

Prof. dr hab. inż. Tomasz BOCZAR
Politechnika OPOLSKA
Wydział Elektrotechniki Automatyki i Informatyki
Instytut Elektroenergetyki i Energii Odnawialnej
Katedra Odnawialnych Źródeł Energii

**Opinia dorobku naukowego, dydaktycznego i aktywności
naukowej dr inż. Roberta Małkowskiego
starszego wykładowcy na Wydziale Elektrotechniki i Automatyki
Politechniki Gdańskiej w związku z postępowaniem w sprawie o nadanie
stopnia doktora habilitowanego**

Podstawa formalna wykonania recenzji:

Niniejsza recenzja została wykonana na zlecenie Dziekana Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej prof. dr hab. inż. Romana Śmierchalskiego z 18 marca 2020 roku (pismo L.dz. WEA.SSN.2020), działającego w imieniu przewodniczącego Rady Dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika Politechniki Gdańskiej prof. dr. hab. inż. Macieja Niedźwieckiego, zgodnie z decyzją Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów z 6 grudnia 2019 roku (pismo BCK-VI-L-10538/2019).

Przesłana dokumentacja dotycząca dorobku dra inż. Roberta Małkowskiego

Przy opracowaniu niniejszej recenzji wykorzystałem dostarczone mi materiały dotyczące całokształtu dorobku Pana dra inż. R. Małkowskiego, a mianowicie:

- autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych (wersje w języku polskim i angielskim),
- monografia autorska,
- wykaz opublikowanych prac naukowych lub twórczych prac zawodowych oraz informacja o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki,
- kopie innych materiałów, które według Kandydata mogą przyczynić się do pełnej oceny dorobku,
- poświadczona kopia dokumentu stwierdzającego posiadanie stopnia doktora nauk technicznych,
- wniosek Habilitanta do Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów.

Informacje ogólne o Kandydacie

Dr inż. R. Małkowski urodził się 26 sierpnia 1974 roku w Nakle nad Notecią. W 1999 roku ukończył studia magisterskie na kierunku Elektrotechnika o specjalności Systemy elektroenergetyczne na Wydziale Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej, broniąc pracę dyplomową pt. „Wpływ zwarć na pacę układów przesyłowych z liniami prądu stałego”

i uzyskując tytuł magistra inżyniera elektryka. W 2003 roku obronił pracę doktorską w zakresie elektrotechniki na Wydziale Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej, zatytułowaną „*Nowe algorytmy działania automatyki samoczynnego częstotliwościowego odciążania (S.C.) w systemie elektroenergetycznym*”. Jej promotorem był dr hab. inż. Ryszard Zajczyk, prof. nazw. PG, a recenzentami byli: dr hab. inż. Paweł Sowa, prof. PŚI. oraz prof. dr hab. inż. Zbigniew Szczerba, prof. zw. PG.

Kandydat od 1999 r. pracuje na Wydziale Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej, początkowo na stanowisku asystenta, a następnie w latach 2003-2016 jako adiunkt. Począwszy od 1 sierpnia 2016 r. do chwili obecnej jest zatrudniony na stanowisku starszego wykładowcy. Ponadto, od 1 września 2016 r. sprawuje na macierzystym wydziale funkcję zastępcy kierownika laboratorium LINTE² ds. badań naukowych.

1. Ocena osiągnięcia naukowego

Dr inż. R. Małkowski, jako osiągnięcie naukowe, stanowiące podstawę wniosku habilitacyjnego zgodnie z artykułem 16, ust. 2 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późn. zm.), przedstawił autorską monografię pt. „*Transformatory z regulacją przekładni pod obciążeniem w systemie elektroenergetycznym – zagadnienia wybrane*”.

Tematyka monografii dotyczy zagadnień związanych z problematyką wykorzystania transformatorów z regulacją przekładni pod obciążeniem w procesach regulacji wartości napięcia i mocy biernej w systemie elektroenergetycznym. Podjęta przez Habilitanta tematyka jest w mojej ocenie aktualna i istotna z punktu widzenia aplikacyjnego. W szczególności biorąc pod uwagę wzrastające wymagania dotyczące jakości dostarczanej do odbiorców energii elektrycznej, a także konieczność zapewnienia niezawodnego zasilania przez operatorów systemu elektroenergetycznego, przy jednocześnie dynamicznie rosnącej liczbie przyłączanych do sieci rozproszonych źródeł energii, urządzeń klimatyzacyjnych oraz rozwój szeroko rozumianej elektromobilności. Jednym z możliwych do zastosowania sposobów zapobiegania negatywnemu wpływowi w/w urządzeń na jakość pracy systemu elektroenergetycznego jest zwiększanie możliwości regulacyjnych, m.in. poprzez zastosowanie transformatorów wyposażonych w podobciążeniowy przełącznik zaczeń.

Monografia liczy 196 stron, jest napisana w języku polskim i została opublikowana w 2019 r. przez Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej. Składa się z siedmiu rozdziałów głównych, w tym z wprowadzenia, pięciu rozdziałów właściwych, podsumowania oraz bibliografii zawierającej 190 pozycji literaturowych, z których 10 Habilitant jest współautorem. Pracę rozpoczyna alfabetyczny wykaz wykorzystanych w niej oznaczeń, oddzielnie: łacińskich i greckich oraz zastosowanych skrótów. Niestety nie zostały ujęte wszystkie zastosowane oznaczenia, co utrudnia jednoznaczną interpretację prezentowanych wielkości, w szczególności dotyczy to oznaczeń z indeksami dolnymi, np. rysunki w rozdz. 3.6.

Natomiast na końcu znajdują się krótkie streszczenia w języku angielskim i polskim. Recenzentami wydawniczymi monografii byli dr hab. inż. Piotr Miller, prof. ndzw. PL i dr hab. inż. Jarosław Guziński, prof. ndzw. PG. Treść monografii uzupełniają cztery załączniki, oznaczone odpowiednio Z.1 – Z.4, których przededagowana zawartość mogłaby znaleźć się w zasadniczej treści monografii, co w mojej ocenie zwiększyłoby czytelność w zakresie prezentowanych osiągnięć własnych Kandydata.

Rozdział **pierwszy** stanowi teoretyczne wprowadzenie do podejmowanej w monografii tematyki. W szczególności Habilitant w sposób bardzo ogólny przedstawił klasyfikację i kryteria regulacji napięcia przy użyciu transformatorów, scharakteryzował proces regulacji

przekładni transformatora wyposażonego w podobciążeniowy przełącznik zacsepów (PPZ), zwracając uwagę na strefę nieczułości, szybkość zmiany przekładni, a także zastosowanie kompensacji prądowej w regulatorach napięcia mających zastosowanie w tego typu transformatorach. Dodatkowo, w podrozdziale 1.4 w sposób syntetyczny została przedstawiona zawartość poszczególnych rozdziałów monografii, natomiast jego tytuł „Zwartość monografii” mógłby być bardziej precyzyjny. W rozdziale tym brakuje cytowań prezentowanych wzorów oraz zależności, a także zdefiniowania problemów naukowo-badawczych, jakie zostały przez Kandydata rozwiązywane, a przede wszystkim celu, genezy i potrzeby podjętych prac, a także ich zakresu oraz doboru prezentowanych wyników.

