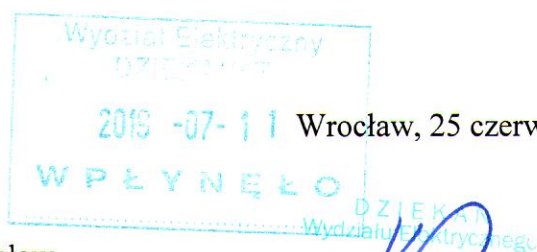


Dr hab. inż. Jan Zawilak, prof. PWr.
Politechnika Wrocławska
Wydział Elektryczny
Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław



Recenzja

dorobku naukowego, dydaktycznego oraz aktywności naukowej

dr inż. Marcina Włodzimierza Wardacha

w związku z postępowaniem w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego

Recenzję opracowano na zlecenie dr hab. inż. Krzysztofa Okarmy prof. ZUT, Dziekana Wydziału Elektrycznego Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego pismem nr WE-D/6/493/2019 z dn. 27 maja 2019 r.

Podstawa: Pismo Centralnej Komisji Do Spraw Stopni i Tytułów nr BCK-VI-L-6520/2019 z dn. 05 kwietnia 2019 r.

Wraz z informacją o powołaniu Komisji Habilitacyjnej otrzymałem kompletną dokumentację wniosku, nadesłaną przez Dziekana Wydziału Elektrycznego Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego.

Recenzję opracowałem po zapoznaniu się z w/w dokumentacją, obejmującą m.in.

- ✓ wniosek Kandydata o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego,
- ✓ poświadczoną kopię dyplomu doktora,
- ✓ autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych w języku polskim i angielskim,
- ✓ wykaz dorobku habilitacyjnego - opublikowanych prac naukowych i twórczych prac zawodowych z określeniem merytorycznego i procentowego wkładu Habilitanta w poszczególne opracowania, informacja o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki,
- ✓ dane personalne i kontaktowe Wnioskodawcy,
- ✓ kopie publikacji powiązanych tematycznie wchodzących w skład głównego osiągnięcia naukowego,
- ✓ oświadczenia współautorów publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego,
- ✓ kopię ważniejszych dokumentów potwierdzających pozostałe osiągnięcia,
- ✓ płytę CD zawierającą wersję cyfrową dokumentacji.

Przedstawiona dokumentacja jest sporządzona z wystarczającą starannością i może stanowić podstawę do prawidłowej oceny osiągnięcia.

1. Dane z życiorysu i przebiegu pracy zawodowej Kandydata

Dr inż. **Marcin Włodzimierz Wardach** urodził się 15 lipca 1980 roku. W 2002 r. ukończył studia na Politechnice Szczecińskiej, Wydziale Elektrycznym w specjalności przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej uzyskując tytuł mgr inż. za pt. „Projektowanie mechatroniczne maszyny elektrycznej z komutacją elektroniczną do zastosowania w zdalnie sterowanych aparatach podwodnych małej mocy”. Dyplom Doktora nauk technicznych w zakresie dyscypliny „elektrotechnika” uzyskał w 2019 r. r. na podstawie obronionej rozprawy pt. „Maszyny elektryczne z magnesami trwałymi o zminimalizowanych pulsacjach momentu elektromagnetycznego” na Wydziale Elektrycznym Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, której promotorem był prof. dr hab. inż. Anatolij Afonin.

W latach 2004 – 2009 był doktorantem w Instytucie Elektrotechniki Wydziału Elektrycznego Politechniki Szczecińskiej, następnie był zatrudniony w Katedrze Elektroenergetyki i Napędów Elektrycznych na stanowisku asystenta, a od 2011 r. pracuje w tej Uczelni na stanowisku adiunkta.

Pracował również w instytucjach nie związanych z Uczelnią a mianowicie:

- w latach 2006 – 2013 jako główny energetyk w Urzędzie Miasta Szczecin na stanowisku podinspektora,
- w latach 2013 – 2014 jako nauczyciel przedmiotów zawodowych w Zespole Szkół Elektryczno-Elektronicznych w Szczecinie.

