

Dr hab. inż. Mirosław Szmajda, prof. uczelni
Politechnika Opolska
Wydział Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki
Katedra Automatyki
ul. Prószkowska 76, 45-758 Opole

Opole, 16 sierpnia 2022 r.

S E K R E T A R I A T
Rady Dyscypliny AEE

Wpłynęło dnia 19.08.2022
Zarejestrowano pod nr
Podpis

RECENZJA

**Dorobku i osiągnięcia naukowego, stanowiących podstawę do ubiegania się o stopień doktora
habilitowanego nauk technicznych przez dr inż. Ryszarda Klempki
w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika**

1. WSTĘP I PODSTAWA PRAWNA

Recenzja została zlecona przez Przewodniczącemu Rady Dyscypliny Naukowej Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika Akademii Górniczo-Hutniczej dr hab. inż. Ryszarda Srokę w piśmie o znaku WEAlIB-b/511-1.4/22 z dnia 5 maja 2022 r. w oparciu o dokumentację, w skład której wchodzi:

- wniosek przewodni Habilitanta z dnia 30.12.2021 r. wraz załącznikami:
 - dane wnioskodawcy,
 - kopia dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora,
 - autoreferat w języku polskim,
 - wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych stanowiących znaczący wkład w rozwój dyscypliny,
 - monografia 1: „Poprawa jakości dostawy energii elektrycznej z użyciem algorytmów genetycznych”,
 - monografia 2: „Skuteczność filtracji grupy filtrów jednogąłęziowych oraz filtru podwójnie nastrojonego”,
 - analiza dorobku naukowego wg WoS, przygotowana przez Bibliotekę Główną AGH,
 - analiza dorobku naukowego wg Scopus, przygotowana przez Bibliotekę Główną AGH,
 - analiza dorobku naukowego wg BPP, przygotowana przez Bibliotekę Główną AGH,
 - kopie dyplomów i legitymacji,
- uchwała nr 34/2022 Rady Dyscypliny AEE Akademii Górniczo-Hutniczej z dnia 5.05.2022 r. w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr inż. Ryszardowi Klempce w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika.

Postępowanie prowadzone zgodnie z dokumentem: „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” z dnia 20.07.2018 r., Dz. U. 2021 poz. 478.

2. SYLWETKA HABILITANTA

Dr inż. Ryszard Klempka uzyskał stopień magistra inżyniera na kierunku Elektrotechnika w zakresie „Automatyka Urządzeń Technologicznych” w Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie w roku 1995, a w roku 1999 stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie elektrotechnika w tejże jednostce. Od roku 1998 pracuje na Wydziale Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej w Katedrze Energoelektroniki i Automatyki Systemów Przetwarzania Energii. Również od tego roku pracuje w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Tarnowie.

3. OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

3.1. OMÓWIENIE I OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

Podstawą osiągnięcia naukowego, zgodnie z art. 219 pkt 2 lit. a „Prawa o szkolnictwie wyższym i nauce” stanowi osiągnięcie naukowe o tytule: „Nowoczesne metody optymalizacji oraz ocena analityczna skuteczności filtracyjnej na potrzeby poprawy jakości energii elektrycznej”. Osiągnięcie to jest wyrażone w monografiach naukowych:

- Klempka R.: *Poprawa jakości dostawy energii elektrycznej z użyciem algorytmów genetycznych*, Wydawnictwa AGH, Kraków 2013,
- Klempka R.: *Skuteczność filtracji grupy filtrów jednogąźziowych oraz filtru podwójnie nastrojonego*, Wydawnictwa AGH, Kraków 2021. Wydanie drugie poprawione i uzupełnione.

Docelowym obiektem badawczym Habilitanta była poprawa jakości energii elektrycznej. W autoreferacie, pojęcie jakości energii elektrycznej zostało zawężone jednak do zagadnień związanych z widmem sygnałów oraz kompensacji mocy biernej: „autor zajmował się jakością energii elektrycznej poprzez redukcję amplitud harmonicznych, redukcję wskaźnika zawartości harmonicznych (THD) oraz kompensację mocy biernej” [Aut]. Bezpośrednia tematyka leży w obszarze implementacji układów filtracyjnych oraz ich optymalizacji w kontekście minimalizacji wyższych harmonicznych oraz mocy biernej w systemie elektroenergetycznym. Uważam, że tematyka jest aktualna oraz istotna, biorąc pod uwagę wzrastające nasycenie sieci elektroenergetycznej obciążeniami nieliniowymi oraz źródłami OZE.