W rozdziale **drugim**, który ma charakter teoretyczny, zostały usystematyzowane zagadnienia związane z problematyką modelowania matematycznego, a w szczególności dotyczące modeli obwodowych transformatorów z przekładnią regulowaną pod obciążeniem, z uwzględnieniem trzech typów transformatorów, tj.: dwu- i trój-uzwojeniowego oraz autotransformatora. Modele te zostały wykorzystane przez Habilitanta podczas badań symulacyjnych, obejmujących procesy regulacyjne wartości napięcia i mocy biernej w systemie elektroenergetycznym. Również w tym rozdziale brakuje mi cytowań przytaczanych zależności i wzorów syntetyzujących przedstawiane informacje, a także prezentowanych schematów, które w większości przypadków mają charakter odtwórczy. Dodatkowo, uważam, że Habilitant mógł przynajmniej odnieść się w stosownym komentarzu do wykorzystywanych w m.in. obliczeniach zwarciovych modeli rezonansowych transformatorów (np. P. Kacejko, J. Machowski „Zwarcia w systemach elektroenergetycznych”).

W rozdziale **trzecim** scharakteryzowano wybrane możliwości wykorzystania w węzłach wytwórczych systemu elektroenergetycznego transformatorów blokowych wyposażonych w podobciążeniowy przełącznik zacsepów. W szczególności dokonano analizy wpływu regulacji przekładni transformatorów blokowych na obszar dopuszczalnych stanów pracy generatorów synchronicznych oraz bloku transformator-generator. Wskazano przy tym najbardziej korzystny sposób koordynacji działania regulatora transformatora blokowego z ogranicznikami prądowymi oraz kąta mocy w regulatorze napięcia generatora. W tym zakresie Habilitant przedstawił wyniki przeprowadzonych symulacji, a także badań eksperymentalnych, które wykonał przy wykorzystaniu modeli fizycznych. W rozdziale zostały również omówione wykorzystywane obecnie w polskim systemie elektroenergetycznym sposoby regulacji nadrzędnej realizowane przy zastosowaniu układów Automatycznej Regulacji Napięcia Elektrowni (ARNE). W systemie elektroenergetycznym stosuje się również regulację częstotliwości i mocy czynnej generatorów (ARCM), której Autor nie uwzględnił podczas prezentacji opracowanych algorytmów. Podobnie nie został uwzględniony, a często stosowany, ekonomiczny rozdział mocy i energii pomiędzy źródła wytwórcze.

Ponadto, w rozdziale tym został przedstawiony autorski algorytm koordynacji działania regulatora napięcia transformatora blokowego z ogranicznikami prądu stojana i wirnika, a także kąta mocy. W konsekwencji, opracowana przez Habilitanta metoda koordynacji pracy daje możliwość zwiększenia zakresu regulacji wartości mocy biernej generatora synchronicznego w przypadku pobudzenia któregośkolwiek z w/w ograniczników. Należy zauważyć, że skuteczność zaproponowanego rozwiązania została potwierdzona podczas testów symulacyjnych oraz zweryfikowana badaniami przeprowadzonymi w warunkach laboratoryjnych. Otrzymane rezultaty potwierdzają możliwość zwiększenia obszaru dyspozycyjnego mocy biernej generatora synchronicznego niezależnie od rodzaju zaburzenia, co w przypadku wdrożenia może przyczynić się do zwiększenia poziomu bezpieczeństwa pracy systemu elektroenergetycznego. Opracowany sposób regulacji transformatora blokowego z

PPZ stanowił podstawę zgłoszenia patentowego do Urzędu Patentowego Rzeczypospolitej Polskiej, którego Autorem jest Habilitant.

Chciałbym przy tym zauważyć, że w części rozdziału 3, w której prezentowane są rezultaty przeprowadzonych symulacji komputerowych z wykorzystaniem zaproponowanych przez Habilitanta modeli matematycznych oraz badań wykonanych w warunkach laboratoryjnych, przy użyciu modeli fizycznych, brakuje mi jednoznacznego wskazania ich celu, a przede wszystkim zakresu, a także usystematyzowania przedstawianych informacji, również w kontekście analizy porównawczej uzyskanych zależności, co dodatkowo utrudnia fakt konieczności odnoszenia się czytelnika do zawartości kolejnych załączników. Ponadto, moje wątpliwości budzi sposób zaprezentowania uzyskanych wyników dla trzech rozpatrywanych sposobów koordynacji regulatorów. W tab. 3.1 zestawiono wybrane wskaźniki jakości regulacji napięcia generatora oraz napięcia bloku, podając przy ich ocenie znak: „+” lub „-”, które według przyjętej przez Habilitanta legendy, mają odpowiadać wartościom: „mała” lub odpowiednio „duża”. Przy czym, nie wskazano kryterium liczbowego na podstawie którego została dokonana ocena trzech rozpatrywanych sposobów koordynacji. W rozdziale tym przytaczane są także jako źródła cytowań literaturowych, w zakresie sposobów koordynacji regulatora transformatora blokowego z regulatorem generatora, dwie pozycje, których współautorem jest Kandydat, opublikowane już w 2010 r.

W rozdziale tym zauważyłem kilka tytułów rysunków, które nie do końca zostały precyzyjnie zredagowane, np. Rys. 3.11 i 3.12 („Podział kryteriów regulacji ...”). Analogiczna uwaga dotyczy Rys. 3.29 („Schemat pracy ...”), który dodatkowo w treści nazywany jest diagramem, czy Rys. 3.37 („Struktura powiązań sygnałów ...”), a w przypadku Rys. 3.35 i 3.36 Habilitant pisze o „uproszczonych algorytmach koordynacji,„. Jest to szczególnie istotne w przypadku chęci przetłumaczenia tych tytułów na język angielski, np. dla potrzeb artykułu naukowego czy referatu konferencyjnego. Ponadto, w przypadku zależności zilustrowanych m.in. na Rys. 3.42-3.46 wprowadzone bezpośrednio w obszar wykresu legendy zakrywają część przedstawianych przebiegów, co utrudnia ich interpretację. Dodatkowo, w przypadku Rys. 3.42g; Rys. 3.42i; Rys. 3.43g; Rys. 3.43i; Rys. 3.44g; Rys. 3.44h; Rys. 3.45g oraz Rys. 3.46g w ich legendach zaznaczono większą liczbę wielkości (3-4), niż zilustrowanych na tych wykresach przebiegów. Natomiast na Rys. 3.42a; Rys. 3.44a; Rys. 3.45a oraz Rys. 3.46a brak oznaczenia w legendzie lub wprowadzenia odpowiedniego oznaczenia zilustrowanych na nich linii przerywanych.

W rozdziale tym brakuje mi także syntetycznego podsumowania dotyczącego zaproponowanego autorskiego rozwiązania w zakresie regulacji transformatora blokowego oraz sformułowania wniosków w oparciu o uzyskane wyniki przeprowadzonych przez Habilitanta badań.

Podjęta przez Kandydata problematyka w rozdziale **czwartym**, dotyczy zagadnień związanych z regulacją grupową węzłów przesyłowych wykorzystywaną w stacjach przesyłowych, łączących sieci elektroenergetyczne o różnych poziomach napięć znamionowych. Moim zdaniem rozdział ten ma charakter syntetycznego przeglądu wykorzystywanych obecnie w polskim systemie elektroenergetycznym rozwiązań związanych z praktycznym zastosowaniem algorytmów regulacji nadrzędnej realizowanych za pomocą układów automatycznej regulacji stacji transformatorowych (ARST). Szczególną uwagę w tym zakresie poświęcono analizie sposobu koordynacji działania układów ARST z układami regulacji elektrowni wiatrowych przyłączonych do sieci najwyższych napięć. Habilitant bazował przy tym przede wszystkim, na wynikach prac naukowo-badawczych prowadzonych na macierzystym Wydziale przez prof. dra. hab. inż. Z. Lubośnego i dra. hab. inż. J. Kluczniaka.