2. Ocena osiągnięć naukowo-badawczych stanowiących podstawę wniosku habilitacyjnego

Wskazany przez Habilitanta osiągnięciem naukowym, stanowiącym podstawę wniosku habilitacyjnego w rozumieniu art. 16 ust. 2 stosownej ustawy z dnia 18 marca 2011 roku (Dz. U. nr 84, poz. 55), jest cykl dziesięciu publikacji naukowych powiązanych tematycznie pt. „*Maszyny elektryczne ze wzbudzeniem od magnesów trwałych i dodatkowych obwodów elektromagnetycznych do zastosowania w napędach pojazdów elektrycznych lub jako generatory w siłowniach wiatrowych*” a mianowicie:

publikacje w czasopismach zagranicznych recenzowanych

1. **Marcin Wardach**, “*Torque and back-emf in hybrid excited claw pole generator*”, COMPEL, 2018, DOI: 10.1108/COMPEL-08-2017-0365,
2. **Marcin Wardach**, “*Hybrid excited claw pole generator with skewed and non-skewed permanent magnets*”, Open Physics 2017, Vol. 15, pp. 902-906, DOI: 10.1515/phys-2017-0108,
3. Paolo Di Barba, Michal Bonislawski, Ryszard Pałka, Piotr Paplicki, **Marcin Wardach**, “*Design of Hybrid Excited Synchronous Machine for Electrical Vehicles*”, IEEE Transactions on Magnetics, vol. 51, no. 8, August 2015, DOI: 10.1109/TMAG.2015.2424392,

publikacje w czasopismach krajowych recenzowanych:

4. Piotr Paplicki, **Marcin Wardach**, Michał Bonisławski, Ryszard Pałka, “*Simulation and experimental results of hybrid electric machine with a novel flux control strategy*”, Archives of Electrical Engineering, vol. 64, no. 1, pp. 37–51, 2015, DOI 10.1515/ae-2015-0005,
5. Ryszard Pałka, Piotr Paplicki, **Marcin Wardach**, “*Oddziaływanie klinów magnetycznych na parametry maszyny elektrycznej z magnesami i regulacją strumienia*”, Przegląd Elektrotechniczny, R.90, nr 10, 2014, str.11-15,
6. **Marcin Wardach**, „*Badania wpływu klinów magnetycznych na pulsacje w maszynie elektrycznej z magnesami trwałymi*”, Przegląd Elektrotechniczny, nr 6/2010, s. 163-166,
7. **Marcin Wardach**, “*Cogging torque reducing in electric machine by poling modification of magnetic circuit*”, Przegląd Elektrotechniczny, nr 2/2009, s. 131-133,

publikacje konferencyjne recenzowane:

8. **Marcin Wardach**, “*Hybrid excited claw pole electric machine*”, Proceedings of the 21th International Conference on Methods and Models in Automation and Robotics: MMAR 2016, 2016, DOI: 10.1109/MMAR.2016.7575124,
9. **Marcin Wardach**, “*Design of hybrid excited claw pole machine with laminated rotor structure*”, Innovative Materials and Technologies in Electrical Engineering (i-MITEL 2018), Sulęcín, Poland, 18-20 April 2018, DOI: 10.1109/IMITEL.2018.8370488,
10. **Marcin Wardach**, “*The Influence of Permanent Magnet Amount on No-load Parameters of Hybrid Excited Claw Pole Machine with Laminated Rotor*”, Selected Issues of Electrical Engineering and Electronics (WZEE'2018), Szczecin, Poland, 19-21 Noveber 2018.

W autoreferacie Habilitant opisuje najistotniejsze osiągnięcia oraz wkład własny w opracowaniu każdej publikacji. Udział Habilitanta w opracowanie poszczególnych publikacji potwierdzony jest przez Współautorów w formie pisemnej.

Przedstawiony cykl publikacji naukowych powiązanych tematycznie obejmuje wyniki badań numerycznych z zakresu analizy zjawisk elektromagnetycznych zachodzących w maszynach elektrycznych z magnesami trwałymi, w szczególności wzbudzanych hybrydowo. W publikacjach tych zaprezentowano również badania eksperymentalne wykonane na modelach fizycznych, które potwierdziły słuszność prowadzonych badań symulacyjnych.

