

prof. dr hab. inż. Stanisław Gratkowski  
Katedra Elektrotechniki Teoretycznej i Informatyki  
Wydział Elektryczny, ZUT w Szczecinie  
ul. Sikorskiego 37, 70-313 Szczecin  
Stanislaw.Gratkowski@zut.edu.pl

Szczecin, 27 stycznia 2020 r.

**Recenzja**  
**do wniosku habilitacyjnego**  
**dr. inż. Piotra Jankowskiego,**

asystenta w Katedrze Elektroenergetyki Okrętowej Wydziału Elektrycznego Uniwersytetu Morskiego w Gdyni,  
sporządzona na zamówienie Uniwersytetu Morskiego w Gdyni, reprezentowanego przez  
**Dziekana Wydziału Elektrycznego UMG – prof. dr. hab. inż. Krzysztofa Góreckiego,**  
zgodnie z Umową o dzieło nr RWED/115/003/2019

**Uwagi wstępne**

Wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego, podane w **Art. 16. 1. Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki** (załącznik do obwieszczenia Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 3 czerwca 2016 r., poz. 882), mają następujące brzmienie:

*„Do postępowania habilitacyjnego może zostać dopuszczona osoba, która posiada stopień doktora oraz osiągnięcia naukowe lub artystyczne, uzyskane po otrzymaniu stopnia doktora, stanowiące znaczny wkład autora w rozwój określonej dyscypliny naukowej lub artystycznej oraz wykazuje się istotną aktywnością naukową lub artystyczną.”*

W ślad za **Art. 16. 1. Ustawy** recenzja zawiera dalej dwie wyodrębnione części:

Część I

Ocena osiągnięcia naukowego dra inż. Piotra Jankowskiego – cyklu dziewięciu publikacji pod wspólnym tytułem „Modelowanie zjawisk magneto-termo-sprężystych w ultraszybkich napędach elektrodynamicznych w zastosowaniu do hybrydowych wyłączników zwarciovych”,

Część II

Ocena istotnej aktywności naukowej dr. inż. Piotra Jankowskiego.

Na zakończenie jest sformułowany wniosek końcowy.

Część I

**Ocena osiągnięcia naukowego dra inż. Piotra Jankowskiego –**  
**cyklu dziewięciu publikacji pod wspólnym tytułem**  
**„Modelowanie zjawisk magneto-termo-sprężystych w ultraszybkich napędach**  
**elektrodynamicznych w zastosowaniu do hybrydowych wyłączników zwarciovych”**

Habilitant przedstawił jako „osiągnięcie naukowe” cykl dziewięciu publikacji pod wspólnym tytułem „Modelowanie zjawisk magneto-termo-sprężystych w ultraszybkich napędach elektrodynamicznych w zastosowaniu do hybrydowych wyłączników zwarciovych”. Dwie