Przy czym, w rozdz. 4.2.3 Habilitant zaprezentował przykładowe wyniki przeprowadzonych badań symulacyjnych, dotyczących oszacowania skutków oddziaływania elektrociepłowni Gdańsk na pobliskie stacje przesyłowe Gdańsk Błonia oraz Gdańsk Leżno, ale nie wiadomo, czy i jaki był w nich udział Kandydata (brak cytowań). Według mnie, brakuje również adekwatnych cytowań w przypadku rys. 4.7-4.9.

W rozdziale **piątym** zostały omówione zagadnienia związane z problematyką regulacji wartości napięć w sieciach dystrybucyjno-rozdzielczych średniego napięcia (SN). W szczególności główną uwagę skupiono na technicznych możliwościach poprawy skuteczności regulacji wartości napięć i rozptyłów mocy w sieciach średnich napięć, przy wykorzystaniu wybranych środków i metod regulacyjnych. W rozdz. 5.2 Habilitant, bazując głównie na informacjach zaczerpniętych z publikacji naukowych, scharakteryzował wybrane sposoby zcentralizowanej, a przede wszystkim zdecentralizowanej regulacji napięcia w sieciach dystrybucyjnych, bazujące na zastosowaniu m.in. transformatorów zainstalowanych w głównych punktach zasilających (GPZ), źródłach generacji rozproszonej oraz zasobnikach energii elektrycznej, których wykorzystanie umożliwi utrzymanie zadanej wartości napięcia. Atrakcyjne byłoby przedstawienie możliwości wykorzystania opracowanego regulatora napięcia w stacjach odbiorczych (GPO) zarówno już eksploatowanych, jak również planowanych, niezbędnych do przyłączenia farm wiatrowych i instalacji fotowoltaicznych.

W rozdz. 5.3 został przedstawiony współautorski adaptacyjny algorytm regulacji transformatora zasilającego sieć rozdzielczą (udział Habilitanta 70%), który został opatentowany. Przy czym, w części wprowadzającej został scharakteryzowany możliwy wpływ regulacji przekładni transformatora stacji zasilającej WN/SN na charakterystyki podłączonych do sieci elektroenergetycznej odbiorów, a także na ryzyko powstania negatywnego zjawiska, jakim jest lawina napięcia. Natomiast w rozdz. 5.3.4 został opisany opracowany algorytm, regulatora transformatora 110 kV/SN, który przeciwdziała pogłębianiu się deficytu mocy biernej w sytuacji zagrożenia stabilności napięciowej. Przy czym, w schemacie blokowym zaproponowanego algorytmu (Rys. 5.13) w trzech blokach decyzyjnych znajduje się w mojej ocenie niejednoznaczny w interpretacji zapis: $\left| \frac{dU_{Tg}}{dt} \right| > \frac{dU_{Tg}}{dt} \Big|_M$. W rozdziale tym zostały ponadto zaprezentowane wybrane rezultaty emulacji przebiegu próby umożliwiającej wyznaczenie charakterystyki $Q_{GPZ} = f(U_{GPZ})$. W tym celu zostały przeprowadzone badania symulacyjne przy wykorzystaniu modelu 91-węzłowej rzeczywistej sieci SN i zastosowaniu dwóch typów odbiorów, odpowiednio o stałej admitancji oraz model dynamiczny silnika asynchronicznego oraz dwóch wartości początkowego napięcia zasilającego. W dalszej części tego podrozdziału zostały omówione reprezentatywne wyniki wykonanych przez Habilitanta badań symulacyjnych weryfikujących skuteczność działania opracowanego algorytmu, które przeprowadzono przy zastosowaniu w/w modelu sieci SN, a symulowanym zakłóceniem była liniowa zmiana wartości napięcia po stronie WN. Dodatkowo, zostały przedstawione rezultaty przeprowadzonych badań, których celem była weryfikacja skuteczności działania i ocena możliwości zaimplementowania proponowanego rozwiązania na obiekcie rzeczywistym, jakie zostały wykonane przez Kandydata w laboratorium LINTE² przy wykorzystaniu modelu fizycznego emulującego pracę stacji GPZ. Należy zauważyć, że zaprezentowane wyniki potwierdzają skuteczność zaproponowanego algorytmu oraz jego stosunkowo dużą uniwersalność działania. Przy czym, brak jest w monografii informacji o praktycznym zastosowaniu w krajowym systemie elektroenergetycznym opracowanego algorytmu. Ocena jakościowa nie jest możliwa, gdyż Autor nie podał założeń wejściowych obejmujących wymagane parametry jakościowe energii elektrycznej wynikające bezpośrednio z Prawa

Energetycznego oraz stosowanych standardów, które są w sposób ścisły zdefiniowane w adekwatnych normach.

Zastosowany na wykresach kołowych zilustrowanych na Rys. 5.2 opis jest niejednoznaczny (wartości liczbowe w nawiasach i bez, oznaczenia własne regulatorów, itd.). Brak cytowań zależności opisanych wzorami 5.1a i 5.1b, a także moim zdaniem dotyczy to Rys. 5.9 - 5.11. Natomiast na Rys. 5.17d; Rys. 5.18d; Rys. 5.20e; Rys. 5.23e legenda, która jest umieszczona na obszarze wykresów zasłania część ilustrowanych przebiegów.

W rozdziale **szóstym** Habilitant omówił obecne możliwości i skuteczne sposoby poprawy własności regulacyjnych transformatorów pracujących w krajowym systemie elektroenergetycznym przy wykorzystaniu nowoczesnych urządzeń energoelektronicznych. Przy czym, jego tytuł wydaje się być za ogólny i nieprecyzyjny, ponieważ sugeruje, że będą w nim scharakteryzowane wszystkie nowoczesne rozwiązania stosowane w układach z transformatorami, które wykorzystują energoelektronikę.

Szczególna uwaga została poświęcona zagadnieniom związanym z możliwościami regulacyjnymi z wykorzystaniem transformatorów z energoelektronicznymi PPZ (rozd. 6.2), transformatorów hybrydowych (rozd. 6.3), jak również transformatorów energoelektronicznych (rozd. 6.4), które zostały przez Habilitanta usystematyzowane na podstawie przeprowadzonego przeglądu doniesień literaturowych, dotyczących tej problematyki. W tym zakresie zostały przedstawione wady, zalety i ograniczenia, a także przykłady poszczególnych rozwiązań. Kandydat scharakteryzował także energoelektroniczny przełącznik zaczełów, zastosowany w transformatorach wykorzystanych podczas badań przeprowadzonych w laboratorium LINTE². Na Rys. 6.8-6.10 zostały zaprezentowane wybrane wyniki testów szybkości jego działania. Habilitant zwrócił także uwagę na rozwiązanie transformatora hybrydowego, którego prototyp powstaje w laboratorium LINTE² w ramach projektu finansowanego przez NCBiR. W pracach tych uczestniczył dr inż. R. Małkowski, jako członek zespołu, a Jego prace dotyczyły opracowania algorytmów regulacji wyższego poziomu. Należy jednak zauważyć, że praktyczne wykorzystanie transformatorów energoelektronicznych ogranicza się obecnie przede wszystkim do jednostek o stosunkowo małych mocach znamionowych, w których występuje konwerter AC/DC lub AC/AC. Tego typu rozwiązania można znaleźć w układach zasilania napędów poprzez falowniki oraz inwertery stosowane w układach wyprowadzenia mocy elektrowni wiatrowych lub farm fotowoltaicznych. W takim przypadku, zrealizowanie zadania polegającego na precyzyjnej regulacji napięcia i mocy biernej sprowadza się do zastosowania odpowiednio zaawansowanego przekształtnika i jego regulatora. Jeżeli dodatkowo uwzględni się wysokie koszty inwestycyjne, ograniczenia prądowe i napięciowe elementów wykonawczych (tranzystory IGBT, tyrystory) oraz ich wrażliwość na przepięcia, jakie mogą występować w sieci, a także prądy zwarciove to obszar możliwych zastosowań staje się bardzo ograniczony.