Monografia „Poprawa jakości dostawy energii elektrycznej z użyciem algorytmów genetycznych” [A1], licząca 138 stron oraz 94 pozycje bibliograficzne traktuje o:

- podstawach oraz modyfikacjach algorytmów genetycznych AG (*Genetic Algorithm*),
- opisie, wykonanego przez Habilitanta, przybownika algorytmów genetycznych do pakietu Matlab,
- filtrach pasywnych: jednogąźziowych, podwójnie nastrojonych, typu C, metodach ich projektowania oraz zastosowaniach do minimalizacji harmonicznych oraz mocy biernej,
- zastosowaniach algorytmów genetycznych, jako metody o prostszych założeniach projektowych, do projektowania filtrów, w zastosowaniach redukcji harmonicznych oraz mocy biernej,
- filtrach aktywnych,
- rozproszonym systemie poprawy jakości energii elektrycznej, w tym:
 - kompensacji mocy biernej podstawowej harmonicznej,

- kompensacji mocy biernej oraz redukcji wartości harmonicznych napięcia,
- kompensacji mocy biernej z równoczesną redukcją wartości harmonicznych nieparzystych.

Problem badawczy polegał na optymalnym doborze parametrów elementów filtra, tak, aby tłumić wybrane częstotliwości harmoniczne prądu oraz jednocześnie ograniczać składową bierną mocy podstawowej harmonicznej. Rzędy tłumionych harmonicznych zostały wybrane w oparciu o pomiary własne Habilitanta. Habilitant zaproponował 3 metody: klasyczną, macierzową oraz AG. Następnie przeanalizował i porównał wyniki dla wszystkich metod, potwierdzając skuteczność metody AG.

Również dla filtrów podwójnie nastrojonych został przeprowadzony proces strojenia z wykorzystaniem AG. Zastosowano dwie metody, gdzie w drugiej z metod uwzględniono fragment systemu elektroenergetycznego, w którym pracował filtr. Parametry metod AG dobrano na podstawie wcześniejszych doświadczeń Habilitanta. Ostatecznie skonstatowano, iż filtry te spełniają założone cele, w szczególności osiągając żądane impedancje dla dwóch wybranych częstotliwości harmonicznych oraz osiągają stosowną redukcję mocy biernej podstawowej harmonicznej.

W celu zwiększenia szerokości pasma tłumionych częstotliwości Habilitant zaproponował zastosowanie filtra typu C. Zaprezentował rozważanie analityczne, umożliwiające określenie stosownych parametrów oraz przedstawił wersję filtra z parametrami wyznaczonymi za pomocą AG. Ostatecznie przedstawił wyniki pomiarów w rzeczywistej sieci elektroenergetycznej, zasilającej piec łukowy, w sytuacji wyłączonego pieca oraz filtrów, a także przy załączonych wszystkich elementach systemu. Analizując wyniki pomiarów, widoczny jest znaczący przepływ prądu drugiej harmonicznej prądu podczas pracy pieca łukowego, dowodząc tym samym przydatności filtra do tłumienia tej harmonicznej. Widoczny jest niewielki wzrost wartości parametru THDu, w funkcji załączenia pieca łukowego, co sugeruje również pozytywny wpływ zastosowania filtra C strojonego z wykorzystaniem AG na zmniejszenie wpływu pracy pieca na ten współczynnik. Aczkolwiek, do pełnego ustalenia rzeczywistego jego wpływu, należałoby wykonać pomiar parametrów THD napięcia w punkcie przyłączenia pieca w sytuacji jego pracy i przy odłączonych filtrach. Jakkolwiek niewielkie zmiany THD napięcia oraz nawet mniejsze wartości THD prądu w punkcie zasilania P5 przy załączonym piecu i filtrach, wskazują na pozytywny wpływ filtra na szersze widmo przebiegu prądowego. W kontekście redukcji mocy biernej, powstającej w systemie w wyniku pracy pieca łukowego, trudno tu jest jednoznacznie ustalić ilościową wartość jej redukcji w sytuacji załączenia filtra oraz jego wyłączenia. Wyniki pomiarów określają wartość mocy biernej w systemie podczas pracy jałowej – piec oraz filtry wyłączone, a także gdy zarówno piec jak i filtry zostały już załączone. Aczkolwiek można przewidywać, iż wartość mocy biernej powinna być relatywnie większa w przypadku odłączenia filtra C przy pracującym piecu.