Maszyny elektryczne z magnesami trwałymi, głównie ze względu na bardzo dobre parametry eksploatacyjne (dużą sprawność i duży współczynnik mocy) obecnie są przedmiotem bardzo dużego zainteresowania zespołów badawczych a co ważniejsze budzą coraz większe zainteresowanie „przemysłu”. Ich rozwój związany jest z możliwością budowy nowych struktur magnetowodów (zastosowanie magnesów trwałych) a także układów energoelektronicznych i mikroprocesowych. Bardzo duże zainteresowanie tego typu maszynami występuje w branży motoryzacyjnej, szczególnie w świetle polityki rządu Rzeczypospolitej.

Maszyny elektryczne z magnesami trwałymi mają również wady a mianowicie są droższe od porównywalnych maszyn indukcyjnych. Większa cena tych maszyn spowodowana jest zastosowaniem magnesów trwałych kupowanych od monopolisty, koniecznością wykonania nowego oprządkowania w procesie produkcji a także większy zysk liczony przez producentów. W niektórych napędach o zmiennej prędkości obrotowej (np. w pojazdach elektrycznych) wymagana jest regulacja strumienia magnetycznego a uzyskiwany od magnesów trwałych ma stałą wartość. Zastosowanie procesu odwzbudzenia magnetowodu jest kosztowne (powoduje dodatkowe straty energii elektrycznej) ale wymaga dużej umiejętności konstrukcyjnych bo można doprowadzić do trwałego uszkodzenia magnesów trwałych. W tym przypadku duże znaczenie może mieć wzbudzenie hybrydowe (magnesy trwałe i elektromagnesy).

Duże możliwości zastosowania maszyn elektrycznych z magnesami trwałymi jest energetyka wiatrowa, co wpisuje się w międzynarodowe programy wykorzystania energii odnawialnej.

W ramach osiągnięcia naukowego Habilitant analizuje dwa rodzaje maszyn:

1. maszyny ze wzbudzeniem hybrydowym o topologii kłowej wirnika, w której obydwa źródła wzbudzenia (od magnesów trwałych i uzwojenia regulującego strumień) znajdują się w wirniku,
2. maszyny ze wzbudzeniem hybrydowym o topologii cylindrycznej tj. posiadające dwa oddzielne stojany i dwa wirniki, w których cewka regulująca wzbudzenie znajduje się między stojanami lub między wirnikami.

Celem naukowym wykonanych badań było przedstawienie koncepcji budowy i nowych konstrukcji maszyn elektrycznych o topologii kłowej i cylindrycznej wzbudzanych hybrydowo, tj. magnesami trwałymi oraz uzwojeniem zasilanym prądem stałym.

W badaniach rozpatrzono zagadnienia ograniczania pulsacji momentu elektromagnetycznego w maszynach z magnesami trwałymi oraz zmniejszania momentu zaczepowego.

Zaprezentowany dorobek naukowy Habilitanta jest podsumowaniem wielu prac koncepcyjnych, analitycznych, konstrukcyjnych oraz doświadczalnych dotyczących rozwoju maszyn elektrycznych z magnesami trwałymi o dobrych właściwościach regulacyjnych. Prezentowane prace dotyczą:

1. ogólnej koncepcji budowy nowych maszyn wzbudzanych hybrydowo o topologii kłowej oraz cylindrycznej,
2. wykorzystania modeli polowych do analiz trójwymiarowych pól magnetycznych ww. maszyn o wzbudzeniu hybrydowym,

3. procesów budowy i konstrukcji maszyn prototypowych,
 4. badań i analizy wyników pomiarów eksperymentalnych wykonanych na modelach fizycznych prototypów,
 5. propozycji sposobów minimalizacji momentu zaczepowego i pulsacji napięcia indukowanego.
- Do głównych osiągnięć Habilitanta, zawartych w prezentowanych publikacjach, można zaliczyć:
1. propozycja nowych rozwiązań konstrukcyjnych maszyn kłowych posiadających wzbudzenie od magnesów trwałych i obwodu elektromagnetycznego zasilanego prądem stałym:
 - z litym rdzeniem wirnika [1, 8],
 - z pakietowanym rdzeniem wirnika [9, 10],
 2. opracowanie trójwymiarowych modeli polowych magnetowodów maszyn kłowych wzbudzanych hybrydowo, a następnie wykonanie badań symulacyjnych przy użyciu tych modeli dla:
 - maszyny z litym rdzeniem wirnika i powierzchniowo montowanymi magnesami trwałymi na jednej części wirnika [1, 8],
 - maszyny z litym rdzeniem wirnika i powierzchniowo montowanymi magnesami trwałymi na obu częściach wirnika [2],
 - maszyny z zagłębionymi magnesami trwałymi na obu częściach wirnika [9, 10],
 3. wykonanie badań wpływu prądu w cewce wzbudzenia na parametry maszyn kłowych wzbudzanych hybrydowo [1, 9, 10],
 4. wykonanie analizy wpływu ukośnego posadowienia magnesów trwałych na parametry maszyny [2],
 5. analiza wpływu ilości źródeł sił magnetomotorycznych na parametry maszyny kłowej [10],
 6. projekt i opracowanie konstrukcji, budowa prototypów fizycznych oraz przeprowadzenie badań eksperymentalnych maszyn wzbudzanych hybrydowo:
 - kłowych [1, 2, 8],
 - cylindrycznych z dwoma częściami stojana i wirnika [3, 4, 5],
 7. wykonanie badań symulacyjnych minimalizujących pulsacje momentu elektromagnetycznego i napięcia indukowanego [5, 6, 7].