Wydział Elektryczny  
Uniwersytetu Morskiego w Gdyni

Pismo wpłynęło

2020-02-04  
data

  
.....  
podpis

publikacje cyklu są autorskie, zaś w pozostałych Habilitant występuje jako pierwszy autor, przy zadeklarowanym wkładzie w wysokości: trzykrotnie 90%, dwukrotnie 80%, raz 70% i raz 56% (taki wkład potwierdzają współautorzy artykułów). Niezależnie od bardzo umownego charakteru wkładu procentowego współautorów publikacji i z jednej strony trochę wątpliwego, a z drugiej ... godnego podziwu określenia tegoż wkładu z dokładnością do 1%, nie ulega wątpliwości, że takie „wysokie procenty” świadczą o dominującym udziale Habilitanta w przygotowaniu wszystkich publikacji cyklu. Moim zdaniem znacznie lepiej byłoby jednak, gdyby Habilitant opracował monografię o tematyce odpowiadającej cyklowi publikacji, tym bardziej, że rozważane zagadnienie na taką formę opisu po prostu zasługuje. Wadą cyklu publikacji są powtarzające się treści, wzory, czy też rysunki, które – przynajmniej – w znacznej mierze musiały być duplikowane dla wygody czytelnika, jako że z oczywistych powodów nie ma on zazwyczaj szybkiego dostępu do wcześniejszych publikacji cyklu, ponieważ były one drukowane nie tylko w różnych latach, ale i w różnych czasopismach. Dodatkowo przedstawiony cykl publikacji jest w pewnym sensie tworem sztucznym. Świadczy o tym chociażby ich uporządkowanie – przykładowo najstarszej (z roku 2009) Habilitant przypisał numer [V], czyli środkową pozycję w cyklu. Wszystkie artykuły tworzące cykl zostały z dniem Kandydata opublikowane w czasopismach z bazy JCR. Trzeba jednak wziąć pod uwagę, że czasopismo *Metrology and Measurement Systems*, w którym Habilitant opublikował artykuł w roku 2009, pojawiło się na liście A MNiSzW dopiero w roku 2012. Wcześniej znajdowało się ono na liście B MNiSzW. Przypisywanie takiemu artykułowi aktualnej punktacji wydaje się nieporozumieniem. Spośród czasopism, w których zostały opublikowane publikacje cyklu, tylko *Energies* ma bardzo wysoki IF (2.676), ale akurat w publikacji w tym periodyku wkład Habilitanta jest najmniejszy, biorąc pod uwagę wszystkie artykuły cyklu. Poniżej krótko omówię poszczególne publikacje cyklu.

[I] **Jankowski P.**, Wołoszyn M.: Suitability study of hybrid model of electrodynamic actuator, *International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics (IJAEM)*, 2014, Vol. 45, 649–657; wkład Habilitanta: symulacje komputerowe, badania eksperymentalne na autorskim stanowisku pomiarowym; udział procentowy – 90.

W pracy przedstawiono hybrydowy obwodowo-polowy model napędu indukcyjno-dynamicznego (NID). W części obwodowej zaproponowano w środowisku Mathcad algorytm wyznaczający tzw. dysk zredukowany, zaś w części polowej wykorzystano program FLUX do wyznaczenia rozkładu pola magnetycznego w dysku. Rozkład prądów wirowych w dysku umożliwia znalezienie nie tylko całkowitej osiowej siły działającej na dysk, ale także wyznaczenie rozkładu ciśnienia na jego powierzchni. Model polowy jako daną wejściową wykorzystuje prąd cewki uzyskany z modelu obwodowego lub w sposób pomiarowy. Wyniki obliczeń zostały zweryfikowane eksperymentalnie.

[II] **Jankowski P.**, Mindykowski J., Wołoszyn M.: Effect of power frequency on the stress state of disc actuator, *International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics (IJAEM)*, 2014, Vol. 45, 639–647; wkład Habilitanta: badania symulacyjne pozwalające na wyznaczenie stanu naprężeń przy wykorzystaniu autorskiego modelu drgań cienkiej płyty; udział procentowy – 80.

W artykule opisano koncepcję doboru częstotliwości zasilającej cewkę NID. Jako kryterium uzyskania poszukiwanej częstotliwości przyjęto najmniejszą wartość zredukowanego naprężenia w dysku przy zachowaniu pożądanej dynamiki. Naprężenia w dysku określono rozwiązując równanie drgającej cienkiej płyty. Ciśnienie magnetyczne działające na dysk jest uzyskiwane z hybrydowego modelu obwodowo-polowego.

[III] **Jankowski P.**: Analytic-numerical approach in modelling electrodynamic phenomena of inductive dynamic drive, *Journal of Chinese Institute of Engineers (JCIE)*, 2016, Vol. 39, No. 1, 79–86.

W pracy przedstawiono analizę zjawisk elektrodynamicznych w NID. W numerycznym modelu matematycznym wykorzystano też dostępne zależności analityczne. Model matematyczny pozwala na określenie rozkładu prądów wirowych w dysku oraz sił i ciśnienia na jego powierzchni. Przedstawiono również wyniki badań eksperymentalnych. Porównano krzywe przemieszczenie środka dysku w funkcji czasu, otrzymane z modelu matematycznego oraz eksperymentalnie z wykorzystaniem czujnika optycznego.