Moim zdaniem, w przypadku Tablicy 6.4 oraz Rys. 6.11 brakuje adekwatnych cytowań literaturowych, na podstawie których zostały opracowane.

Rozdział 8 stanowi ogólne podsumowanie zagadnień, które zostały zaprezentowane w monografii. Przy czym, Habilitant jeszcze raz syntetyzuje zawartość poszczególnych rozdziałów, podobnie jak to zostało przedstawione w rozdz. 1.4. Dodatkowo, została zwrócona uwaga na tematykę badawczą obecnie podejmowaną przez Kandydata w obszarze opracowania zaawansowanych algorytmów sterowania pracą dystrybucyjnego transformatora hybrydowego.

Zasadnicza część monografii została uzupełniona o cztery załączniki.

W załączniku 1 zebrano w ujęciu tabelarycznym parametry techniczne rzeczywistych turbogeneratorów i transformatorów pracujących w polskich elektrowniach, jakie były wykorzystywane podczas badań symulacyjnych przeprowadzonych przez Kandydata. Przy czym, tytuł tego złącznika jest nieprecyzyjny, tj.: „Parametry transformatorów”, a powinien być: „Parametry techniczne transformatorów i generatorów”.

W załączniku 2 przedstawiono syntetyczną charakterystykę laboratorium LINTE², zwracając uwagę na parametry techniczne, własności, połączenia komunikacyjne oraz ideę sterowania poszczególnymi elementami oraz jednostkami funkcjonalnymi znajdującymi się na jego wyposażeniu. W szczególności opisano trzy typy emulowanych urządzeń (odbiór z odzyskiem energii, linia elektroenergetyczna, blok wytwórczy elektrowni konwencjonalnej ciepłej), które były badane przez Habilitanta, a ich wyniki zostały zamieszczone w niniejszej monografii.

Załącznik 3 zawiera ogólny opis dwóch przeprowadzonych procedur testowych, jakie zostały wykonane przez Kandydata w laboratorium LINTE², a których rezultaty zostały zaprezentowane odpowiednio w rozdziale 3 i 5 monografii.

Natomiast, w złączniku 4 przedstawiono w ujęciu tabelarycznym dane dotyczące podstawowych wielkości opisujących poszczególne odbiory w zamodelowanej sieci SN, która została wykorzystana podczas symulacji opisanych w rozdziale 5 monografii. Dodatkowo, zamieszczono schemat zamodelowanej sieci, przy czym zamieszczone opisy na poszczególnych odcinkach nachodzą na siebie, przez co są w większości przypadków nieczytelne.

Moim zdaniem, w celu zwiększenia czytelności monografii, informacje, które zostały przedstawione w załącznikach powinny zostać po ich usystematyzowaniu umieszczone w jej zasadniczej części. Wówczas w sposób jednoznaczny zostałyby wyeksponowane wyniki przeprowadzonych przez Habilitanta prac symulacyjnych oraz eksperymentów laboratoryjnych.

Według mnie w zakresie redakcyjnym praca napisana jest poprawnie językowo, przy czym Autor stosuje bardzo często mało precyzyjne i nietechniczne sformułowania, występują także drobne błędy stylistyczne, jak np.: „w dużych transformatorach”; „duże właściwości informacyjne”; „są dość małe”; „znakomita większość”; „nastawienia dużej wielkości”; „transformatora wiodącego i podążają za nim”; „dostarczone z układu regulacji”; „struktura powiązań sygnałów”; „likwidowany szybko”; „całki ciepłej”; „wszystkie duże stacje”; „doskonałym przykładem”; „oczywista już od początku”; „wzrost świadomości operatora”; „prze wielkiego odbiorcę”; „z duża nastawioną wartością”; „obróbka sygnałów”; itd.

Habilitant stosuje także w kilkunastu zdaniach formę osobową czasowników, np.: „możemy zapisać”; „otrzymamy zależności”; „możemy wyróżnić”; „gdyż mamy”; „poszukujemy wielomianu”; „mamy funkcję”; „znajdziemy szczegółowe”; itd.

W kilku przypadkach brakuje wskazań cytowań literaturowych przedstawianych zależności matematycznych i rysunków. Ponadto, zastosowanie kolorów dla ilustrowanych przebiegów (często cztery wykresy na jednym rysunku), mając na uwadze dodatkowo ich małe rozmiary, znacznie ułatwiłoby ich interpretację.

Reasumując, uważam, że osiągnięcia naukowe zaprezentowane w monografii jest istotne z punktu widzenia naukowego i wnosi wymierny wkład w obecną dyscyplinę naukową Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika.

2. Ocena aktywności naukowej, osiągnięć dydaktycznych i organizacyjnych

2.1 Działalność naukowa

W mojej ocenie, dorobek wydawniczy Habilitanta po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych (2003 r.) jest pod względem ilościowym ale przede wszystkim jakościowym stosunkowo mało znaczący. Obejmuje on w sumie **46** pozycji, w tym **1** monografię, **1** artykuł opublikowany w czasopiśmie indeksowanym w bazie Journal Citation Reports (JCR), **11** artykułów opublikowanych w czasopismach z listy B MNiSW, **6** rozdziałów w wydawnictwach monograficznych oraz **33** referaty konferencyjne, które stanowią uzupełnienie wskazanego we wniosku osiągnięcia naukowego. Przy czym, według moich szacunkowych obliczeń, po uwzględnieniu udziału procentowego Kandydata w publikacjach współautorskich, liczba ta wynosi **29,55**.

W dorobku Kandydata jest tylko jeden współautorski (czterech autorów, 60% udział Habilitanta) artykuł naukowy opublikowany w 2016 r. w litewskim czasopiśmie Elektronika ir Elektrotechnika o stosunkowo niskiej wartości IF = 0,859 (IF₅ = 0,646; 15 pkt. MNiSW), które znajduje się w bazie JCR.

Poddając analizie artykuły naukowe opublikowane w czasopismach, które nie posiadają wskaźnika IF, można zauważyć, że największy udział liczbowy równy **8** mają publikacje w kwartalniku Acta Energetica (7 pkt. na liście B MNiSW). Pozostałe artykuły zostały zamieszczone odpowiednio w Przeglądzie elektrotechnicznym (2 artykuły ,14 pkt.) oraz Rynku energii (1 artykuł, 10 pkt. MNiSW). W dorobku tym są tylko **2** artykuły autorskie, a rzeczywisty udział Habilitanta po uwzględnieniu współautorów wynosi jedynie **6,25**, a w przeliczeniu na liczbę punktów MNiSW jest równy tylko **54,8 pkt.** Wymienione wyżej czasopisma, które są stosunkowo nisko punktowane, mają raczej charakter branżowy i kierowane są do stosunkowo wąskiej grupy odbiorców, głównie kadry inżynieryjno-technicznej szeroko rozumianego przemysłu elektroenergetycznego. Podejmowane w nich zagadnienia mają raczej charakter implementacyjny niż aspekt naukowy. Należy przy tym podkreślić, że w przytoczonym dorobku zauważalny jest przede wszystkim brak artykułów opublikowanych w czasopismach zagranicznych.

