mnie przez Radę Dyscypliny Naukowej Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Politechniki Świętokrzyskiej, uchwałą nr 3 z dnia 9 października 2024 r., na członka komisji w charakterze recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dra inż. Dariusza Piotra Tarnapowicza.

Dokumentację związaną z procedurą habilitacyjną otrzymałem 27.11.2024 r.

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

Oceny dokonano 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.).

Zgodnie z ustawą, 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.

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

Zgodnie z art. 221 ust. 8 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce ocenie podlega, czy osiągnięcia naukowe osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego odpowiadają wymaganiom określonym w art. 219 ust. 1 pkt 2. Na opinię końcową nie wpływa ocena, czy osoba ubiegająca się o nadanie stopnia doktora habilitowanego wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej, jak i ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych, czy też popularyzujących naukę.

1. Informacje ogólne dotyczące Habilitanta

Habilitant jest absolwentem Wydziału Elektrycznego Politechniki Szczecińskiej. Stopień mgr inż. w zakresie elektrotechniki; specjalność: Przetwarzanie i Użytkowanie Energii Elektrycznej; Elektrotechnika Morska, uzyskał w 1989r. W roku 2007 uzyskał stopień dra nauk technicznych w zakresie elektrotechniki, nadany uchwałą Rady Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej.

Od 1999 roku Habilitant jest związany z Instytutem Elektrotechniki i Automatyki Wydziału Mechanicznego Akademii Morskiej w Szczecinie, od 2022 jest profesorem Politechniki Morskiej w Szczecinie, Prodziekanem ds. Nauki Wydziału Mechatroniki i Elektrotechniki i Kierownikiem Katedry Mechatroniki i Energoelektroniki Politechniki Morskiej w Szczecinie.

2. Analiza dorobku Habilitanta

Do oceny dorobku w postępowaniu habilitacyjnym, Kandydat przedstawił cykl publikacji zatytułowany „Wybrane metody poprawy efektywności energetycznej napędowych i generatorowych okrętowych systemów mechatronicznych”. Cykl ten obejmuje publikacje:

- [H1] **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. DOI: 10.17402/395;
- [H2] Sergey German-Galkin, **Dariusz Tarnapowicz**. *Energy Optimization of Ship's Shaft Generator with Permanent Magnet Synchronous Generator*. Nase More 2020, 67, 138–145, DOI 10.17818/NM/2020/2.6;
- [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, doi:10.3390/en13030708.
- [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 DOI: 10.2478/ntpe-2018-0066
- [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, DOI:10.3390/en16073158.
- [H6] Sergey German-Galkin, **Dariusz Tarnapowicz**. *Energy optimization of the "Shore to Ship" system - A universal power system for ships at berth in port*. Sensors, 20, 14, 3815, 2020, DOI:10.3390/s20143815,
- [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, DOI:10.3390/en15249390.
- [H8] Sergey German-Galkin, **Dariusz Tarnapowicz**. *Energy Optimization of a Series Hybrid Electric Ship Propulsion System*. Nase More, 2022, 67, 138–145, DOI: 10.17818/NM/2023/1.2, 40 punktów w/g MNiSZW; IF 0.9
- [H9] **Dariusz Tarnapowicz**, Tymoteusz Zaleski, Zbigniew Matuszak, Marek Jaskiewicz. *Energy Optimization of Marine Drive Systems with Permanent Magnet Synchronous Motors*. Energies 2024, 17(1), 31; <https://doi.org/10.3390/en17010031>
- [H10] Zenon Zwierzewicz, **Dariusz Tarnapowicz**, Arkadiusz Nerć. *Adaptive PMSM Control of Ship Electric Propulsion with Energy-Saving Features*. Energies 2024, 17, 2178. <https://doi.org/10.3390/en17092178>

Dla każdej z publikacji Habilitant wskazał zagadnienia będące jego wkładem w powstanie tych prac oraz zadeklarował swój udział procentowy w ich przygotowaniu. Nie dołączono

oświadczeń współautorów potwierdzających deklarowany przez Habilitanta udział w ich opracowaniu.

Ocena osiągnięcia naukowego

Głównym obszarem zainteresowań naukowych dra D. Tarnapowicza jest poprawa efektywności energetycznej napędów i generatorów stosowanych jednostkach pływających. W okrętowych systemach elektroenergetycznych podstawowym źródłem energii elektrycznej są zespoły prądotwórcze (Diesel – Generator). Jest to ok. 80% rozwiązań. Drugim źródłem energii elektrycznej, które dzięki nowym technologiom energoelektronicznym są coraz częściej wykorzystywane jest prądnica wałowa (Shaft Generator) wykorzystująca silnik napędu głównego statku. W celu utrzymania stałych parametrów napięcia sieci okrętowej przy zmianie prędkości obrotowej wału najczęściej stosowanym rozwiązaniem jest wykorzystanie konwertera tranzystorowego AC/AC w układzie aktywny prostownik AR (Active Rectifier) – aktywny falownik AI (Active Inverter). Tematyce tej Habilitant poświęcił swoje prace.

W pracy [H1], której Habilitant jest jedynym Autorem, stara się on wykazać, że powszechnie stosowane generatory synchroniczne ze wzbudzeniem elektromagnetycznym mogą być zastąpione przez prądnice, w których wzbudzenie pochodzi od magnesów trwałych (PMSG - Permanent Magnet Synchronous Generator). Wskazuje przy tym na większą sprawność maszyn z magnesami trwałymi, zwłaszcza w zakresie pracy z niskimi obrotami, oraz na brak konieczności stosowania przekładni o ograniczonej sprawności i żywotności. Przedstawia diagram funkcjonalny systemu zawierającego generator synchroniczny oraz zespół przekształtników – prostownik aktywny / falownik, który konwertuje energię pozyskaną z generatora dla potrzeb zasilania okrętowej sieci energetycznej. Przeprowadzone badania symulacyjne obejmują testy tranzystorowego prostownika aktywnego, sterowanego z wykorzystaniem regulatorów histerezowych prądu. Sterowanie prądnicą realizowane jest w układzie ortogonalnym, gdzie składowa prądu w osi q jest odpowiedzialna generowanie momentu obciążającego prądnicę, zaś składowa prądu w osi d wynosi zero. Jest to jeden z powszechnie wykorzystywanych układów sterowania maszynami PMSG/G.