[IV] **Jankowski P.**, Mindykowski J.: Measurement of quantities characterizing the properties of an inductive dynamic drive, *Przegląd Elektrotechniczny*, 2012, R. 88, Nr 12a, 78–83; wkład Habilitanta: program do filtracji danych pomiarowych z użyciem ortogonalnych szeregów Grama, symulacje komputerowe; udział procentowy – 70.

W sposób obliczeniowy i pomiarowy wyznaczono wielkości pozwalające na określenie właściwości NID. Te wielkości to: prąd cewki, przemieszczenie, prędkość, przyspieszenie i naprężenia.

[V] **Jankowski P.**, Mindykowski J., Dudojć B.: Simple method of dynamic displacement record of contacts driven by inductive dynamic drive, *Metrology and Measurement Systems (M&MS)*, 2009, Vol. XVI, No. 1, 5–18; wkład Habilitanta: charakterystyka czujnika optycznego, oprogramowanie do konwersji charakterystyki czujnika na przemieszczenie dysku; udział procentowy – 80.

Praca dotyczy czujnika optycznego pozwalającego na rejestrowanie ultraszybkich przesunięć w NID. Wyznaczono charakterystyki statyczne czujnika w różnych trybach pracy.

[VI] **Jankowski P.**: Modelling of magnetoelastic phenomena in inductive dynamic drive, *Journal of Electrical Engineering & Technology (JEET)*, 2017, Vol. 12, No. 3, 1073–1081.

Magnetyczne ciśnienie na powierzchni dysku, wyznaczone w modelu elektromagnetycznym, zostało wykorzystane jako dana wejściowa w modelu mechanicznym. Przeanalizowano siły radialne w dysku. Muszę jednak zwrócić uwagę na to, że niektóre treści z tego artykułu można znaleźć w innych publikacjach cyklu. Przykładowo rysunki 2.9 i 3.1 są dokładnie takie same jak – odpowiednio – rysunki 12 i 14 w pracy [IV]. Rysunek 3.1 można odnaleźć też w publikacji [II] jako rysunek 5.

[VII] **Jankowski P.**, Mindykowski J.: Study on the hazard limitation of hybrid circuit breaker actuator operation, *Energies*, 2018, Vol. 11, No. 2, 416; wkład Habilitanta: symulacje komputerowe, badania eksperymentalne; udział procentowy – 56.

Zbadano wpływ losowych ryzyk opóźnienia działania NID na poprawne funkcjonowanie wyłącznika hybrydowego. Po badaniach symulacyjnych i eksperymentalnych, jako jedno z zaleceń dla projektantów NID zaproponowano wybór większej pojemności, przy zachowaniu wartości początkowej energii baterii kondensatorów.

[VIII] **Jankowski P.**, Wołoszyn M.: Comparison of properties of the new electro-mechanical model and circumferential model of the inductive-dynamic drive, *International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics (IJAEM)*, 2019, Vol. 59, 483–494; wkład Habilitanta: model elektromagnetyczno-mechaniczny NID w środowisku Ansys-Maxwell, symulacje komputerowe, badania eksperymentalne; udział procentowy – 90.

W artykule omówiono model elektro-mechaniczny, składający się z części elektromagnetycznej, realizowanej w pakiecie Maxwell, i mechanicznej w pakiecie Transient Structural. Model pozwala na badanie właściwości NID, zarówno dla układów charakteryzujących się symetrią osiową, przy różnych kształtach przekroju poprzecznego dysku (cewki), jak również dla układów trójwymiarowych, w tym przy dowolnym rozkładzie sił działających w całej objętości dysku. Model pozwala na wyznaczenie stanu naprężeń dla różnych dysków, bez konieczności spełnienia warunku cienkiej płyty.