3. Pozostałe osiągnięcia naukowo - badawcze Habilitanta

Pozostałe istotne prace Habilitanta, których nie zalicza bezpośrednio do rozprawy habilitacyjnej:

1. Piotr Paplicki, Ryszard Palka, **Marcin Wardach**, Paweł Prajzencanc, Maria Evelina Mognaschi, „*Hybrid Excited Electric Machine with Axial Flux Bridges*”, International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics 2018, DOI: 10.3233/JAE-171200,
2. Ryszard Palka, Piotr Paplicki, **Marcin Wardach**, Michał Bonisławski, „*Hybrid Excited Machine for Electric Vehicles Propulsion*”, International Symposium on Electrical Machines (SME 2018), Kocierz, Poland, DOI: 10.1109/ISEM.2018.8442700,
3. **Marcin Wardach**, Ryszard Palka, Piotr Paplicki, Michał Bonisławski, „*Novel Hybrid Excited Machine with Flux Barriers in Rotor Structure*”, COMPEL, 2018, DOI: 10.1108/COMPEL-08-2017-0364,
4. **Marcin Wardach**, Piotr Paplicki, Ryszard Palka, „*A Hybrid Excited Machine with Flux Barriers and Magnetic Bridges*”, Energies, Vol. 11, Issue 3, 2018, DOI: 10.3390/en11030676,
5. **Marcin Wardach**, Ryszard Palka, Piotr Paplicki, Paweł Grochocki, Paweł Prajzencanc, Łukasz Mackiewicz, „*Research of IPM Electrical Machine with Flux Barriers*”, International

Symposium on Electrical Machines (SME 2017), Naleczow, Poland, 18-21 June 2017, DOI: 10.1109/ISEM.2017.7993572,

6. **Marcin Wardach**, Piotr Paplicki, Paweł Grochocki, Hanna Piatkowska, "Novel Concept of PM Electric Machine with Magnetic Barriers and Excitation Coils in the Rotor", The 14th Conference on Selected Issues of Electrical Engineering and Electronics WZEE'2018, November 19 - 21, 2018, Szczecin,
7. Paplicki Piotr, **Wardach Marcin**, „*Axial flux machine with hybrid excitation - design works*”, Sympozjum Maszyn Elektrycznych SME'2015, Zeszyty Problemowe "Maszyny Elektryczne" BOBRME-Komel, Nr 107 3/2015, Katowice, czerwiec 2015, str. 189-192,
8. Piotr Paplicki, **Marcin Wardach**, Paweł Prajzendanc, "Design of hybrid excited axial flux machine", Innovative Materials and Technologies in Electrical Engineering, i-MITEL 2018, Sulęcín, prezentacja posterowa,

Udzielone patenty RP

1. patent nr 226574, „*Maszyna elektryczna o wzbudzeniu hybrydowym*”, autorzy: **Marcin Wardach**, Piotr Paplicki, Ryszard Pałka.
2. patent nr 226575, „*Wirnik maszyny elektrycznej o wzbudzeniu hybrydowym*”, autorzy: **Marcin Wardach**, Piotr Paplicki, Ryszard Pałka.
3. patent nr 226576, „*Wirnik maszyny elektrycznej o wzbudzeniu hybrydowym*”, autorzy: **Marcin Wardach**, Piotr Paplicki, Ryszard Pałka.
4. patent nr 226577, „*Wirnik maszyny elektrycznej o wzbudzeniu hybrydowym*”, autorzy: **Marcin Wardach**, Piotr Paplicki, Ryszard Pałka

