

Gdańsk, 30.07.2022

dr hab. inż. Paweł Bućko, prof. PG

Katedra Elektroenergetyki

Politechnika Gdańska

Dyscyplina naukowa: automatyka, elektronika i elektrotechnika

Recenzja

osiągnięcia naukowego dra inż. Mariusza Stanisława Kłosa

polegającego na opracowaniu jednotematycznego cyklu publikacji pt.: „*Efektywna integracja jednostek wytwórczych różnych technologii generacji rozproszonej oraz zasobników energii z systemami elektroenergetycznymi*” oraz ocena całokształtu osiągnięć naukowo-badawczych, dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej w związku z postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie: *automatyka, elektronika i elektrotechnika*.

Niniejsza recenzja została opracowana na zlecenie Dziekana Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej, w związku z decyzją z dnia 24 maja 2022 r. w sprawie powołania komisji habilitacyjnej i wyznaczenia recenzentów w postępowaniu prowadzonym przed Radą Dyscypliny Naukowej Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika, dotyczącym wniosku dra inż. Mariusza Stanisława Kłosa.

1. Informacje ogólne dotyczące habilitanta

Dr inż. Mariusz Stanisław Kłos, urodzony 14.09.1975 r. w Warszawie, jest absolwentem Politechniki Warszawskiej. Tytuł zawodowy magistra inżyniera uzyskał na Wydziale Elektrycznym PW w 2001 r. Stopień naukowy doktora nauk technicznych w dyscyplinie Elektrotechnika został mu nadany uchwałą Rady Wydziału Elektrycznego PW z dnia 24 stycznia 2007 r. na podstawie rozprawy „*Aspekty techniczne i ekonomiczne magazynowania energii elektrycznej na przykładzie elektrowni wiatrowej*”, która została zrealizowana pod opieką promotora prof. dra hab. inż. Józefa Paski (recenzentami rozprawy byli profesorowie: Szczęśny Kujszczyk i Ryszard Strzelecki).

Zasadniczą ścieżkę rozwoju zawodowego kandydat realizuje w Politechnice Warszawskiej, gdzie jest zatrudniony od 2002 r., początkowo w latach 2002-2006 jako asystent, potem w latach 2006-2018 jako adiunkt i dalej w latach 2018-2020 jako starszy wykładowca, a od lipca 2020 do dziś na stanowisku adiunkta naukowo-badawczego. Realizował się więc zarówno w pracy badawczej jak i dydaktycznej.

Praca zawodowa kandydata jest związana nie tylko z Politechniką Warszawską. W latach 2014-2020 był zatrudniony w Instytucie Łączności w Zakładzie Zastosowań i Zasilania Łączności Elektronicznej (w latach 2014-2019 na stanowisku specjalisty inżynieryjno-technicznego, a w latach 2019-2020 na stanowisku kierownika). Praca w Instytucie Łączności Państwowym Instytucie Badawczym niewątpliwie pozwoliła kandydatowi na poszerzenie swoich kompetencji.

Zainteresowania naukowe i zawodowe dra inż. Mariusza Kłosa dotyczą integracji rozproszonych źródeł energii z systemem elektroenergetycznym. Rozważa on problemy techniczne, związane z utrzymaniem parametrów jakości energii elektrycznej w systemach wykorzystujących niespokojne źródła rozproszone. Ważnym kierunkiem jego badań jest analiza wykorzystania technologii magazynowania energii w celu ułatwienia integracji źródeł rozproszonych z systemem. Jego badania obejmują nie tylko rozwiązywanie zagadnień bezpośrednio technicznych, ale obejmują też analizy techniczno-ekonomiczne z dziedziny gospodarki elektroenergetycznej. Tematyka podejmowana w jego pracach jest ważna i aktualna na obecnym etapie rozwoju systemów elektroenergetycznych,

które przechodzą etap istotnych zmian w mikście energetycznym, dotyczącym technologii wytwarzania. Przemiany te skutkują decentralizacją wytwarzania, zwiększoną potrzebą integracji układów rozproszonych z systemami elektroenergetycznymi i rosnącymi potrzebami lokalnego bilansowania, wymagającymi użycia układów magazynowania energii. Prace kandydata wpisują się więc w aktualny trend badań naukowych dotyczących systemów elektroenergetycznych, ważny dla praktyki gospodarczej. Dotyczą zarówno kwestii technicznych jak i ekonomicznych, związanych z rozwojem lokalnych rynków energii w wymiarze krajowym i zagranicznym.