[IX] Jankowski P., Wołoszyn M.: Study of the effect of adiabatic heating on the operation of the electrodynamic actuator, *International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics (IJAEM)*, 2019, Vol. 59, 495–504; wkład Habilitanta: model elektromagnetyczno-termiczny NID w środowisku Ansys-Maxwell, symulacje komputerowe, badania eksperymentalne; udział procentowy – 90.

W pracy przedstawiono analizę termiczną siłownika elektrodynamicznego. Do obliczeń wykorzystano trójwymiarowy elektromagnetyczno-termiczny model zaimplementowany w programie Ansys-Maxwell. Wyniki obliczeń pozwalają na określenie krytycznych parametrów dotyczących nagrzewania oraz prawidłowego, powtarzalnego działania siłownika.

**Podsumowując tę część recenzji stwierdzam, że „osiągnięcie naukowe” dra inż. Piotra Jankowskiego – cykl dziewięciu publikacji pod wspólnym tytułem „Modelowanie zjawisk magneto-termo-sprężystych w ultraszybkich napędach elektrodynamicznych w zastosowaniu do hybrydowych wyłączników zwarciovych” – stanowi znaczny wkład w rozwój dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika, która zawiera dawną dyscyplinę elektrotechnika. Ten wkład obejmuje w szczególności:**

- budowę uniwersalnego stanowiska pomiarowego do badania ultraszybkich napędów elektrodynamicznych,
- opracowanie hybrydowego obwodowo-polowego modelu pola elektromagnetycznego w napędzie indukcyjno-dynamicznym,
- analizę sił radialnych w dysku uzasadniającą możliwość wykorzystania równania drgań cienkiej płyty do wyznaczenia naprężeń,
- połączenie modeli elektromagnetycznych i mechanicznych oraz przeprowadzenie analizy naprężeń w funkcji zmieniającej się częstotliwości prądu cewki,
- badania eksperymentalne pozwalające na wyjaśnienie przyczyny deformacji dysku przy nie przekroczonych parametrach krytycznych napędu indukcyjno-dynamicznego,
- wykonanie analizy elektromagnetyczno-termicznej oraz określenie wpływu wzrastającej temperatury dysku i cewki na maksymalne przemieszczenie dysku w zadanym czasie,
- badania symulacyjne i eksperymentalne pozwalające na: 1) wyjaśnienie przyczyny nieciągłości transferu energii z baterii kondensatorów do cewki napędu indukcyjno-dynamicznego pracującego w układzie wyłącznika w trudnych warunkach przemysłowych (np. morskich), 2) określenie wpływu nieciągłości transferu energii na zasięg przemieszczenia dysku i opracowanie wytycznych dla projektantów napędu indukcyjno-dynamicznego.

## Część II

### Ocena istotnej aktywności naukowej dr. inż. Piotra Jankowskiego

#### Osiągnięcia naukowo-badawcze Habilitanta

Oprócz ośmiu artykułów w czasopismach z bazy JCR, wchodzących w skład cyklu publikacji przedstawionych przez Habilitanta jako „osiągnięcie naukowe”, dr inż. Piotr Jankowski jest też współautorem czterech innych artykułów w periodykach z tej bazy. Artykuły te ukazały się w następujących czasopismach: *Compel* (IF = 0.534), *IET Electric Power Applications* (IF = 2.211), *International Journal of Electric Power and Energy Systems* (IF = 3.61) oraz *Metrology and Measurement Systems* (IF = 1.523). Zwracają uwagę duże wartości IF dla trzech ostatnich czasopism, ale z kolei procentowy udział Habilitanta w każdym z artykułów