Prace te również związane są z projektowaniem, optymalizacją i badaniami symulacyjnymi oraz eksperymentalnymi maszyn dedykowanych do napędów elektrycznych pojazdów mobilnych oraz generatorów siłowi wiatrowych w których Habilitant opracował autorską konstrukcję cylindrycznej maszyny hybrydowej z barierami magnetycznymi w wirniku oraz opracował konstrukcję i wykonał projekt maszyny hybrydowej o topologii tarczowej.

W wykazie publikacji Habilitant opisał najważniejsze osiągnięcia oraz własny wkład w opracowanie tych publikacji. Są to w większości prace zespołowe a udział Habilitanta jest potwierdzony oświadczeniami współautorów. Jedenaście z zaprezentowanych prac jest samodzielnych.

Łącznie po obronie doktoratu Autor wniosku opublikował **68** (w tym **11** jedno-autorskich) prac naukowych oraz jest współautorem **4** patentów oraz **1** zgłoszenia patentowego.

Łączna liczba punktów wg listy MNiSW wszystkich artykułów to **535** z czego własne: **257,7**.

Prace indeksowane w bazie **Web of Science**: **19** artykułów zaindeksowanych + **5** artykułów oczekujących indeksacji.

Według bazy **Web of Science**, na podstawie **19** prac łącznie cytowanych **107** razy (w tym **62** bez autocytowań), **h-indeks** wynosi **7** (Researcher ID: G-6799-2016, ORCID 0000-0002-1017-9054).

Według **Journal Citation Reports** sumaryczny **IF** (w roku publikowania) wynosi **8,979**.

Według bazy **SCOPUS**, na podstawie **28** prac łącznie zacytowanych **151** razy, **h-indeks** wynosi **7**.

Według **Google Scholar**, na podstawie **60** prac łącznie zacytowanych **262** razy, **h-indeks** wynosi **9**.

4. Ogólna aktywność naukowa, osiągnięcia dydaktyczne i organizacyjne

Ocena działalności naukowej

Habilitant czynnie uczestniczył w pracach związanych z działalnością badawczą oraz prezentowaniem ich wyników:

1. kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach:

- kierownik projektu realizowanego we współpracy z partnerem niemieckim (Hochschule Stralsund) nr MFP-0210-18 pt. „*Energoelektronika w erze Elektromobilności – etap I*” w ramach Funduszu Małych Projektów Interreg V A Komunikacja – Integracja – Współpraca
- kierownik projektu badawczego nr 2018/02/X/ST8/01112 nt.: *Analiza zjawisk elektromagnetycznych maszyny elektrycznej wzbudzanej hybrydowo o topologii kłowej*, finansowanym ze środków Narodowego Centrum Nauki (lata 2018-2019),
- wykonawca w projekcie w ramach Scientific and Technological Cooperation between the Government of the Republic of Poland and the Government of the People’s Republic of China, projekt nr 37-9 pn. „*Research on multi-objective optimal design of high power switched reluctance generator*”, 2018-2019 r.,
- wykonawca w projekcie badawczym nr 2015/17/B/ST8/03251 nt.: *Wykorzystanie maszyn synchronicznych o wzbudzeniu hybrydowym do konstrukcji wysokosprawnych napędów elektrycznych*, finansowanym ze środków Narodowego Centrum Nauki (lata 2016-2018),
- wykonawca w projekcie badawczym własnym nr N N510 508040 nt.: *Silnik elektryczny z regulacją strumienia magnesów trwałych do napędu samochodów*, finansowanym ze środków Narodowego Centrum Nauki (lata 2011-2013),
- główny wykonawca w projekcie badawczym promotorskim MNiSW nr N510 012 31/0806 nt.: *Maszyny elektryczne z magnesami trwałymi o zminimalizowanych pulsacjach momentu elektromagnetycznego*, (lata 2006-2009),
- kierownik w projektach w ramach badań własnych na Wydziale Elektrycznym ZUT:
 - ✓ *Obwody magnetyczne maszyn elektrycznych z magnesami trwałymi i klinami ferromagnetycznymi* nr wew. BW-6-42-0306/17-06, 2006 r.
 - ✓ *Optymalizacja konstrukcji wysokoobrotowej maszyny elektrycznej z magnesami trwałymi o regulowanym wzbudzeniu*, nr wew. 517-04-023-4787/17, 2013 r.
 - ✓ *Optymalizacja konstrukcji generatora z magnesami trwałymi dedykowanego do turbiny wiatrowej niskiej mocy*, 517-04-023-4787/17, 2014 r.
 - ✓ *Maszyna elektryczna o niekonwencjonalnej konstrukcji dedykowana do napędu pojazdów mobilnych*, 517-04-023-4787/17, 2015 –2016 r.