Przedstawione w tej pracy wyniki badań pokazują możliwość utrzymania zadanej wartości napięcia na kondensatorach obwodu pośredniczącego prostownika dla różnych (pokazano przypadek zmniejszania) prędkości obrotowej maszyny napędzającej prądnicę. Ponieważ prostownik aktywny jest przekształtnikiem podnoszącym napięcie (wartość napięcia wyprostowanego jest większa od wartości maksymalnej napięcia prostowanego), naturalne jest, że możliwość stabilizacji napięcia na kondensatorach obwodu DC będzie zachowana tak długo, jak długo obciążenie obwodu DC nie będzie większe od mocy dostarczanej do tego obwodu. Takie właśnie wyniki uzyskał Habilitant w wyniku badań symulacyjnych. Zmniejszając prędkość wału maszyny napędzającej prądnicę doprowadza do sytuacji, w której energia dostarczana do obwodu pośredniczącego nie jest w stanie zrównoważyć energii pobieranej. Artykuł kończy się

stwierdzeniem, że użycie prądnicy ze wzbudzeniem za pomocą magnesów zamiast prądnicy synchronicznej zwiększy sprawność systemu oraz jego niezawodność. Habilitant nie przedstawia jednak żadnych wyników potwierdzających tą tezę (brak jest analizy sprawności całego systemu), nie odnosi się też do możliwości/braku możliwości stosowania maszyn innego rodzaju (jak np. maszyna asynchroniczna pierścieniowa), gdzie niecała energia elektryczna musi być konwertowana energoelektronicznie, co również wpływa na sprawność systemu, zwłaszcza przy uwzględnieniu strat mocy w przekształtniku. Pewnym odniesieniem mogą tu być stacjonarne elektrownie wiatrowe, gdzie mimo upływu lat nadal stosuje się maszynę dwustronnie zasilaną pracującą jako generator, zaś tylko część energii jest w niej konwertowana z wykorzystaniem przekształtnika. Prace nad zastosowaniem maszyn dwustronnie zasilanych w systemie energetycznym statków były prowadzone przez inne ośrodki, zaś ich wyniki przedstawiano w literaturze:

[1] Peng Ling, Li Yongdong, Chai Jianyun and Yuan Guofeng, "Vector control of a doubly fed induction generator for stand-alone ship shaft generator systems," 2007 International Conference on Electrical Machines and Systems (ICEMS), Seoul, Korea (South), 2007, pp. 1033-1036, doi: 10.1109/ICEMS12746.2007.4411960.

Z kolei, możliwości wykorzystania generatorów PMSG w systemie energetycznym statku poświęcono artykuł:

[2] A.Sarigiannidis, A. Kladas, E. Chatzinikolaou and C. Patsios, "High efficiency Shaft Generator drive system design for Ro-Ro trailer-passenger ship application," 2015 International Conference on Electrical Systems for Aircraft, Railway, Ship Propulsion and Road Vehicles (ESARS), Aachen, Germany, 2015, pp. 1-6, doi: 10.1109/ESARS.2015.7101529.

gdzie, wskazano na konkretne korzyści z ich zastosowania. Analiz takich prac [H1] nie zawiera – wykorzystanie maszyny z magnesami trwałymi jest narzucone ‘odgórnie’ i nie zostało poparte żadnymi badaniami potwierdzającymi, że jest to dobór optymalny. Przeprowadzone badania symulacyjne obejmują wyłącznie testy możliwości utrzymania zadanej wartości napięcia w obwodzie pośredniczącym prostownika.

W kolejnym artykule [H2], którego Habilitant jest współautorem, podjęto próbę optymalizacji energetycznej systemu z generatorem z magnesami trwałymi. Optymalizacja ta ma wynikać z ograniczenia mocy biernej w układzie generator-prostownik aktywny poprzez odpowiednie sterowanie składową prądu w osi d maszyny z magnesami trwałymi. Autorzy przyjmują, że sterowanie takie zredukuje straty na rezystancji (uzwojeń) maszyny i w prostowniku aktywnym. Straty w uzwojeniach jak i straty w elementach półprzewodnikowych są tym mniejsze im mniejsza jest wartość prądu w obwodzie przekształtnik-maszyna. Jednakże w pracy:

[3] M. F. Moussa, A. Helal, Y. Gaber and H. A. Youssef, "Unity Power Factor control of permanent magnet motor drive system," *2008 12th International Middle-East Power System Conference*, Aswan, Egypt, 2008, pp. 360-367, doi: 10.1109/MEPCON.2008.4562309

wykazano, że maksymalną sprawność/efektywność dla maszyny z magnesami trwałymi pracującej ze znamionowym momentem i prędkością (ze znamionową mocą) uzyskuje się, gdy spełniona jest zależność:

$$i_d = \frac{\omega(L_d - L_q)i_q}{2R}$$

gdzie R jest rezystancją uzwojeń, zaś L_d i L_q indukcyjnościami w osiach d i q , zaś ω prędkością wirowania.

Dla $L_d = L_q$, (co odpowiada maszynom z magnesami naklejanymi na wirnik (SPMSM)) maksymalna sprawność (minimalizację strat w miedzi) uzyskuje się dla składowej $i_d = 0$. Ten rodzaj maszyny przyjął Habilitant w swoich rozwiązaniach.