jest mniejszy od wynikającego jedynie z liczby autorów. Ponadto Habilitant jest też współautorem jednej monografii (**Jankowski P.**, Hallmann D.: *Przykłady obliczeń wolnozmiennych pól magnetycznych w środowisku Ansys-Maxwell*, Wydawca: Akademia Morska w Gdyni 2016) oraz autorem bądź współautorem osiemnastu publikacji naukowych w czasopiśmie krajowych i międzynarodowych, nie znajdujących się w bazie JCR. Tematyka badań naukowych Habilitanta, innych niż te przedstawione jako „osiągnięcie naukowe”, obejmuje m.in. następujące zagadnienia: charakterystyka energii elektrycznej w okrętowych systemach elektroenergetycznych; wielopulsowe prostowniki diodowe z trójfazowymi dławikami sprzężonymi; cieplne stany przejściowe w klatkowych silnikach indukcyjnych zasilanych napięciem o obniżonej jakości; modelowanie i identyfikacja obiektów ferromagnetycznych (w tym obiektów podatnych na magnetyzację podczas ruchu morskiego).

Sumaryczny IF dla publikacji w czasopiśmie z listy filadelfijskiej – podany przez Habilitanta – wynosi 15.028, w tym 7.15 dla publikacji wchodzących w skład „osiągnięcia naukowego” i 7.878 dla publikacji, które nie wchodzi w skład tego osiągnięcia. Gdyby jednak obliczyć te współczynniki tylko dla wkładu w przygotowanie poszczególnych publikacji wniesionego przez Habilitanta, to byłyby one niższe. I tak:

a) IF dla publikacji wchodzących w skład „osiągnięcia naukowego”

$$0.815 \times 90\% + 0.815 \times 80\% + 0.395 + 0.244 \times 70\% + 0.597 + 2.676 \times 56\% + 2 \times 0.804 \times 90\% = 5.494,$$

b) IF dla publikacji, które nie wchodzi w skład „osiągnięcia naukowego”

$$0.534 \times 40\% + 2.211 \times 10\% + 3.61 \times 10\% + 1.523 \times 30\% = 1.253.$$

Sumaryczny IF wynosi więc:  $5.494 + 1.253 = 6.747$ . Współczynnik 15.028, podany w dokumentacji wniosku, uwzględnia wkład wszystkich współautorów publikacji, nie tylko Habilitanta. Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS) wynosi 30, a według bazy SCOPUS – 34. Indeks Hirscha, zarówno według bazy WoS, jak i SCOPUS, wynosi 4. Wskaźniki bibliometryczne o takich wartościach można uznać za bardzo przeciętne.

Habilitant, oprócz „publikacyjnej” aktywności naukowej, był też zaangażowany w realizację czterech krajowych projektów badawczych. W trzech z nich był głównym wykonawcą, a w jednym wykonawcą. Za osiągnięcia naukowo-badawcze uzyskał trzy nagrody indywidualne JM Rektora AM w Gdyni – dwukrotnie 3-go stopnia (2011, 2016) i raz 1-go stopnia (1999).

Dr inż. Piotr Jankowski bardzo aktywnie przedstawiał swoje osiągnięcia na konferencjach i sympozjach. Jest autorem bądź współautorem 44 referatów wygłoszonych na międzynarodowych lub krajowych konferencjach naukowych, przy czym 12 razy był uczestnikiem takich konferencji.

### **Dorobek dydaktyczny i popularyzatorski oraz współpraca międzynarodowa Habilitanta**

Dr inż. Piotr Jankowski, podczas ponad trzydziestoletniego okresu zatrudnienia na stanowiskach asystenta i adiunkta na Wydziale Elektrycznym, początkowo Politechniki Gdańskiej, a następnie – od roku 1992 – Akademii Morskiej (od 2017 roku – Uniwersytetu Morskiego) w Gdyni, prowadził różne formy zajęć dydaktycznych w zakresie elektrotechniki. Miał też zajęcia w języku angielskim: w ramach programu Erasmus ze studentami

z Hiszpanii, Chorwacji i Mołdawii oraz wykłady z przedmiotu Elektrotechnika dla kandydatów na oficerów elektryków z Angoli oraz Nigerii. Dr inż. Piotr Jankowski jest promotorem 12 prac inżynierskich i 8 magisterskich.