2. Wielokrotnie opracowywał recenzje dla renomowanych czasopism min. IEEE Open Access, IEEE Transactions on Industry Applications, IEEE Transactions on Industrial Electronics, Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI) Energies, MDPI Electronics, MDPI World Electric Vehicle Journal, The International Journal for Computation and Mathematics in Electrical and Electronic Engineering (COMPEL), Archives of Electrical Engineering, Elsevier ENERGY Journal, i inne.

3. aktywnie uczestniczył w prezentacji 12 referatów na uznanych międzynarodowych konferencjach tematycznych oraz 13 konferencjach krajowych.

4. Powołany został na promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim mgr. inż. Pawła Prajzندانca pt. *Elektromechaniczny przetwornik energii o konstrukcji tarczowej wzbudzany hybrydowo*.

Za działalność naukową uzyskał następujące międzynarodowe lub krajowe nagrody:

1. III miejsce za wynalazek „*Maszyna elektryczna o wzbudzeniu hybrydowym do pojazdów elektrycznych i elektrowni wiatrowych*” w konkursie Eureka! DGP organizowanym przez Dziennik Gazeta Prawna (nagroda zespołowa),

2. II miejsce w konkursie *The Best Poster Award* za prezentację artykułu pt.: „*Novel Hybrid Excited Machine with Flux Barriers in Rotor Structure*” przyznane podczas XIX International Symposium on Theoretical Electrical Engineering ISTET'2017, Ilmenau, Germany,
3. Wyróżnienie Wojewody Lubuskiego za najlepszy referat zaprezentowany na V Lubuskiej Konferencji Naukowo-Techniczne *Innowacyjne Materiały i Technologie w Elektrotechnice*”, MITEL-2008 w kategorii *Młody pracownik nauki* za referat pt.: „*Cogging torque reducing in electric machine by poling modification of magnetic circuit*”.

Ocena działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej oraz współpracy międzynarodowej

W ramach etatu prowadził zajęcia dydaktyczne we wszystkich formach. Był opiekunem i promotorem łącznie 55 prac dyplomowych magisterskich i inżynierskich obronionych w latach 2011 – 2018. Promowane przez Habilitanta prace dyplomowe były wielokrotnie wyróżniane i nagradzane. Był opiekunem koła studenckiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich, których przedstawiciele otrzymywali nagrody (I, II lub III miejsce) w wielu konkursach, m.in.:

- a. podczas corocznych Ogólnopolskich Dni Młodego Elektryka SEP w konkursie *Liga Elektryków*,
- b. podczas międzynarodowej konferencji naukowej pt. *Nauki przyrodnicze we współczesnym świecie*:

Wielokrotnie brał udział w działaniach promocyjnych i popularyzacji nauki na Wydziale Elektrycznym ZUT w ramach: Targów Edukacyjnych, Nocy Naukowca, Drzwi Otwartych Wydziału, Festiwalu Nauki, Dziecięcego Uniwersytetu Technologicznego itp. (2010 – 2018).

Habilitant miał kilkadziesiąt wystąpień i publikacji w mediach radiowych, telewizyjnych oraz internetowych na temat silników elektrycznych o wzbudzeniu hybrydowym, na łamach m.in: *Dziennik Gazeta Prawna*, *Radio Szczecin*, *tvn24*, *tvn24 bis*, *TVP3 Szczecin*, *TVP3 Szczecin Kronika*, *MNiSW*, *PAP Nauka w Polsce*, *WE ZUT ZUT*, *ONET*, *Forsal*, *Frona*, *geekweek*, *Rzeczpospolita*, *Express*, *Energetyka wnp.pl*, *Ineria*, *TVP Szczecin*, *Eska Szczecin*, *Auto dziennik*, *Tweeter*.