Dorobek uzupełniają rozdziały w monografiach naukowych wydanych przez Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej (3) oraz przez Scientific Publisher OWN (3), w których rzeczywisty udział Habilitanta, po uwzględnieniu współautorów, wynosi **2,7**. Jednakże, na podstawie przedstawionego opisu trudno w sposób jednoznaczny stwierdzić, czy Habilitant był autorem lub współautorem rozdziału, czy odpowiednio całej monografii, biorąc pod uwagę wskazany każdorazowo udział procentowy.

Tematyka realizowanych przez Habilitanta badań naukowych, a przede wszystkim prac badawczo-rozwojowych, których rezultaty są prezentowane w rozprawie doktorskiej, artykułach oraz w rozdziałach monografii naukowych, związana jest z problematyką szeroko rozumianego bezpieczeństwa pracy systemu elektroenergetycznego. W szczególności dotyczy to zagadnień związanych z optymalizacją pracy elektroenergetycznych układów sterowania oraz poprawnością działania urządzeń automatyki zabezpieczeniowej. Należy przy tym zauważyć, że część z uzyskanych w tym obszarze rezultatów znalazło praktyczne zastosowanie i zostało niejednokrotnie wdrożonych w działalności gospodarczej spółek elektroenergetycznych, co zostało m.in. potwierdzone w listach intencyjnych, takich firm, jak: PSE, Nowa Energia oraz Energa Operator.

Według informacji zawartych w Autoreferacie do głównych osiągnięć Kandydata w tym obszarze działalności badawczo-naukowej było opracowanie i wielowariantowe

przetestowanie szeregu modeli matematycznych elementów składowych systemu elektroenergetycznego, a także rozwiązań poprawiających stopień jego bezpieczeństwa, przy wykorzystaniu specjalistycznych pakietów oprogramowania komputerowego, takich jak: Plans, PowerFactory, EMTDC/PSCAD, PSLF oraz MatlabSimulink. Ponadto, Habilitant jest autorem wytycznych dotyczących procedury przeprowadzania prób systemowych podawania napięcia i mocy rozruchowej z elektrowni szczytowo-pompowej do elektrowni konwencjonalnej parowej, które zostały praktycznie wdrożone. Jest również autorem wytycznych i szeregu zaleceń związanych z utworzeniem bezpiecznej, z punktu widzenia cybernetycznego, platformy dla potrzeb wymiany informacji dla podmiotów podłączanych do infrastruktury sieciowej. Innym aspektem podejmowanym przez dra inż. R. Małkowskiego podczas realizacji prac o charakterze badawczo-rozwojowym była problematyka regulacji napięć i rozptywu mocy biernej, które wykonywał na zlecenie operatorów sieci dystrybucyjnych. W tym zakresie prowadził badania dotyczące stabilności systemu elektroenergetycznego, pod kątem przeciwdziałania i ograniczenia negatywnego wpływu zjawiska lawiny napięciowej. Realizował także prace związane z oceną wpływu kompensatorów bocznikowych zarówno sterowalnych, jak również niesterowalnych na pracę systemu elektroenergetycznego, przy czym dotyczyło to stanów ustalonych i nieustalonych. Kolejny kierunek prowadzonych analiz związany był z problematyką przyłączania do sieci SN źródeł generacji rozproszonej oraz ich pracy na sieć wydzieloną, a także oceną możliwości ich wykorzystania dla potrzeb regulacji napięcia i mocy biernej. Opracował także wytyczne oraz algorytmy sterowania bateriami kondensatorów do kompensacji mocy biernej, które pozwalają na bardziej wydajne zmniejszenie strat w sieciach dystrybucyjnych. Natomiast, w ramach współpracy z zespołem kierowanym przez prof. Z. Lubośnego wyznaczył model dynamiczny pojedynczej siłowni wiatrowej w oparciu o zgromadzone dane pomiarowe, a także brał udział w opracowaniu koncepcji rozwoju w zakresie technologii elektroenergetycznych jednej z gmin pomorskich, głównie pod kątem lokalizacji i wykorzystania elektrowni wiatrowych.

Należy zauważyć, że otrzymane w tych obszarach działalności naukowej i badawczo-rozwojowej rezultaty mają silnie uwypuklony aspekt implementacyjny i są ważne z technicznego punktu widzenia, natomiast mają mniejsze znaczenie poznawcze. Dodatkowo, ponieważ w dokumentacji wniosku nie ma kserokopii publikacji, na które powołuje się Habilitant w Autoreferacie, stąd Recenzent może jedynie bazować na przytoczonych informacjach i ich tytułach.

Uzupełnienie wymienionego wyżej dorobku publikacyjnego Habilitanta stanowią recenzowane referaty konferencyjne, których sumaryczna liczba wynosi **33**, a po uwzględnieniu udziału procentowego współautorów jest równa **19**. Przy czym, Habilitant jest autorem **5** referatów konferencji krajowych, a liczebność współautorów w tych publikacjach wynosi od 2 do 6, przy średnim udziale Kandydata na poziomie 58%. W mojej ocenie może to świadczyć o Jego umiejętnościach zarówno pracy zespołowej, jak również indywidualnej, a także o potencjalnej możliwości utworzenia w przyszłości pod Jego kierunkiem zespołu badawczego. Według mnie - ponieważ w przedstawionym wykazie konferencji w wielu przypadkach brakuje miejsca, w którym się odbywały - w dorobku konferencyjnym można wyróżnić **6** konferencji zagranicznych, przy czym w każdym przypadku referat był wygłaszany przez współautorów. Natomiast istnieje obiektywna trudność w dokonaniu oceny podejmowanej w nich tematyki, ponieważ w przygotowanej dokumentacji nie ma ich kserokopii, jak również brak jest w większości przypadków powołania na uzyskane wyniki w autoreferacie.

Poddając ocenie dorobek publikacyjny dra inż. R. Małkowskiego, należy zauważyć stosunkowo małą, także mając na uwadze nauki techniczne, wartość indeksu Hirscha, która obecnie według bazy Web of Science (WoS) jest równa **1**, a który wykazuje na wagę i znaczenie wszystkich opublikowanych przez Habilitanta artykułów naukowych. Przy czym, jego wartość charakteryzuje w sposób jednoznaczny i obiektywny całkowity dorobek naukowy Kandydata, a nie tylko znaczenie Jego poszczególnych prac. Dodatkowo niska liczba cytowań, która według bazy WoS, wynosi jedynie **2** (po wyłączeniu autocytowań), może świadczyć o stosunkowo małym znaczeniu naukowym publikacji Habilitanta, a także o wąskim zainteresowaniu środowiska podejmowaną w nich tematyką. Sumaryczny wskaźnik cytowań, z uwzględnieniem współautorów publikacji, wynosi **IF=0,515**, co nawet mając na uwadze specyfikę nauk technicznych, w tym dyscyplinę naukową Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika, jest wartością bardzo niską. W sposób obiektywny świadczy to o pomijalnie małym udziale znaczących artykułów naukowych w Jego dorobku publikacyjnym.