Habilitant jest autorem dwóch podręczników akademickich: *Wybrane Zagadnienia Teorii Obwodów*, Wydawca: Akademia Morska w Gdyni 2010 (wydanie drugie poprawione i rozszerzone 2019) oraz *Analiza wyników pomiarowych w środowisku Mathcad*, Wydawca: Akademia Morska w Gdyni 2012. Jest też autorem kursu e-learningowego z elektrotechniki do szkolenia zawodowego nauczycieli (pod patronatem Wyższej Szkoły Finansów i Bankowości w Gdańsku).

W Załączniku 3. Habilitant wskazuje na swoje zaangażowanie przy utworzeniu *Pracowni Komputerowego Wspomagania Projektowania*. Pracownia powstała w ramach grantu współfinansowanego ze środków UE *Rozbudowa Infrastruktury Dydaktycznej Akademii Morskiej w Gdyni* (RIDAM). Projekt, realizowany w latach 2015-2016, był dofinansowany ze środków Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko (priorytet XIII Infrastruktura Szkolnictwa Wyższego).

Działalność dydaktyczna dra inż. Piotra Jankowskiego była doceniona przez zwierzchników. W roku 2009 został wyróżniony Medalem Komisji Edukacji Narodowej, przyznawanym nauczycielom akademickim legitymującym się wybitnym dorobkiem w zakresie oświaty i wychowania, a w roku 2012 – „w uznaniu za wybitną, uczciwą i twórczą pracę na rzecz szeroko rozumianej elektryki o wysokich walorach etycznych oraz doskonalenie metod naukowo-technicznych” – otrzymał Medal im. prof. Stanisława Szpora, nadany przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich (oddział w Gdańsku).

Dr inż. Piotr Jankowski ma też osiągnięcia w zakresie opieki naukowej, rozumianej jako uczestniczenie w charakterze promotora pomocniczego w dwóch przewodach doktorskich, a mianowicie: mgr inż. Damiana Halmanna przygotowującego rozprawę doktorską pt. *Analiza pracy silnika indukcyjnego małej mocy zasilanego napięciem zawierającym subharmoniczne i interharmoniczne z wykorzystaniem modelu polowego* oraz mgr inż. Andrzeja Piłata przygotowującego rozprawę doktorską pt. *Modelowanie okrętowych systemów elektroenergetycznych z uwzględnieniem fluktuacji częstotliwości w stanach quasi-ustalonych*.

Habilitant odbył krótki staż zagraniczny w Szanghaju na zaproszenie College of Shanghai Maritime University (21-29 października 2006). Przedstawił tam cykl wykładów nt. *Magnetoelastic phenomena in ultra fast hybrid circuit breaker*.

Habilitant opracował 8 recenzji artykułów przesłanych do czasopism znajdujących się w bazie JCR, takich jak: *Journal of the Chinese Institute of Engineers*, *Journal of Electrical Engineering & Technology* oraz *Energies*.

Dr inż. Piotr Jankowski jest członkiem Komitetu Głównego Olimpiady Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej „Euroelektra”, organizowanej przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich na zlecenie Ministerstwa Edukacji Narodowej. Prowadził też wykłady popularyzujące naukę dla uczniów szkół średnich w ramach Bałtyckiego Festiwalu Naukowego.

**Podsumowując drugą część recenzji – „ocenę istotnej aktywności naukowej” dr. inż. Piotra Jankowskiego, stwierdzam, że Habilitant zarówno w zakresie „osiągnięć naukowo-badawczych”, jak i „dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz**

współpracy międzynarodowej” ma duże osiągnięcia i spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

**Wniosek końcowy**

Stwierdzam, że dr inż. Piotr Jankowski spełnia wymagania określone w Art. 16. *Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki* oraz że wniosek o nadanie mu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie *automatyka, elektronika i elektrotechnika*, która obejmuje dawną dyscyplinę *elektrotechnika*, jest całkowicie zasadny.

  
(Stanisław Gratkowski)