W pracy [3] porównano również wartości prądów maszyny SPMSM dla przypadku, gdy $i_{d\text{zad}} = 0$ oraz dla przypadku, gdy i_d dobierany jest w taki sposób, aby zminimalizować wartość mocy bierniej (praca z jednostkową wartością współczynnika mocy). W pokazanych tam przebiegach większe wartości prądów fazowych / mniejsze wartości napięć uzyskano w przypadku pracy z jednostkową wartością współczynnika mocy (gdy moc bierna jest zredukowana do zera), niż w przypadku, gdy $i_d = 0$. Większe wartości prądów płynących przez maszynę i falownik to większe straty w uzwojeniach i elementach półprzewodnikowych. W pracy [H2] Habilitant pokazuje, co prawda, przebiegi prądów fazowych, jednakże przyjęte skale utrudniają ocenę wpływu sterowania na ich wartości maksymalne, a tym samym na poziom strat. Nie przedstawiono analiz czy przebiegów pokazujących wpływ sterowania z jednostkową wartością współczynnika mocy na sprawność/efektywność układu (na ograniczenie strat mocy w maszynie/falowniku czy zużycie paliw kopalnych przez silnik spalinowy napędzający prądnicę).

Przedstawiony w pracy [H2] układ sterowania pozwala na ograniczenie mocy bierniej w układzie prądnica-falownik poprzez odpowiednią wartość składowej prądu w osi 'd'. Rozwiązanie takie, w którym poprzez odpowiednie sterowanie tą składową uzyskuje się położenie wektora prądu zgodne z położeniem wektora napięcia maszyny pokazano już wcześniej w [3]. W obu przypadkach [3] i [H2] analiza jest dokonywana w stanie ustalonym, rozwiązania są, więc, równoważne.

Kolejna publikacja [H3] Habilitanta, w której jest On współautorem, dotyczy optymalizacji pracy generatora Diesla w napędzie hybrydowym statku. Autorzy wskazują na zjawisko niepełnego spalania paliwa w nieobciążonym silniku spalinowym generatora Diesla, co powoduje tworzenie się osadów w silniku spalinowym. Jako rozwiązanie proponują zwiększanie obciążenia generatora z silnikiem Diesla na kilka godzin w celu jego „oczyszczenia”. Obciążenie to uzyskuje się poprzez

przekazanie generowania energii elektrycznej z generatora wałowego do generatora z silnikiem Diesla i z powrotem. Ponieważ moc elektryczna generatora wałowego stanowi od 0,02 do 0,1 mocy silnika głównego (w zależności od typu statku), zmiana obciążenia elektrycznego nie wpływa na działanie silnika głównego.

Przedstawiona w pracy topologia obejmuje 2 generatory – wałowy z prądnica z magnesami trwałymi w przekształtniku aktywnym, oraz generator Diesla – z generatorem synchronicznym. Zamieszczone w artykule wyniki badań przedstawiają ‘proces’ przekazywania wytwarzania energii elektrycznej pomiędzy generatorami. Wadą pracy jest brak analiz pokazujących, jaki powinien być udział w produkcji energii obu generatorów pod względem ograniczenia tworzenia osadów, zużycia paliwa przez oba generatory czy też strat, (na co wskazywałoby słowo „optymalizacja” w tytule publikacji). Niemniej jednak przedstawione rozwiązanie inżynierskie może stanowić praktyczną wskazówkę dla elektromechaników okrętowych.

W pracy [H4], której Habilitant jest współautorem, pokazano możliwość utrzymania odpowiedniej wartości napięcia w sieci okrętowej z wykorzystaniem przekształtnika energoelektronicznego przyłączonego równolegle. Spadek napięcia jest efektem zwiększenia obciążenia w systemie energetycznym. Autorzy wskazali na brak możliwości zwiększenia wartości napięcia na zaciskach generatora PMSG poprzez regulację wzbudzenia. Zamiast tego, odpowiednia wartość napięcia w sieci okrętowej utrzymywana jest poprzez wprowadzenie mocy biernej wytworzonej w prostowniku sterowanym. Zaprezentowany w artykule układ sterowania przekształtnikiem jest mocno uproszczony – Autorzy sterują wyłącznie mocą bierną pomijając straty w przekształtniku i konieczność utrzymania odpowiedniej wartości napięcia kondensatora obwodu pośredniczącego. Składowa prądu przekształtnika odpowiedzialna za wprowadzenie mocy biernej do systemu jest wyznaczana z zależności stanu ustalonego, zaś w publikacji zabrakło przebiegów obrazujących pracę w stanach przejściowych. Uniemożliwia to porównanie rozwiązania z innymi rozwiązaniami dedykowanymi stabilizacji napięcia w sieci energetycznej – jak STATCOM (które to rozwiązania również wykorzystują falowniki napięcia do wprowadzenia mocy biernej do systemu energetycznego). W Autoreferacie podkreślono, że włączenie przekształtnika równoległego do sieci energetycznej statku (w porównaniu z przekształtnikami włączanymi szeregowo) skutkuje poprawą sprawności układu i zwiększeniem bezpieczeństwa w przypadku awarii.

W kolejnej pracy współautorskiej, [H5], analizie poddano autonomiczny system hybrydowy z generatorem PMSG. Poza wykorzystaniem dodatkowej baterii akumulatorów podłączonej do obwodu pośredniczącego falownika, zaprezentowana topologia nie różni się od tej pokazanej w [H4]. Tym razem Autorzy sami zauważają, że proponowane rozwiązanie jest podobne do rozwiązań STATCOM. Różnicą ma być to, że głównym celem rozwiązania nie jest kompensacja mocy biernej w systemie energetycznym, ale kompensacja spadku napięcia wywołanego zwiększeniem obciążenia w systemie. Dodatkowo, energia zgromadzona w akumulatorach ma być dostarczana do systemu energetycznego w czasie manewrów (celem zapewnienia minimalnej wartości współczynnika SFC (minimalnego zużycia paliwa)).