Zakres zainteresowań i aktywności habilitanta jest dobrze zdefiniowany, przy czym może być uznany za spójny, jednoznacznie określony i osadzony wg obowiązującej nomenklatury w dyscyplinie: *automatyka, elektronika i elektrotechnika*.

2. Ocena całokształtu dorobku naukowo-badawczego

Należy zauważyć, że dokumentacja wniosku o przeprowadzenie postępowania awansowego przedstawiona przez habilitanta, nie we wszystkich aspektach pozwala jednoznacznie ocenić dorobek naukowo-badawczy kandydata. Szczególnie dotyczy to aktywności publikacyjnej habilitanta. Przedstawiony dorobek publikacyjny zawiera publikacje wieloautorskie. Kandydat nie podjął próby ilościowej oceny (np. w procentach) swojego udziału w publikacjach wspólnych. Stąd wydzielenie wkładu autorskiego kandydata powoduje znaczne trudności dla recenzenta. W dorobku publikacyjnym brakuje osiągnięć samodzielnych. Kandydat nie dorobił się żadnej monografii autorskiej, a 7 wykazanych rozdziałów w monografiach naukowych, to współautorskie rozdziały w monografiach pokonferencyjnych. Na 34 wykazane we wniosku publikacje w czasopismach naukowych wszystkie to publikacje zespołowe, a tylko w 6 z nich kandydat jest wymieniony jako autor wiodący, na pierwszym miejscu. Uważam to za słabą stronę kandydata.

Parametry bibliometryczne dorobku habilitanta są na dość przeciętnym poziomie jak dla naukowców zajmujących się elektrotechniką, którzy ubiegają się o habilitację. W swoim dorobku kandydat wykazał **5** publikacji indeksowanych w bazie JCR. W bazie Web of Science wykazano **125** cytowań jego prac, a indeks Hirscha wynosi **5**. Według bazy Scopus liczba cytowań jego prac to: **196**, a indeks Hirscha ma wartość **6**. Sumaryczny Imact Factor osiąga wartość **IF=15,55**.

Według punktacji MNiSW łączna liczba punktów za publikacje to **820**. Trzeba jednak pamiętać, że są to wszystkie publikacje realizowane zespołowo, często w dużych zespołach autorskich.

Przedstawiony do oceny dorobek publikacyjny habilitanta to:

- monotematyczny cykl **dwunastu** publikacji pt. „*Efektywna integracja jednostek wytwórczych różnych technologii generacji rozproszonej oraz zasobników energii z systemami elektroenergetycznymi*” wykazany jako główne osiągnięcie naukowe we wniosku habilitacyjnym (będzie analizowany oddzielnie w punkcie 3 niniejszej recenzji),
- **29** pozostałych prac (22 z nich to artykuły i referaty, 7 to rozdziały w monografiach zbiorowych).

Nie wykazano żadnej publikacji samodzielnej. Podstawowymi czasopismami, w których kandydat prezentował/prezentuje swoje prace są: Wiadomości Elektrotechniczne, Rynek Energii, Archiwum Energetyki, Elektroenergetyka i Wydawnictwa uczelniane.

Trudno w sposób jednoznaczny ocenić dorobek naukowy i badawczy, gdyż z jednej strony jest on uzyskany w wyniku pracy zespołowej, co należy z uznaniem podkreślić, jako dowód umiejętności pracy w zespole, ale z drugiej strony – przy braku tzw. monografii habilitacyjnej i braku publikacji samodzielnych w cyklu **dwunastu** publikacji wskazanych jako główne osiągnięcie naukowe we wniosku habilitacyjnym, dorobek własny jest trudny do wydzielenia (nawet po uważnej lekturze autoreferatu). Umiejętność pracy zespołowej (polegającej na kierowaniu lub uczestnictwie w realizacji projektów) jest niewątpliwie zaletą kandydata. Jednak brak indywidualnego dorobku publikacyjnego i słabe wydzielenie osiągnięć własnych w autoreferacie, utrudnia jednoznaczną ocenę kandydata w postępowaniu habilitacyjnym.