Ponadto, Habilitant nie recenzował artykułów naukowych dla czasopism indeksowanych w bazie JCR, natomiast był recenzentem 10 artykułów z dawnej listy B MNiSW oraz 4 referatów konferencyjnych (IEEE). Przy czym, brak szczegółowych informacji w tym zakresie. Nie brał także udziału w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism.

Dr inż. R. Małkowski nie odbył staży naukowych, zarówno w zagranicznych, jak również w krajowych ośrodkach akademickich.

Reasumując, mając na uwadze ponad 16 letni okres czasu, jaki minął od obrony rozprawy doktorskiej Kandydata do złożenia przez Niego wniosku habilitacyjnego i bazując na wartościach wskaźników bibliometrycznych oraz wykazie przedstawionych dokonań, należy stwierdzić, że dorobek publikacyjny, który nie wchodzi w skład osiągnięcia naukowego, jest stosunkowo mało znaczący. W szczególności dotyczy to braku artykułów opublikowanych w czasopismach zagranicznych o wysokim wskaźniku IF. Dlatego, ten aspekt działalności naukowej Habilitanta nie mogą ocenić pozytywnie.

2.2 Współpraca naukowa z zagranicą

W opracowanej dokumentacji nie znalazłem informacji o wymiernych efektach współpracy międzynarodowej Habilitanta w obszarze naukowo-badawczym. Brak jest informacji o realizowanych w tym zakresie pracach, odbytych stażach naukowych czy wizytach studyjnych w ośrodkach zagranicznych, o udziale w komitetach naukowych konferencji zagranicznych, przy wykazanych jedynie kilku współautorskich referatach konferencji zagranicznych (bez wygłaszania), a także o udziale w organizowaniu wizyt czy wykładów zagranicznych pracowników naukowych i przedstawicieli firm na macierzystym Wydziale.

Mając powyższe na uwadze, ten obszar aktywności dra inż. R. Małkowskiego również nie mogą ocenić pozytywnie.

2.3 Realizacja programów naukowych – granty badawcze

Według informacji zawartych w przedstawionej dokumentacji Kandydat był wykonawcą sześciu projektów finansowanych ze źródeł zewnętrznych, w tym pięciu krajowych (brak informacji o instytucjach finansujących, lata: 2001-2011) i jednego międzynarodowego (program H2020, lata 2015-2017). Ponadto, w przypadku jednego projektu finansowanego w ramach Programu Innowacyjna Gospodarka 2007-2013 Habilitant pełnił funkcję koordynatora naukowo-technologicznego w zakresie elektroenergetyki.

Ich tematyka dotyczyła badań zmierzających do opracowania optymalnego sterowania: turbogeneratorem, blokiem wytwórczym dużej mocy i farmą wiatrową pracujących w systemie elektroenergetycznym, a także była związana z problematyką źródeł rozporozoszonych

Habilitant nie był kierownikiem projektów realizowanych we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych, a także we współpracy z przedsiębiorcami. Nie był także recenzentem projektów zarówno krajowych, jak również zagranicznych.

Dodatkowo, dr inż. R. Małkowski wskazał, że był członkiem Konsorcjum Politechnik: Gdańskiej, Śląskiej, Warszawskiej i Wrocławskiej, jakie zostało utworzone dla potrzeb projektu badawczego zamawianego nr PBZ-MEiN-1/2/2006, pt. „*Bezpieczeństwo elektroenergetyczne kraju*”, który był realizowany w latach 2006 – 2010.

Działalność tą oceniam pozytywnie.

2.4 Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym

Na podkreślenie zasługuje fakt stosunkowo dużej aktywności Habilitanta w obszarze współpracy z szeroko rozumianym otoczeniem społeczno-gospodarczym, którą oceniam szczególnie pozytywnie. W tym zakresie dr inż. R. Małkowski był współautorem ponad 30 ekspertyz naukowo-technicznych zrealizowanych w latach 2006-2010 przede wszystkim dla potrzeb energetyki zawodowej. Ich tematyka dotyczyła głównie oceny wpływu przyłączenia farm wiatrowych na pracę sieci elektroenergetycznej. Przy czym, w większości wymienionych ekspertyz brak jest informacji o zleceniodawcach oraz o rzeczywistym udziale Kandydata w ich opracowaniu, wyrażonym chociażby procentowo. Należy przy tym zwrócić uwagę, że aktywność ta była szczególnie widoczna do 2010 r.

Habilitant brał również udział w pracach komisji stypendialnych dla studentów fundowanych przez koncern energetyczny Energa (od 2018 r.) oraz Energa Operator (od 2012 r.)

Do istotnych osiągnięć Kandydata w tym zakresie należy także zaliczyć trzy praktyczne wdrożenia, potwierdzone przez firmy: Energa Operator, Nowa Energia i Polskie Sieci Energetyczne S.A., z których dwa stanowią odpowiednio rezultat końcowy realizacji projektu celowego oraz grantu badawczego zamawianego. Dodatkowym efektem prac badawczych realizowanych dla przemysłu było uzyskanie w 2014 r. patentu, którego dr inż. R. Małkowski jest współautorem (udział 70%), pracując w zespole kierowanym przez prof. dra hab. inż. Z. Szczerbę, dotyczącego sposobu regulacji transformatorów zasilających sieć rozdzielczą, który uzyskał wyróżnienie na Targach Techniki Przemysłowej, Nauki i Innowacji – TECHNICO - INNOWACJE 2012. Ponadto, jest autorem jednego zgłoszenia patentowego (2019 r.) dotyczącego sposobu regulacji transformatora blokowego z podobciążeniowym przełącznikiem zaczepów. Dodatkowo w Załączniku 4 zostało wyróżnionych 13 prac i raportów dokumentujących prace badawczo-rozwojowe realizowane głównie na zlecenie PSE Operator S.A. oraz wykonywane ramach projektu Bezpieczeństwo energetyczne kraju oraz grantu NCBiR, których w 11 przypadkach był współautorem (udział od 15 do 50 %). Przy czym, ostatnia udokumentowana aktywność w tym zakresie to rok 2015.

Natomiast, w dołączonej dokumentacji nie znalazłem informacji o odbytych przez Kandydata stażach naukowo-technicznych w podmiotach gospodarczych.

2.5 Działalność organizacyjna

Według informacji zawartych w dokumentacji, Habilitant w latach 2001-2019 był dziesięciokrotnie członkiem komitetu organizacyjnego cyklicznie odbywającej się krajowej konferencji naukowej Aktualne Problemy w Elektroenergetyce APE. Przy czym, według informacji zawartych na stronie konferencji, która odbyła się w 2019 r. <https://eia.pg.edu.pl/ape/komitet-organizacyjny> (data odsłony: 23.03.2020) brak jest informacji o Jego uczestnictwie. Ponadto, od 2011 r. dr inż. R. Małkowski jest pełnomocnikiem dziekana macierzystego Wydziału ds. kontaktów z koncernem Energa. Natomiast w latach 2003-2005 był członkiem Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej oraz przewodniczącym komisji ds. opracowania indywidualnego programu kształcenia na kierunku Elektrotechnika (2017, 2019). Habilitant jest członkiem IEEE oraz SEP, przy czym brak jest informacji od ilu lat.