Autorzy zbadali możliwość stabilizacji napięcia w stanach przejściowych oraz pokazali możliwości wykorzystania właściwości systemu hybrydowego (z magazynem energii). Mimo tytułu wskazującego na poprawę efektywności energetycznej, w artykule nie wskazano o ile zmniejszy się współczynnik SFC przy zastosowaniu proponowanej metody sterowania, oraz jak się to ma do innych, znanych rozwiązań algorytmów sterowania systemami hybrydowymi. Nie porównano też jakości stabilizacji napięcia w sieci z wykorzystaniem proponowanego układu sterowania oraz innych rozwiązań opisywanych w literaturze technicznej. Pokazano natomiast przebiegi, z których wynika możliwość wykorzystania energii magazynowanej w akumulatorach i ładowanie tychże.

W pracy [H6], Autorzy zajęli się optymalizacją energetyczną systemu zasilania statków cumujących w porcie z wykorzystaniem naziemnej sieci energetycznej. Optymalizacja ta ma wynikać z uzyskania zerowej wartości mocy biernej pobieranej z sieci przez przekształtnik energoelektroniczny. Możliwość niezależnego sterowania mocą czynnej i bierną w tranzystorowym przekształtniku sieciowym jest powszechnie znana. W rozwiązaniach takich przyjmuje się zerową wartość mocy biernej pobieranej z /dostarczanej do sieci energetycznej, zaś sam przekształtnik w systemie energetycznym pełni rolę źródła/odbioru mocy czynnej. W pracy [H6], do sterowania tranzystorami falownikami wykorzystano regulatory histerezowe. Rozwiązanie takie jest możliwe, ale nie pozwala na jednoznaczne określenie częstotliwości harmonicznych, które powinny być wyeliminowane przez sieciowe filtry pasywne. Autorzy wskazują, że przy pracy z zerową wartością mocy biernej eliminuje się przełączenia tranzystorów. Nie jest to pozytywną cechą falownika (pomimo ograniczenia strat), gdyż świadczy o nasyceniu regulatorów wynikającym z konieczności formowania napięć wyjściowych większych niż wynikałoby to z wartości napięcia obwodu pośredniczącego. W rezultacie pogorszeniu ulega jakość napięcia/prądu wyjściowego mierzona zawartością wyższych harmonicznych.

W pracy współautorskiej [H7] Habilitant zajął się optymalnym sterowaniem napędem spalinowo-elektrycznym z silnikiem PMSM. Do sterowania silnikiem wykorzystano znaną metodę linearyzacji poprzez sprzężenia zwrotne. Optymalizację energetyczną Autorzy próbują osiągnąć dla stanu ustalonego, przyjmując, że moc bierna przekazywana pomiędzy przekształtnikiem a silnikiem ma być równa zero. Nie przedstawiają jednakże żadnego mierzalnego efektu tej optymalizacji (poza możliwością uzyskania zerowej mocy biernej w stanie ustalonym). Autorzy piszą również, że zastosowanie takiego sterowania zapewni ograniczenie strat w silniku i przekształtniku. Badania przeprowadzono dla silnika, w którym $L_d = L_q$, zaś w pracy [3] wykazano, że dla tego typu maszyn ograniczenie strat uzyskuje się dla zadanej wartości składowej prądu $i_d = 0$ (moc bierna nie jest wówczas równa zero). Eliminacja mocy biernej w silniku PMSM jest jednak korzystnym rozwiązaniem z punktu widzenia pracy układu napędowego. Pozwala (za [3] na szerszy zakres pracy (większy zakres prędkości) ze stałą wartością momentu, obniżenie wartości napięć fazowych maszyny jak również pełne wykorzystanie mocy pozornej przekształtnika do konwersji mocy czynnej. Autorzy [3] wskazują jednakże, że ten rodzaj sterowania nie jest optymalny z uwagi na zwiększone straty w uzwojeniach maszyny (oraz w

elementach półprzewodnikowych), natomiast z uwagi na możliwość zmniejszenia wartości napięć fazowych sterowanie to sprawdza się dla większych wartości prędkości obrotowej wału.

Pewne zastrzeżenia można mieć do pokazanych w [H7] przebiegów prędkości. Rozruch silnika o mocy 2MW trwa poniżej 0.5s. Czasy takie są trudno osiągalne w warunkach rzeczywistych, szczególnie biorąc pod uwagę wytrzymałość mechaniczną elementów układu napędowego. Przyjęcie tak szybkich zmian prędkości wynika (prawdopodobnie) z chęci skrócenia czasu realizacji badań symulacyjnych w środowisku Matlab-Simulink – w artykule tego nie skomentowano.

Kolejna współautorską publikacją jest [H8], dotyczącego optymalizacji energetycznej napędu hybrydowego. Układ taki zawiera dwa źródła energii – generator synchroniczny z magnesami trwałymi oraz bateria akumulatorów. Do napędzania statku wykorzystano silnik z magnesami trwałymi. W pracy tej Autorzy ponownie pokazują możliwość eliminacji mocy biernej w napędzie z maszyną z magnesami trwałymi, bez wskazania mierzalnego efektu takiego sterowania na optymalizację pracy napędu. Pokazują też możliwość wykorzystania energii zgromadzonej w akumulatorach do zasilania maszyny napędzającej w przypadku niewystarczającej ilości energii dostarczanej przez generator, oraz pokazują możliwość gromadzenia energii w akumulatorach, gdy śruba statku jest ponad powierzchnią wody (i nie generuje obciążenia). Pokazane przebiegi dowodzą możliwości utrzymania stałej mocy generatora, a tym samym dowodzą możliwości zachowania optymalnego punktu pracy dla silnika spalinowego. Jednakże powyższe właściwości mają też inne, pokazywane w literaturze rozwiązania, do których Autorzy publikacji [H8] nie odnoszą się.