W zakresie aktywności związanej z realizacją projektów finansowanych w drodze konkursów (grantów) kandydat w dokumentacji habilitacyjnej przedstawia swój dorobek, na który składa się zarówno wykonawstwo jak i kierowanie wydzielonymi zadaniami. Jako najbardziej wartościowe oceniam:

- POWERSKIN PLUS – „Highly advanced modular integration of insulation, energising and storage system for non-residential buildings”, realizowany w międzynarodowym konsorcjum 14 jednostek naukowo-badawczych w ramach europejskiego konkursu H2020;
- „Efektywność energetyczna przez rozwój elektromobilności w Polsce” w ramach mechanizmu finansowego EOG (program PL04).

Można uznać, że granty europejskie, międzynarodowe i krajowe są ważnym komponentem oceny aktywności kandydata i dotyczą istotnych problemów badawczych i rozwojowych.

W autoreferacie autor wymienia też szereg osiągnięć projektowych i konstrukcyjnych, będących w dużej mierze efektem realizacji projektów, zleczanych przez krajowe przedsiębiorstwa i instytucje, w których pełnił rolę kierownika bądź wykonawcy prac.

Kandydat jest także współautorem dwóch patentów.

Reasumując recenzent uznaje dorobek naukowo-badawczy habilitanta jako wartościowy, ale jednocześnie trudny do indywidualnej jednoznacznej oceny w procedurze ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

3. Ocena zgłoszonego osiągnięcia naukowego

Habilitant wskazuje we wniosku habilitacyjnym jako główne osiągnięcie naukowe/podstawę do wszczęcia postępowania habilitacyjnego jednotematyczny cykl **dwunastu** publikacji pt. *„Efektywna integracja jednostek wytwórczych różnych technologii generacji rozproszonej oraz zasobników energii z systemami elektroenergetycznymi”*.

Jak już zauważyłem wcześniej, w ogólnej ocenie dorobku naukowego, wszystkie przedstawione publikacje są wieloautorskie. Jedna publikacja to publikacja w zespole dwóch autorów (pozycja nr 3), pięć publikacji powstało w zespołach trzech autorów (pozycje 1, 2, 4, 5, 6), dwie publikacje w zespole czterech autorów (pozycje 8 i 12), dwie publikacje w zespole pięciu autorów (pozycje 7 i 10) oraz po jednej publikacji w zespole siedmiu autorów (pozycja 9) i ośmiu autorów (pozycja 11). Dominują więc publikacje opracowane w dużych zespołach badawczych, w których ocena wkładu własnego wnioskodawcy jest dla recenzenta bardzo trudna. Oceny nie ułatwia przedstawiona w autoreferacie tabela, w której habilitant podaje własny wkład merytoryczny w opracowaniu każdego z artykułów. Brakuje oceny ilościowej, a bardzo często pojawiają się sformułowania „udział w...”. Tylko w dwóch publikacjach na liście autorów habilitant wymieniany jest jako pierwszy autor (pozycje 8 i 10).

Pięć spośród przedstawionych publikacji jest indeksowanych w bazie JCR (2, 6, 7, 11, 12).

Charakteryzując ogólnie przedstawione do oceny publikacje można stwierdzić, że są one spójne tematycznie i zajmują się zagadnieniami technicznymi i ekonomicznymi integracji generacji rozproszonej z systemami elektroenergetycznymi. Podejmowana jest tematyka wykorzystania różnych technologii magazynowania energii elektrycznej do integracji tego typu źródeł z systemem. Omówiono zagadnienia utrzymania jakości energii elektrycznej w mikrosystemach elektroenergetycznych współpracujących z systemem elektroenergetycznym, jak i w stanach pracy wydzielonej. Analizowane są zagadnienia niezawodności, utrzymania jakości w różnych wariantach integracji układu rozproszonego z systemem elektroenergetycznym, bilansowania produkcji „niespokojnych” źródeł rozproszonych poprzez wykorzystanie magazynowania energii. Podjęto także zagadnienia transportu elektrycznego, zarówno w zakresie oddziaływania stacji ładowania pojazdów na sieć elektroenergetyczną jak i wykorzystania floty pojazdów elektrycznych jako potencjalnego magazynu energii.

Zaprezentowany cykl publikacji pokazuje, w jaki sposób prace naukowo-badawcze habilitanta mogły przyczynić się do rozwoju dyscypliny.