2.6 Działalność dydaktyczna i popularyzująca naukę

Od ponad dwudziestu lat Habilitant jest pracownikiem Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej. Przy czym, do 2016 roku jest zatrudniony na stanowisku dydaktycznym starszego wykładowcy. Dr inż. R. Małkowski był promotorem 73 prac magisterskich i inżynierskich oraz sprawował opiekę nad studentami II stopnia w ramach IPS oraz studentów odbywających staż z Grenoble Institute of Engineering (brak szczegółowych danych liczbowych). Na podkreślenie zasługuje również fakt, że w chwili obecnej jest promotorem pomocniczym w czterech przewodach doktorskich (prawdopodobnie, które nie zostały jeszcze zakończone), a praca dyplomowa której był promotorem została wyróżniona główną nagrodą za najlepszą pracę dyplomową inżynierską w 2017 r. w konkursie zorganizowanym przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich Oddział Gdańsk.

W ramach działalności dydaktycznej Kandydat nawiązał współpracę między macierzystym Wydziałem a Fagskolen Innlandet Gjøvik oraz był pomysłodawcą i głównym organizatorem spotkań studentów w ramach przedsięwzięcia Meeting of Polish-Norwegian Students in Electrical Engineering (2017, 2018).

Habilitant prowadził zajęcia dydaktyczne, głównie w postaci laboratoriów i wykładów, dla studentów I i II stopnia na studiach stacjonarnych oraz niestacjonarnych na trzech kierunkach: Elektrotechnika, Energetyka oraz Technologie podwodne. W tym zakresie opracował i prowadził autorskie wykłady z czterech przedmiotów, tj.: Podstawy elektroenergetyki, Komputerowe układy regulacji, Sterowanie procesami elektroenergetycznymi oraz Systemy elektroenergetyczne.

Dr inż. R. Małkowski nie obył staży dydaktycznych zarówno krajowych, jak również zagranicznych. Brak jest także informacji o zaangażowaniu w przygotowanie stanowisk i ćwiczeń laboratoryjnych. Ponadto, w przedstawionej dokumentacji, nie znalazłem informacji o opracowanych skryptach lub podręcznikach akademickich, a także o prowadzeniu zajęć dydaktycznych w języku obcym.

Ponadto, w zakresie szeroko rozumianej popularyzacji nauki Habilitant przygotowywał prelekcje, pokazy laboratoryjne oraz wykłady dla dzieci i młodzieży, które były prezentowane m.in. w ramach Gdańskich Dni Elektryki, Young Electric Summit, Bałtyckiego Festiwalu Nauki, Programu Indeks wcześniej, czy 44 Olimpiady Wiedzy Technicznej. Dodatkowo, Kandydat prowadził specjalistyczne wykłady w ramach studiów podyplomowych i szkoleń organizowanych dla kadry inżynieryjno-technicznej zatrudnionej w szeroko rozumianej elektroenergetyce.

Reasumując, można stwierdzić, że dr inż. R. Małkowski posiada długoletnie doświadczenie i kompetencje zawodowe właściwe dla wykładowcy akademickiego, które zostały także potwierdzone nagrodą III stopnia Rektora Politechniki Gdańskiej.

2.7 Działalność w zakresie tworzenia i rozwoju infrastruktury naukowo-badawczej

Kandydat w latach 2005-2013 opracował, a następnie wdrożył koncepcję rozbudowy laboratorium o nazwie: *Model fizyczny elektroenergetycznego węzła wytwórczego*, o nowe stanowiska badawcze, którego jest aktualnie opiekunem naukowym. Należy przy tym podkreślić, że wyposażenie stanowisk laboratoryjnych w programowalne układy regulacji zostało sfinansowane ze środków pozyskanych przez dra inż. R. Małkowskiego z grantów MNiSW oraz w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007–2013 (sumaryczna kwota ponad 1 mln zł).

W latach 2010-2015 Habilitant brał aktywny udział, jako członek zespołu projektowego i koordynator naukowo-techniczny w zakresie elektroenergetyki, w utworzeniu na Politechnice Gdańskiej Laboratorium Innowacyjnych Technologii Elektroenergetycznych i Integracji Odnawialnych Źródeł Energii LINTE². Laboratorium zostało zrealizowane w ramach projektu dofinansowanego z Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, którego budżet wynosił 50,953 mln zł. W tym obszarze Kandydat uczestniczył m.in. w tworzeniu koncepcji laboratorium, opracowywał wymagania funkcjonalne i specyfikację techniczną proponowanych do zakupu urządzeń i układów oraz specjalistycznego wyposażenia technicznego, a także brał czynny udział w przygotowaniu i realizacji testów odbiorczych oraz w działaniach związanych z realizacją zamówień publicznych na wykonanie laboratorium. Unikalne wyposażenie utworzonego laboratorium umożliwia wykonywanie wielowariantowych testów oraz modelowania nowoczesnych systemów elektroenergetycznych.

Od 2016 roku Kandydat jest członkiem zespołu naukowego ds. utrzymania trwałości projektu LINTE² i pełni funkcję zastępcy kierownika ds. badań naukowych tego laboratorium. Z przedstawionej dokumentacji wynika, że Habilitant od uruchomienia do chwili obecnej przygotowuje i/lub realizuje większość eksperymentów, jakie są wykonywane w ramach prac badawczo-rozwojowych prowadzonych w laboratorium LINTE². W tabeli 3.1 zestawiono 30 tytułów przeprowadzonych w latach 2016-2019 badań naukowych i prac badawczo-rozwojowych, w których realizacji uczestniczył dr inż. R. Małkowski. Mając na uwadze ich znaczną liczbę oraz udział kilkudziesięciu zespołów naukowych może dziwić fakt, że Habilitant nie jest współautorem znaczących artykułów naukowych lub odpowiednio wdrożeń lub wniosków patentowych, stanowiących efekt ich realizacji. Wymienione są natomiast realizowane pod Jego kierunkiem prace dyplomowe oraz rozprawy doktorskie, w jakich Kandydat pełni funkcję promotora pomocniczego, a które prawdopodobnie nie zostały jeszcze zakończone (brak informacji w tym zakresie).

Podsumowując, aktywną działalność dra inż. R. Małkowskiego w tym obszarze oceniam bardzo wysoko.

2.8 Nagrody i wyróżnienia

Kandydat uzyskał pięciokrotnie nagrody JM Rektora Politechniki Gdańskiej, w tym dwie nagrody III stopnia za działalność naukową w 2011 i 2013 r. (brak informacji czy indywidualna czy zespołowa), jedną nagrodę za wkład w ocenę parametryczną za lata 2013-2016, jedną

nagrodę Sukces Roku w 2015 r. oraz jedną III stopnia za wyróżniająca działalność dydaktyczną w 2011 r.

Reasumując, biorąc pod uwagę przytoczone wyżej informacje, nie mogę ocenić w pełni pozytywnie osiągnięcia Habilitanta w zakresie innej istotnej działalności naukowej. W szczególności dotyczy to braku znaczących artykułów naukowych, bardzo słabe dane bibliometryczne oraz brak współpracy naukowo-badawczej i dydaktycznej z zagranicą.