Główną wadą prac Habilitanta jest brak badań eksperymentalnych. Wszystkie testy są realizowane w środowisku Matlab-Simulink. Dopiero w współautorskiej pracy [H9] pokazano wyniki badań eksperymentalnych modelu okrętowego zespołu napędowego z silnikiem PMSM, w którym ograniczono moc bierną. Prezentowana tam metoda eliminacji mocy biernej bazuje na zależnościach stanu ustalonego, z wykorzystaniem kąta położenia zadanego wektora prądu stojana. Przedstawione w pracy wyniki badań eksperymentalnych potwierdzają możliwość ograniczenia mocy biernej, w pracy nie wykazano jednakże, że straty w takim systemie zostaną ograniczone (amplitudy napięć i prądów zarejestrowane w układzie, w którym moc bierna została/ nie została wyeliminowana są na zbliżonym poziomie). Sama metoda sterowania mocą bierną była już wcześniej prezentowana przez Autorów innych publikacji

W ostatniej z publikacji [H10] dokonano syntezy układu sterowania w oparciu o pokazaną wcześniej w [H7] metodę linearyzacji poprzez sprzężenia zwrotne. W prezentowanym rozwiązaniu wykorzystano znane, optymalne i adaptacyjne techniki sterowania, zapewniającą poprawną pracę napędu również w przypadku niedokładnego określenia parametrów maszyny. W rozwiązaniu również pokazano możliwość ograniczenia mocy biernej w napędzie. W przeciwieństwie do wcześniej pokazywanych rozwiązań, bazujących na zależnościach stanu ustalonego, uzyskano możliwość kontroli mocy biernej również w stanach przejściowych. Podobnie jak we wcześniejszych pracach, nie pokazano, w jaki sposób wpłynie to na sprawność napędu.

Przedstawiony do oceny cykl publikacji, zatytułowany „Wybrane metody poprawy efektywności energetycznej napędowych i generatorowych okrętowych systemów mechatronicznych” obejmuje:

- propozycję zastosowania maszyn z magnesami trwałymi w roli generatora w okrętowej sieci elektroenergetycznej [H1], [H2], [H3], [H4], [H5]. Propozycja ta jest podyktowana większą sprawnością generatorów PSMG w porównaniu z generatorami synchronicznymi o wzbudzeniu elektromagnetycznym. Nie dokonano jednakże oszacowania korzyści z zastosowania maszyn z magnesami trwałymi (nie dokonano oszacowania strat mocy w zespole maszyna-falownik i odniesienia tychże do rozwiązań z innymi typami maszyn).

- propozycje zastosowania maszyn z magnesami trwałymi w roli silnika napędowej, w tym w układach hybrydowych, w których część energii pochodzi z akumulatorów [H7], [H8], [H9], [H10]. W przypadku napędu hybrydowego, pokazano możliwość optymalizacji pracy generatora z silnikiem spalinowym, w którym uzyskano stałą prędkość i obciążenie pozwalające na przyjęcie optymalnego punktu pracy przez silnik spalinowego. Nie odniesiono się jednak do właściwości innych rozwiązań napędów hybrydowych i stosowanych tam układów sterowania, które pozwalają na uzyskanie tego samego celu.

W porównaniu do klasycznych rozwiązań, wprowadzenie maszyn z magnesami trwałymi do siłowni okrętowej, propagowane w pracach Habilitanta, ma zmniejszyć straty głównie z uwagi na właściwości samej maszyny. W Jego pracach nie podjęto jednakże prób uwiarygodnienia, że silnik o magnesach trwałych jest tu rozwiązaniem optymalnym- został on przyjęty ‘odgórnie’. Częścią wspólną w/w publikacji jest optymalizacja sterowania poprzez ograniczenie mocy biernej w silniku/prądnicy z magnesami trwałymi oraz w przekształtnikach. Pokazane tam rozwiązania dla maszyn elektrycznych, bazujące na zależnościach stanu ustalonego, są już znane z literatury, znane są też rozwiązania dla maszyn z magnesami trwałymi wykorzystujące linearyzację poprzez sprzężenie zwrotne. Habilitant pisze, że ograniczenie mocy biernej wpłynie na optymalizację pracy układu poprzez ograniczenie strat, jednakże w żadnej z prac nie pokazuje czy i o ile te straty zostaną ograniczone. Habilitant nie dokonał analizy strat w zespole maszyna-falownik i nie wykazał, czy i w jaki sposób przyjęte sterowanie przełoży się na optymalizację pracy generatora/silnika PMSM i falownika.

Metody optymalizacji pracy maszyn z magnesami trwałymi są opisywane w wielu publikacjach. Są to rozwiązania bazujące na modelu maszyny, jak i rozwiązania, gdzie optymalny punkt pracy jest wynikiem działania algorytmów optymalizujących. Analizie są poddawane zarówno straty w uzwojeniach maszyny, jak i w żelazie. W żadnej ze swoich prac Habilitant nie odwołuje się do tych rozwiązań, nie prowadził żadnych analiz w obszarze optymalizacji, nie wykazał, w czym rozwiązania pokazane przez Niego są lepsze od tych, opisywanych wcześniej w literaturze.

W przypadku falowników w układach układów „Shore to Ship”, przyjęcie zerowej wartości mocy biernej, które to Habilitant wskazuje jako metodę optymalizacji pracy przekształtnika, jest powszechnie stosowane. Pomimo możliwości wytwarzania mocy biernej w prostownikach aktywnych, przyjmuje się, że przekształtnik taki wraz z filtrem sieciowym ma stanowić obciążenie

rezystancyjne dla sieci zasilającej (ma pobierać wyłącznie moc czynną). Wytwarzanie dodatkowej mocy biernej o charakterze indukcyjnym lub pojemnościowym jest możliwe, jednakże z uwagi na dopuszczalną moc pozorną falownika, będzie to skutkowało ograniczeniem mocy czynnej, której dostarczanie do statku jest głównym zadaniem układów „Shore to Ship”.