W ocenie recenzenta szczególnie wartościowe są:

1. Opracowanie koncepcji i zaproponowanie efektywnych struktur układów hybrydowych i mikrosieci elektroenergetycznych, zdolnych do efektywnej współpracy z systemem elektroenergetycznym;
2. Opracowanie, wykonanie i przedstawienie testów różnych rozwiązań przetwornic energoelektronicznych AC/DC, DC/DC, DC/AC, przewidzianych do współpracy z układami hybrydowymi, o różnych strukturach torów mocy oraz układów sterowania i nadzoru pracy tych przetwornic;
3. Analiza problemów dla systemu elektroenergetycznego wynikających z konieczności integracji technologii samochodów elektrycznych;
4. Propozycja układów sterowania pracą mikrosieci i źródeł hybrydowych, a celu utrzymania parametrów jakościowych i niezawodnościowych;
5. Propozycja struktur układów hybrydowych, wykorzystujących technologie magazynowania energii, źródła odnawialne i układy ogniw paliwowych, które można integrować we współczesnych systemach elektroenergetycznych;
6. Propozycja zastosowania analizy opłacalności inwestycyjnej przy doborze struktur hybrydowych oraz propozycja odpowiednich algorytmów doboru parametrów elementów składowych układu hybrydowego w zależności od zmienności zapotrzebowania na energię elektryczną.

Należy stwierdzić, że znaczenie rozwiązania przedstawionych problemów jest dla współczesnych systemów elektroenergetycznych istotne. W okresie koniecznej szybkiej transformacji sektora elektroenergetycznego znaczenie badań przedstawionych w cyklu publikacji uznaję za ważne i posiadające znaczenie praktyczne.

Podsumowując stwierdzam, że oceniany powyżej cykl publikacji, przedstawiony jako główne osiągnięcie wnioskodawcy, wykazując oryginalność naukową, ma równocześnie wymiar praktyczny i może być uznany za osiągnięcie zdefiniowane w obowiązujących uregulowaniach formalno-prawnych o stopniach i tytule naukowym. Moje wątpliwości jako recenzenta, budzi jednak indywidualny autorski udział habilitanta w tych osiągnięciach, którego nie potrafię w pełni i jednoznacznie wyodrębnić na podstawie informacji zawartych w autoreferacie.

4. Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego, działalności organizacyjnej oraz współpracy międzynarodowej

Dr inż. Mariusz Kłos od początku zatrudnienia na Politechnice Warszawskiej aktywnie uczestniczy w procesach dydaktycznych realizowanych na Wydziale Elektrycznym. O jego dużym zaangażowaniu w działalność dydaktyczną świadczy bardzo wysoka średnia liczba godzin dydaktycznych w roku akademickim (ok. 350). Prowadzi zajęcia na pierwszym i drugim stopniu kształcenia. W liście prowadzonych przedmiotów są też przedmioty na studiach anglojęzycznych. Najważniejsze realizowane przedmioty to:

- Ekonomia w elektroenergetyce,
- Przemiany energetyczne,
- Gospodarka elektroenergetyczna,
- Magazynowanie energii elektrycznej i mikrosieci prądu stałego,
- Ochrona środowiska,
- Integracja, nadzór i sterowanie źródeł w inteligentnych systemach elektroenergetycznych,
- Rozproszone źródła energii,
- Energy Conversions,
- Distributed Energy Sources,
- Electric Power Substations.



Działalność dydaktyczna jest więc bardzo szeroka i obejmuje zróżnicowane zagadnienia, co świadczy o dużym zaangażowaniu w proces dydaktyczny. Kandydat przygotowuje też materiały do zajęć i aktywnie modernizuje treści dydaktyczne, uczestnicząc w opracowaniu programów nauczania. Kandydat ma także istotny dorobek w zakresie sprawowania funkcji promotora prac dyplomowych. Poniżej przedstawiono statystykę dotyczącą promotorstwa prac dyplomowych na Wydziale Elektrycznym PW:

- opieka nad pracami magisterskimi – 31;
- opieka nad pracami inżynierskimi – 16.

Jest promotorem pomocniczym w jednym przewodzie doktorskim. Był opiekunem naukowym 3 indywidualnych programów studiów. Uczestniczył także, w ramach programu Tempus, w opracowaniu programów studiów w Azerbejdżanie.

Z powyższego zestawienia wynika, że habilitant jest doświadczonym dydaktykiem i spełnia wymagania stawiane kandydatom w tym zakresie.