3. Konkluzja końcowa

Podsumowując, przedstawiony dorobek dra inż. R. Małkowskiego zgodnie z kryteriami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego § 3, pkt. 4, § 4 i § 5 należy stwierdzić, że:

- w zakresie wskazanego osiągnięcia naukowego jest Autorem monografii, która stanowi pogłębione studium zagadnień związanych z problematyką zastosowania transformatorów wyposażonych w podobciążeniowy przełącznik zaczełów w procesach regulacji wielkości mocy biernej i wartości napięcia w krajowym systemie elektroenergetycznym. Tematyka monografii jest aktualna i ważna, a prezentowane informacje są istotne z punktu widzenia właściwej eksploatacji, optymalizacji oraz bezpieczeństwa pracy systemu elektroenergetycznego. W szczególności Habilitant opracował algorytm koordynacji działania regulatora transformatora blokowego z organicznikami prądu stojana i wirnika oraz kąta mocy, który umożliwia zwiększenie zakresu regulacyjnego mocy biernej generatora synchronicznego. Jego skuteczność działania została zweryfikowana przez Habilitanta na podstawie przeprowadzonych wielowariantowych symulacji z wykorzystaniem opracowanych modeli matematycznych oraz badań zrealizowanych w warunkach laboratoryjnych przy użyciu zaproponowanych modeli fizycznych, których reprezentatywne rezultaty zostały przedstawione w monografii. Brakuje w tym zakresie informacji o praktycznym wdrożeniu tego rozwiązania w polskim systemie elektroenergetycznym. Kandydat jest także współautorem adaptacyjnego algorytmu działania regulatora transformatora zasilającego sieć rozdzielczą (udział 70%), którego skuteczność została zweryfikowana podczas testów symulacyjnych oraz badań przeprowadzonych na modelach fizycznych w warunkach laboratoryjnych. Na podstawie uzyskanych rezultatów potwierdzono, że zaproponowane rozwiązanie pozwala na zwiększenie zapasu stabilności napięciowej, a tym samym przyczynia się w sposób wymierny do ograniczenia ryzyka powstania lawiny napięcia w otoczeniu analizowanego węzła sieci. Należy podkreślić, że opracowane algorytmy, których Habilitant jest odpowiednio autorem (zgłoszenie patentowe) i współautorem (udzielony patent) są objęte ochroną patentową. Ważnym aspektem poznawczym przedstawionym w monografii są zagadnienia dotyczące najnowszych rozwiązań stosowanych w układach regulacyjnych transformatorów, a w szczególności interesujący jest prototyp dystrybucyjnego transformatora hybrydowego z wielostrefową regulacją ciągłą, który jest objęty ochroną patentową (zgłoszenie patentowe). W jego opracowaniu brał udział Habilitant tworząc algorytmy regulacji wyższego poziomu dla potrzeb zwiększenia szybkości oraz jakości regulacji napięcia i mocy biernej. Scharakteryzowane wyżej dokonania oceniam pozytywnie są one moim zdaniem istotne przede wszystkim pod względem możliwości implementacyjnych w krajowym systemie elektroenergetycznym, natomiast uzyskane wyniki mają mniejsze znaczenie naukowe i aspekt poznawczy.

Według mojej oceny przedstawione osiągnięcie naukowe stanowi dostateczny wkład w zakresie dyscypliny naukowej Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika, a zatem spełnione są w stopniu minimalnym wymogi, jakie stawia się Kandydatom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

- Habilitant ma stosunkowo mało znaczący dorobek publikacyjny pod względem ilościowym, a przede wszystkim jakościowym, który ma stanowić uzupełnienie wskazanego we wniosku osiągnięcia naukowego. W szczególności dotyczy to braku artykułów opublikowanych w znaczących czasopismach zagranicznych o wysokiej wartości parametru IF. W dorobku publikacyjnym można wskazać w sumie tylko **11** artykułów naukowych opublikowanych w trzech krajowych czasopismach z listy B MNiSW (Acta Energetica – 8, Przegląd elektrotechniczny – 2, Rynki energii – 1), w tym **2** autorskich (rzeczywisty udział **6,25**). Ponadto, Habilitant jest współautorem **6** rozdziałów w monografiach naukowych.

- Habilitant jest współautorem tylko jednego artykułu znajdującego się w bazie JCR i dodatkowo w czasopiśmie o stosunkowo niskiej wartości **IF = 0,859** ($IF_5 = 0,646$; 15 pkt. MNiSW), która świadczy przede wszystkim o małej randze naukowej czasopisma, w którym zostały opublikowane uzyskane rezultaty badań. Po uwzględnieniu udziału procentowego współautorów artykułu wartość wskaźnika **IF=0,515**.

- Habilitant ma bardzo niskie wartości wskaźników bibliometrycznych, które w sposób wymierny i bezpośrednio świadczą o niskiej randze naukowej artykułów znajdujących się w Jego dorobku publikacyjnym. Kandydat ma bardzo niską wartość indeksu Hirscha równą **1**, a Jego publikacje były tylko **2** razy cytowane (bez autocytowań).

- Dr inż. R. Małkowski bierze aktywny udział w wielu cyklicznie organizowanych konferencjach naukowo-technicznych, przy czym tylko kilku zagranicznych. Jest autorem **5** i współautorem kolejnych **28** referatów konferencyjnych.

- Ma osiągnięcia w realizacji, projektów badawczych finansowanych ze źródeł zewnętrznych, w tym jednym jeden ze środków UE, w których był sześciokrotnie wykonawcą.

- Brak wykazanej działalności Kandydata w zakresie współpracy naukowej z ośrodkami zagranicznymi.

- Szczególne pozytywnie oceniam aktywną współpracę Habilitanta z otoczeniem przemysłowo-gospodarczym. Jest autorem lub współautorem licznych ekspertyz, kilku wdrożeń oraz prac badawczo-rozwojowych zleczanych przez przemysł.

- Ma osiągnięcia w działalności dydaktycznej oraz w zakresie popularyzacji nauki i wiedzy technicznej, przy czym głównie na Politechnice Gdańskiej, które oceniam pozytywnie.

- Za działalność dydaktyczną, organizacyjną oraz naukową otrzymał w sumie pięć nagród Rektora Politechniki Gdańskiej.

- Pozytywnie oceniam Jego aktywną działalność w obszarze organizacyjnym, przy czym ma ona zasięg krajowy.

- Na szczególne podkreślenie zasługuje zaangażowanie Habilitanta w organizację na Politechnice Gdańskiej Laboratorium Innowacyjnych Technologii Elektroenergetycznych i Integracji Odnawialnych Źródeł Energii LINTE², a obecnie Jego aktywność w zakresie prowadzenia prac eksperymentalnych, a także wymierny wkład w tworzenie oraz rozwój infrastruktury badawczej w laboratorium o nazwie: *Model fizyczny elektroenergetycznego węzła wytwórczego*.

Według mojej oceny przedstawione wyżej osiągnięcia naukowe stanowią dostateczny wkład w zakresie nowej dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika, a zatem spełnione są w stopniu minimalnym wymogi stawiane kandydatom ubiegającym się

o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Aby jednak mógł w sposób jednoznaczny stwierdzić, że wkład ten jest istotny wnoszę o zaproszenie Habilitanta na posiedzenie Komisji habilitacyjnej w celu przedyskutowania Jego osiągnięć naukowych i na tej podstawie podejmę ostateczną decyzję.

Jako recenzent uważam, że dorobek Habilitanta w minimalnym stopniu spełnia wymogi zawarte w art. 16. Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki z późniejszymi zmianami, stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego i wnioskuję o przystąpienie do kolejnych, określonych w wymienionej wyżej ustawie etapów procedury habilitacyjnej dra inż. Roberta Małkowskiego.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Bca', written on a light-colored background.