Przedstawiony do oceny cykl publikacji stanowi zestawienie znanych i przedstawianych wcześniej w literaturze rozwiązań. Są to rozwiązania, których Autorzy nie analizowali możliwości (lub jej braku) implementacji w sieciach energetycznych / układach napędowych statków. Z kolei Habilitant skupił się na możliwości implementacji tych rozwiązań w aplikacjach powiązanych z morzem (maszynownie statków, systemy zasilania z lądu). Nie podjął przy tym prób kwantyzacji korzyści z zastosowania takich rozwiązań w systemie energetycznym statku, co jednoznacznie wskazałoby na prawidłowość promowanego kierunku rozwoju techniki okrętowej. Prezentując swój dorobek, Habilitant nie odnosi się do aktualnego stanu wiedzy w zakresie elektrotechniki (energetyki, napędu), wskazując na stosowane na statkach rozwiązania z maszyną synchroniczną o wzbudzeniu elektromagnetycznym. Prawdopodobnie wynika to z własnych doświadczeń zawodowych Habilitanta, który przez 8 lat pracował na stanowisku Elektroautomatyka Okrętowego. Z kolei napędy z silnikami PMSM (również w wersji hybrydowej) już od dawna są stosowane w małych jednostkach pływających.

W czasie swojej praktyki zawodowej Habilitant zauważył, że silniki spalinowe podczas manewrów pracują niedociążone, co prowadzi do wysokiego zużycia paliw kopalnych i prowadzi do tworzenia osadów w silniku spalinowym, co też podkreślił w pracy [H3]. Praca ta zawiera praktyczne rozwiązanie problemu technicznego, które może stanowić wskazówkę dla elektromechaników okrętowych.

Analiza cyklu publikacji Habilitanta nie pozwala na stwierdzenie, że posiada On w dorobku osiągnięcia naukowe stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne.

Ocena bibliometryczna cyklu artykułów

Załączony do oceny cykl publikacji obejmuje 10 artykułów, z których

- [H1]- opublikowano w zeszytach naukowych, punktacja 70pkt, udział Habilitanta -100%;
- [H2]- opublikowano w czasopiśmie *Nase More*, punktacja 40pkt, udział Habilitanta -80%;
- [H3]- opublikowano w czasopiśmie *Energies*, punktacja 140pkt, udział Habilitanta -75%;
- [H4]- opublikowano w materiałach konferencyjnych *New Trends in Production Engineering*, punktacja 20pkt, udział Habilitanta -80%;
- [H5]- opublikowano w czasopiśmie *Energies*; punktacja 140pkt, udział Habilitanta -75%;
- [H6]- opublikowano w czasopiśmie *Sensors*; punktacja 100pkt, udział Habilitanta 65%;

- [H7]- opublikowano w czasopiśmie *Energies*; punktacja 140pkt, udział Habilitanta 60%;
 [H8] - opublikowano w czasopiśmie *Nase More*, punktacja 40pkt, udział Habilitanta -70%;
 [H9] opublikowano w czasopiśmie *Energies*; punktacja 140pkt, udział Habilitanta 80%;
 [H10] opublikowano w czasopiśmie *Energies*; punktacja 140pkt, udział Habilitanta 60%.

W artykułach publikowanych w *Energies* i *Sensors*, Autorzy są zobligowani do podania wkładu każdego z nich w przygotowanie publikacji. Zgodnie z opisem w punkcie '*Authors Contribution*' Habilitant brał udział w całym procesie przygotowania publikacji, od badań, poprzez przygotowania artykułu, do odpowiedzi na recenzje. Wyjątkiem jest praca [H10], dla której wskazano, że oprogramowanie dla pokazanego tam rozwiązania przygotował samodzielnie prof. Zwierzewicz, który to przeprowadził również jego analizę i badania.

Ponieważ Habilitant nie dostarczył oświadczeń współautorów tych prac, nie można uznać, że deklarowany udział Habilitanta w ich przygotowaniu został uwiarygodniony.

W/w artykuły zostały opublikowane w czasopismach o zasięgu międzynarodowym lub w materiałach konferencji o zasięgu międzynarodowym. Nie są to czasopisma/konferencje o uznanej renomie i najwyższej punktacji, zaś większość artykułów została opublikowana w czasopismach należących do grupy 'czasopism drapieżnych' (wydawnictwo MDPI). Cytowalność załączonego cyklu publikacji jest niewielka, i wynosi (za Google Scholar, z dnia 08.01.2025)

- [H1] – 3 autocytowania;
 [H2] – 2 autocytowania, 1 cytowanie;
 [H3] – 2 autocytowania, 27 cytowań;
 [H4] – 0 cytowań;
 [H5] – 0 cytowań;
 [H6] – 0 cytowań;
 [H7] – 3 autocytowania, 2 cytowania;
 [H8] – 0 cytowań;
 [H9] – 1 autocytowanie, 1 cytowanie;
 [H10] – 0 cytowań.

Ocena bibliometryczna dorobku naukowego

Oprócz cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych, **dorobek naukowy Habilitanta obejmuje:**

- współautorstwo 2 monografii wydanych przez Wydawnictwo Naukowe Akademii Morskiej w Szczecinie;
- współautorstwo 21 rozdziałów w monografiach (z opisu bibliograficznego wynika, że są to materiały konferencyjne);
- współautorstwo/autorstwo 36 publikacji w materiałach konferencji międzynarodowych.