Popularyzował elektromobilność w ramach uczestnictwa w prezydium Polskiego Komitetu Elektromobilności SEP poprzez publikację dwóch artykułów w dwutygodniku samorządowym „*Wspólnota*”:

- a. **Marcin Wardach**, Waldemar Olczak, „*Ekologiczne aspekty wdrażania elektromobilności w samorządach*”, 2018 r.
- b. Waldemar Olczak, **Marcin Wardach**, „*Optymalizacja zrównoważonego transportu publicznego*”, 2018 r.

Uczestniczył w programach europejskich i innych programach międzynarodowych lub krajowych

- a. **Fundusz Małych Projektów Interreg V A Komunikacja – Integracja – Współpraca** projekt realizowany we współpracy z partnerem niemieckim (Hochschule Stralsund) nr MFP-0210-18 pt. „*Energoelektronika w erze Elektromobilności – etap I*”, 2018-2019 r., - kierownik
- b. **Miniatura 2 – projekt Narodowego Centrum Nauki nr 2018/02/X/ST8/01112**, pn. „*Analiza zjawisk elektromagnetycznych maszyny elektrycznej wzbudzonej hybrydowo o topologii kłowej*”, 2018-2019 r., - kierownik
- c. **Scientific and Technological Cooperation between the Government of the Republic of Poland and the Government of the People’s Republic of China**, projekt nr 37-9 pn. „*Research on multi-objective optimal design of high power switched reluctance generator*”, 2018-2019 r., - wykonawca

- d. **Opus 9 – projekt Narodowego Centrum Nauki nr 2015/17/B/ST8/03251** pn. „Wykorzystanie maszyn synchronicznych o wzbudzeniu hybrydowym do konstrukcji wysokosprawnych napędów elektrycznych”, 2016-2019 r., - wykonawca
- e. **Projekt Narodowego Centrum Nauki nr N N510 508040**, pn. „Silnik elektryczny z regulacją strumienia magnesów trwałych do napędu samochodów”, 2011-2013 r., - wykonawca

Czynnie uczestniczył w pracach komitetów organizacyjnych międzynarodowych i krajowych konferencji naukowych:

- a. XIV Seminarium Naukowe: Wybrane Zagadnienia Elektrotechniki i Elektroniki WZEE 2018, Szczecin, wiceprzewodniczący Komitetu Organizacyjnego,
- b. X Konferencja Naukowo-Techniczna Innowacyjne Materiały i Technologie w Elektrotechnice i-MITEL 2018, Sulęcín, wiceprzewodniczący Komitetu Organizacyjnego, sekretarz naukowy, prowadzenie inauguracji oraz przewodniczenie jednej z sesji plenarnych,
- c. IX Konferencja Naukowo-Techniczna Innowacyjne Materiały i Technologie w Elektrotechnice i-MITEL 2016, Łągów, wiceprzewodniczący Komitetu Organizacyjnego, przewodniczenie jednej z sesji plenarnych,
- d. Cykl Sympozjów *Młodzi. Technika. Przemysł.* 2016–2018, Szczecin, członek Komitetu Programowego,
- e. XLVII Międzynarodowe Sympozjum Maszyn Elektrycznych, Komitet Elektrotechniki Polskiej Akademii Nauk, Polskie Towarzystwo Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej, Wydział Elektryczny, ZUT w Szczecinie, 2011, Szczecin, członek Komitetu Organizacyjnego.

Udzielał się w pracach komitetów redakcyjnych i radach naukowych czasopism:

- a. Member of Editorial Board in Science Research Association (SCIREA) *Journal of Energy* (od 2018 r.),
- b. Member of Editorial Board in Science Publishing Group (SciencePG) *American Journal of Electromagnetics and Applications* (od 2017 r.).