W zakresie działalności organizacyjnej habilitant brał udział w:

- organizowaniu praktyk zawodowych dla studentów,
- pracach przy organizacji szkolnictwa technicznego w Kenii,
- opracowaniu i wdrożeniu kilku stanowisk dydaktycznych,
- pracach Komitetu Sterującego Programu Elektromobilności przy Ministerstwie Energii,
- pracach zespołu eksperckiego do spraw Rozwoju Przemysłu Odnawialnych Źródeł Energii i Korzyści dla Polskiej Gospodarki działającego przy Ministrze Klimatu.

Działalność kandydata w tym obszarze oceniam pozytywnie.

Kandydat ma także istotne osiągnięcia w zakresie działalności popularyzatorskiej. Prowadził szkolenia z technologii magazynowania energii elektrycznej dla pracowników administracji publicznej i krajowego sektora energetycznego (we współpracy z PIME). Jest współautorem raportu pt. Rynek magazynowania energii elektrycznej (na zlecenie PIME). Wygłosił referat dla Parlamentarnego Zespołu ds. Energetyki w Senacie RP. Uczestniczył, jako prelegent w licznych konferencjach i szkoleniach z udziałem partnerów przemysłowych.

Kandydat wykazał także odpowiedni dorobek w zakresie współpracy międzynarodowej. Poza współpracą w zakresie organizacji dydaktyki z Kenią i Azerbejdżanem, odbył także staże zagraniczne:

- dwa tygodniowe pobyty we Włoszech (Politechnika w Bari),
- półroczny staż naukowy w USA (Research Laboratory of Electronics MIT, Boston).

Kandydat aktywnie współpracuje z gospodarką/przemysłem i jednostkami administracji publicznej. Świadczą o tym wykonywane przez niego wartościowe opracowania, prace wdrożeniowe i opinie o charakterze eksperckim. W autoreferacie wymienione jest 12 prac o charakterze badawczym, realizowanych poza systemami grantowymi, w których był kierownikiem lub wykonawcą oraz 11 prac będących efektem bezpośredniej współpracy z przemysłem. Wykazano 26 opracowań o charakterze ekspertyz, wykonanych na zamówienie instytucji publicznych i przedsiębiorców. Przedstawiono także 2 wdrożenia technologiczne.

W ocenie recenzenta ten dorobek jest znaczący i świadczy o dużym potencjale wdrożeniowym realizowanych przez kandydata prac badawczych.

4. Podsumowanie, spełnienie wymogów ustawowych

Ocena spełnienia przez doktora inżyniera Mariusza Stanisława Kłosa wymagań stawianych przed kandydatami do otrzymania stopnia doktora habilitowanego, zgodnie z obowiązującą regulacją formalno-prawną, rodzi w mojej ocenie trudności. O ile osiągnięcie naukowe oceniam ogólnie pozytywnie, to na podstawie przedstawionych materiałów mam problem w jednoznacznym wskazaniu wkładu własnego w przedstawionym do oceny osiągnięciu naukowym.

Formalnie biorąc, należy odwołać się do treści art. 16 ustawy, który mówi o możliwości nadania stopnia doktora habilitowanego kandydatowi, który „wykazuje się istotną aktywnością naukową”.

Oceniając „*istotną aktywność naukową*” habilitanta w obszarach: badań naukowych, stawiania problemów naukowych i formułowania metod ich rozwiązania oraz inżynierskiego profesjonalizmu, mogę postawić tezę, że w każdym z tych obszarów wymagania te, co prawda w różnorodnym stopniu, habilitant spełnia. Dodatkowo wykazuje się umiejętnością współpracy w dużych zespołach badawczych (także interdyscyplinarnych), co w dzisiejszej nauce jest cechą pożądaną.

Mogę stwierdzić, że w mojej ocenie kandydat spełnia wymagania w zakresie odpowiednich wskaźników bibliometrycznych, a poza tym jest on doświadczonym naukowcem oraz dobrym dydaktykiem, organizatorem i praktykiem gospodarczym. Według mojej oceny przedstawione powyżej osiągnięcia naukowe i zawodowe, mimo wskazanych przeze mnie mankamentów, stanowią wkład w zakresie dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika, a zatem spełnione są wymogi stawiane kandydatom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Aby jednak w sposób jednoznaczny móc stwierdzić, że indywidualny wkład kandydata jest istotny wnoszący o zaproszenie habilitanta na posiedzenie Komisji habilitacyjnej w celu przedyskutowania jego osiągnięć i na tej podstawie podejmę ostateczną, mam nadzieję pozytywną, decyzję.



Paweł Bućko