Wg Google Scholar, Habilitant jest Autorem lub Współautorem 76 prac, w tym 5 opublikowanych przed uzyskaniem stopnia doktora. Największą liczbę cytowań mają prace

1. Tadeusz Borkowski, Dariusz Tarnapowicz - „Shore to ship” system-an alternative electric power supply in port, Journal of KONES; - 3 autocytowania, 36 cytowań;
2. Branislav Šarkan, Marek Jaśkiewicz, Przemysław Kubiak, Dariusz Tarnapowicz, Michal Loman - Exhaust emissions measurement of a vehicle with retrofitted LPG system – 32 cytowania,

oraz wykazana w cyklu publikacji praca [H3].

3. 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, 2 autocytowania, 27 cytowań;

Sumaryczna liczba cytowań wynosi

Wg Gogle Scholar – 300, indeks H=9;

Wg WOS – 88 cytowań, 71 cytowań bez autocytowań, indeks H=7;

Wg Scopus – 110 cytowań, indeks H=8.

Cytowalność prac Habilitanta jest na niskim poziomie.

Dorobek projektowy, konstrukcyjny i technologiczny Habilitanta

W Autoreferacie Habilitant wskazał, że w okresie od 10.2011 do 09.2013 pełnił rolę wykonawcy w projekcie międzynarodowym skupiającym 17 zagranicznych uczelni i instytutów *“BSR Innoship, Baltic Sea cooperation for reducing ship and port emissions through knowledge*

and innovation-based competitiveness". Projekt miał na celu wspieranie wspólnych wysiłków w celu zwiększenia morskiego zintegrowanego zarządzania środowiskiem regionu Morza Bałtyckiego oraz wspólne ustalenie zrównoważonych i konkretnych rozwiązań dla zmniejszenia i zapobiegania emisji do atmosfery z działalności żeglugowej i portowej. Habilitant wskazał, że był odpowiedzialny za przygotowanie opracowania rozwiązań pozwalających na ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza przez statki cumujące w porcie w kontekście zastosowania uniwersalnego systemu „Shore to Ship” – zasilania statków cumujących w porcie z elektroenergetycznej sieci lądowej. Nie wskazał jednakże osiągnięć projektowych z tym związanych. Mierzalnym efektem realizacji projektu jest kilka publikacji wymienionych w Autoreferacie. Nie wskazano aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej, związanej z realizacją tego projektu.

Habilitant jest członkiem kluczowego personelu BR w realizowanym obecnie projekcie NCBR Program strategiczny HYDROSTRATEG „Innowacje dla gospodarki wodnej i żeglugi śródlądowej” p.t. „*Inteligentny system wyznaczania drogi wodnej dla żeglugi śródlądowej zwiększający bezpieczeństwo nawigacji, uzupełniony o możliwość dynamicznego pozyskiwania danych hydrologicznych i fizyko-chemicznych.*”

Habilitant pełnił też rolę wykonawcy w projekcie *Przeprowadzenie ekspertyz planów restrukturyzacji i modernizacji polskiej floty rybackiej, na przykładzie wybranych jednostek, celem zmniejszenia negatywnego oddziaływania na ekosystemy wodne*. Okres realizacji 2013-05-01 do 2015-06-30. Wartość projektu 3 168 496 PLN. W projekcie odpowiedzialny był za pomiary jakości energii elektrycznej na jednostkach rybackich i zaprojektowanie (modernizacje) okrętowej elektrowni wałowej zwiększającej efektywność energetyczną elektrowni.

Habilitant jest współautorem 3 przyznanych patentów o zasięgu krajowym oraz 1 zgłoszenia patentowego. Wykonał 2 ekspertyzy dla instytucji publicznych lub przedsiębiorców. Zaangażował się też w rozwiązanie problemów generatorów prądowców elektrowni okrętowej na statku serwisowanym przez firmę APISS – załączono pismo, z którego wynika, że z rozwiązaniem tych problemów nie poradziły sobie wcześniej serwisy zachodnie.

Załączone do Wniosku dokumenty potwierdzają praktyczną znajomość przez Habilitanta zagadnień związanych z Elektrotechniką morską i okrętową. Nie wykazano jednakże osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych i technologicznych.

Aktywność naukowa realizowana w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej

Habilitant odbył miesięczny staż na Wydziale Mechanicznym Akademii Górniczo-Hutniczej Uniwersytetu Technicznego w Ostrawie, Czechy, gdzie przeprowadził kilka wykładów dla nauczycieli akademickich i doktorantów z zakresu technologii energoelektronicznych oraz realizacji projektów badawczych, a także zapoznał nauczycieli akademickich z programem nauczania i specyfiką tematyki prac badawczych realizowanych na Akademii Morskiej w Szczecinie.

Odbył też miesięczny staż naukowy w ramach programu szkoleniowego na Wydziale Inżynierii Mechanicznej Uniwersytetu w Żylinie, Słowacja. W trakcie stażu zapoznał się z pracami badawczymi realizowanymi w katedrach i zakładach Wydziału Inżynierii Mechanicznej oraz zapoznał się z bazą dydaktyczną. Przedstawił tematykę badawczą podejmowaną w Instytucie Elektrotechniki i automatyki okrętowej Akademii Morskiej w Szczecinie.

Aktywności naukowej Habilitanta realizowanej w więcej niż jednej uczelni czy instytucji naukowej nie można uznać za istotną.