Był członkiem w międzynarodowych i krajowych organizacjach oraz towarzystwach naukowych:

- a. Stowarzyszenia Elektryków Polskich (SEP), od 2003 r., pełnione funkcje: członek Zarządu Akademickiego Koła SEP przy WE ZUT, członek Zarządu Oddziału Szczecińskiego (OS) SEP, członek Prezydium OS SEP, Sekretarz OS SEP, Skarbnik OS SEP, - obecnie Wiceprezes i Skarbnik OS SEP,
- b. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), od 2003 r., - pełniona funkcja: członek zwyczajny,
- c. Radzie Regionu Zachodniopomorskiego Naczelnej Organizacji Technicznej NOT, od 2005 r., - pełniona funkcja: delegat z ramienia SEP,
- d. Polskim Towarzystwie Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej (PTETiS), od 2014 r., - pełniona funkcja: skarbnik Oddziału Szczecińskiego PTETiS.

Uczestniczył w stażach organizowanych w zagranicznych ośrodkach naukowych:

- a. wyjazd naukowy (1 tydzień) do School of Information and Electrical Engineering China University of Mining & Technology w Xuzhou, w ramach wymiany osobowej związanej z projektem pt. *Research on multi-objective optimal design of high power switched reluctance generator*, rok 2018. W ramach współpracy powstała publikacja na konferencję WZEE 2018, aktualnie trwa praca nad kolejnymi,
- b. wizyta robocza (1 tydzień) w Mikołajewskim Instytucie Automatyki i Elektrotechniki w Ukraińskim Państwowym Uniwersytecie Morskim w Mikołajewie w ramach prac badawczych nt.: *Niekonwencjonalne maszyny i napędy elektryczne w aparatach podwodnych*

i technologiach oceano-technicznych, rok 2004. W ramach współpracy a Instytutem Elektrodynamiki Narodowej Akademii Nauk Ukrainy udział we współautorskiej publikacji w czasopiśmie ukraińskim na temat niekonwencjonalnych maszyn elektrycznych z magnesami trwałymi.

Za działalność naukową, dydaktyczną i organizacyjną był wielokrotnie nagradzany min. wyróżnieniem Wojewody Lubuskiego (2008 r.), dyplomem Prezydenta Miasta Szczecin, dyplomem firmy ASTOR, dyplomem Dziekana, 3 krotnie nagrodami JM Rektora ZUT w Szczecinie.

Został odznaczony: medalem im. Michała Doliwo-Dobrowolskiego (SEP 2007), Srebrną (2011) i Złotą Odznaką Honorową SEP (2016).

Uwagi Recenzenta

Podczas czytania i analizowania działalności i dorobku Habilitacyjnego nasunęły mi się następujące uwagi:

- Habilitant pracuje w bardzo dobrze zorganizowanym zespole badawczymi dlatego większość publikacji jest wieloautorskich,
- Habilitant ma skromne kontakty ze światowymi ośrodkami naukowymi.

W moim odczuciu warto uwzględnić również to w najbliższej działalności Habilitanta.

5. Konkluzja

Przedstawiona dokumentacja ilustrująca dorobek dr inż. Marcina Wardacha sporządzona jest z dużą starannością i stanowi podstawę do prawidłowej oceny osiągnięć Habilitanta.

W moim odczuciu, wyniki zawarte w recenzowanym osiągnięciu naukowym dr inż. Marcina Wardacha tj. cyklu 10 publikacji pt *"Maszyny elektryczne ze wzbudzeniem od magnesów trwałych i dodatkowych obwodów elektromagnetycznych do zastosowania w napędach pojazdów elektrycznych lub jako generatory w siłowniach wiatrowych"* są rzeczywistymi osiągnięciami Autora. Dorobek naukowy jest dowodem znaczącego wkładu w rozwój dyscypliny naukowej, zawiera sformułowanie, analizę i rozwiązanie częściowo znanego lecz dotychczas nie rozstrzygniętego ważnego dla dziedziny problemu naukowego. Osiągnięcia w niej opisane stanowią znaczący wkład w rozwój *Elektrotechniki* a także mają bardzo istotny aspekt innowacyjny i wdrożeniowy.

Stwierdzam, że osiągnięcia naukowe dr inż. Marcina Włodzimierza Wardacha oraz Jego aktywność **spełniają wymagania** Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (z odpowiednimi zmianami), a także spełniają kryteria Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dn. 01 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego oraz Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dn. 22 września 2011 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzenia czynności w przewodach doktorskich, w postępowaniu habilitacyjnym oraz postępowaniu o nadanie tytułu profesora, a to upoważnia mnie do poparcia wniosku o nadanie Mu stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych dyscyplinie Elektrotechnika.