Inne osiągnięcia, w tym osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne i popularyzacji nauki oraz nagrody

Habilitant prowadzi zajęcia dydaktyczne na Wydziale Mechatroniki i Elektrotechniki oraz Wydziale Mechanicznym Politechniki Morskiej w Szczecinie (studia stacjonarne oraz niestacjonarne, I i II stopnia) z przedmiotów:

- Podstawy elektrotechniki (wykład, laboratorium, ćwiczenia)
- Maszyny elektryczne (wykład, laboratorium)
- Zautomatyzowane elektryczne napędy okrętowe (wykład)
- Napędy elektryczne w robotyce (wykład)
- Elektrotechnika okrętowa (wykład)
- Elektroenergetyka okrętowa (wykład, symulator Kongsberg)
- Okrętowe urządzenia pokładowe (wykład, ćwiczenia, laboratorium)
- Systemy elektroenergetyczne obiektów pływających (wykład, laboratorium)
- Podstawy elektrotechniki i elektroniki (laboratorium)
- Wytwarzanie i przesył energii elektrycznej (wykład)

Opracował przewodniki do ćwiczeń laboratoryjnych z następujących przedmiotów: Maszyny elektryczne, Zautomatyzowane elektryczne napędy okrętowe, Elektroenergetyka okrętowa, Elektryczne urządzenia pokładowe. Jest współautorem skryptu:

Gnat K, **Tarnapowicz D**, Żeludziejewicz, R. *Laboratorium elektrotechniki dla studentów Wydziału Nawigacyjnego*. Szczecin, Wyższa Szkoła Morska 2000, ISBN: 8386494646

Pełnił rolę promotora 4 prac magisterskich oraz 20 prac inżynierskich z zakresu elektrotechniki okrętowej na Wydziale Mechanicznym i Wydziale Mechatroniki i Elektrotechniki. Pełnił też rolę promotora pomocniczego przewodzie doktorskim:

mgr inż. Marka Stadue pt. „*Modelowanie przewodnictwa cieplnego w nowatorskich porowatych materiałach wielowarstwowych*”.

Habilitant jest odpowiedzialny za szkolenie zgodne z STCW (International Convention on Standards of Training Certification and Watchkeeping), które obowiązują w programie dla kierunku: Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa.

Od 2008 roku jest aktywnym członkiem Państwowej Centralnej Morskiej Komisji Egzaminacyjnej oddział w Szczecinie, odpowiedzialnym za przedmioty elektryczne na poziomie operacyjnym i zarządzania dla oficerów mechaników i elektroautomatyka oraz elektromonterów.

Od 2019 r jestem członkiem Rady d.s. Kształcenia Politechniki Morskiej w Szczecinie

Od 2022 Habilitant jest profesorem Politechniki Morskiej w Szczecinie, Prodziekanem ds. Nauki Wydziału Mechatroniki i Elektrotechniki, i Kierownikiem Katedry Mechatroniki i Energoelektroniki Politechniki Morskiej w Szczecinie.

Za działalność dydaktyczną Habilitant został dwukrotnie nagrodzony:

- Indywidualna nagroda Rektora I stopnia za osiągnięcia dydaktyczne w ramach pracy zespołu w 2021
- Indywidualna nagroda Rektora II stopnia za osiągnięcia dydaktyczne w ramach pracy zespołu w 2022

Habilitant został też nagrodzony za działalność naukową:

- Nagroda indywidualna III stopnia Rektora Akademii Morskiej za osiągnięcia naukowe w 2020 roku.
- Nagroda indywidualna II stopnia Rektora Politechniki Morskiej za osiągnięcia naukowe w 2022 roku.

Nagrodzono go też medalami:

- Medal Srebrny za Długoletnia Służbę.
- Medal Zasłużony Pracownik Morza

Habilitant jest członkiem IEEE – Senior Member IEEE od 17 czerwca 2023. Jest też członkiem Czeskiego Towarzystwa Diagnostycznego (CzTD)

Habilitant pełnił rolę członka komitetu organizacyjnego konferencji międzynarodowych i krajowych:

- XV Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna Ochrona człowieka w środowisku pracy. Obsługiwanie maszyn i urządzeń. Szczecin – Kopenhaga 11-14 październik 2019;
- XV Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna Ochrona człowieka w środowisku pracy. Obsługiwanie maszyn i urządzeń. Gdańsk –Nynashamn - Sztokholm–Nynashamn – Gdańsk, 21-24 października 2023;
- V Międzynarodowa Konferencja Naukowa Educational Technologies Świnoujście -Ystad, 22-24 czerwca 2017;
- VI Międzynarodowa Konferencja Naukowa Educational Technologies Świnoujście-Malmö, 8-10 czerwca 2018;
- VII Międzynarodowa Konferencja Naukowa Educational Technologies Świnoujście – Kopenhaga, 31 maja-2 czerwca 2019;
- Konferencja Naukowo-Techniczna Explo-Diesel 2024 - Konwersja energii; Systemy mechatroniczne; Zarządzanie obsługiwaniem. Szczecin–Göteborg 07-10 czerwca 2024

Wśród osiągnięć popularyzujących naukę wskazał:

-Uczestnictwo w Radzie Naukowej czasopisma Technical Issues (ISSN 2392-3954) oraz pełnienie w tym czasopiśmie roli Redaktora Tematycznego: Zagadnienia elektryczne i pochodne.

-Członkostwo w Komitecie naukowym konferencji naukowo-technicznej EXPLO-DIESEL 2024 - Konwersja energii; Systemy mechatroniczne; Zarządzanie obsługiwaniem. Szczecin–Göteborg, 07-10 czerwca 2024

-Pracę w zespole promocji Wydziału Mechatroniki i Elektrotechniki

-Organizację Seminariów Naukowych na Wydziale Mechatroniki i Elektrotechniki Politechniki Morskiej w Szczecinie

-Przewodniczenie Wydziałowej Komisji ds. Nauki na Wydziale Mechatroniki i Elektrotechniki

Od 2022 roku Habilitant jest członkiem Rady Rozwoju na Wydziale Mechatroniki i Elektrotechniki

Działalność organizacyjna, dydaktyczna i w zakresie popularyzacji nauki jest na dobrym poziomie.

Wniosek końcowy

W mojej opinii, przedstawiony do oceny dorobek dra inż. Dariusza Piotra Tarnapowicza nie spełnia wymagań stawianych kandydatom na stopień dra 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.)


Arkadiusz Lewicki