Kolejnym etapem badań było zastosowanie filtrów aktywnych w celu formowania kształtu przebiegu prądowego płynącego przez obciążenia nieliniowe, co w sposób oczywisty ma pozytywny wpływ na emisję wyższych harmonicznych oraz powstawanie mocy biernej w systemie. W pierwszym układzie Habilitant zaproponował dołączenie dodatkowego filtra C o parametrach dobranych za pomocą AG i współpracującego z filtrem aktywnym. Takie podejście zaowocowało w proponowanym układzie redukcją współczynnika THD prądu o około 1%. Drugi układ polegał bezpośrednio na sterowaniu filtrem aktywnym w celu redukcji liczby przełączeń elementów przełączających oraz utrzymaniu wartości parametru THD prądu na założonym poziomie. To podejście, zdaniem Habilitanta, ma szanse powodzenia, w przypadku statycznej pracy systemu. Zmiany obciążenia, bądź modelu sieci zasilającej, spowoduje błędną pracę filtra

i rozwiązaniem byłoby zastosowanie sztucznej sieci neuronowej, umożliwiającej dynamiczne zmiany sposobu wyzwalania elementów przełączających. Obydwa układy, implementujące filtry aktywne, zasymulowane zostały za pomocą pakietu Matlab/Simulink.

Ostatecznie, na podstawie doświadczeń, dotyczących zastosowania filtracji w celu redukcji harmoniczných oraz mocy biernej w systemie, Habilitant proponuje zastosowanie zespołu filtrów w przykładowym systemie energetycznym, w którego skład wchodzi: zamodelowane zasilanie trójfazowe, odbiory nieliniowe – sterownik mocy z obciążeniem RL, napęd prądu stałego z regulacją prędkości, napęd prądu przemiennego, dwa filtry aktywne. Dla takiego systemu przeprowadzono optymalizację AG, której celem było minimalizację współczynnika M , związanego z mocą niesioną przez prądy wyższych harmoniczných, wydzielonych na założonych rezystancjach obciążenia. Habilitant przeprowadził cztery optymalizacje w celu: redukcji przesunięcia fazowego, strat mocy, kosztów pracy, uwzględniając ograniczeń maksymalnej mocy źródeł prądowych. Ostatecznie określił, iż jest możliwe osiągnięcie parametrów o żądanych poziomach na podstawie cyklu postępujących po sobie optymalizacji. Wymienione badania zakończono na etapie badań symulacyjnych.

Habilitant w monografii wykazał się znaczącą wiedzą z zakresu projektowania filtrów w zastosowaniach redukcji harmoniczných oraz kompensacji mocy biernej podstawowej harmonicznej. Również starannie wykorzystał swoją wiedzę z zakresu zagadnienia optymalizacji z wykorzystaniem AG tworząc stosowne narzędzie programistyczne w środowisku Matlab. Ostatecznie wykazał się dużym doświadczeniem w konfigurowaniu algorytmu AG w zastosowaniach poprawy wskaźników jakości energii elektrycznej związanej z widmem przebiegów prądowych oraz napięciowych, a także w kontekście kompensacji mocy biernej. W monografii występują również elementy badań w rzeczywistych układach elektroenergetycznych. Habilitant swobodnie posługuje się wiedzą z zakresu AG i, stosując swój autorski przyborek napisany w środowisku Matlab, proponuje dobór konkretnych parametrów AG w zależności od rodzaju obiektu. Moim zdaniem, mile widziany byłby rozdział, w którym Habilitant podzieliłby się z czytelnikiem, na temat metodyki doboru poszczególnych parametrów AG, takich jak: liczność populacji, długość bitów chromosomu, prawdopodobieństwo krzyżowania oraz mutacji itd.

Jako wkład w rozwój dyscypliny automatyka elektronika i elektrotechnika Habilitanta, zawartej w monografii [A1] uznaję:

- zaproponowanie wykorzystania algorytmów genetycznych AG do optymalnego doboru parametrów filtrów biernych oraz aktywnych w celu minimalizacji harmoniczných prądu oraz napięć, a także kompensacji mocy biernej w systemie,
- zaproponowanie funkcji celów na potrzeby algorytmów AG dla poszczególnych typów filtrów – m.in. parametru M ,
- przetestowanie pracy filtrów strojonych za pomocą AG w sieci przemysłowej zawierającym piec łukowy,
- sposób optymalizacji filtrów w symulacji sieci przemysłowej z dwoma filtrami aktywnymi oraz odbiorami nieliniowymi w celu minimalizacji harmoniczných oraz parametrów THD prądu i napięcia, a także kompensacji mocy biernej i kosztów pracy.

Dalsze prace Habilitanta przedstawione są w drugiej monografii, wydanej w 2021 r. nakładem Wydawnictwa AGH, pt.: „Skuteczność filtracji grupy filtrów jednogąźziowych oraz filtru podwójnie nastrojonego” [A2]. Monografia zawiera 150 stron oraz bibliografię o 85 pozycjach i traktuje o:

- podstawach optymalizacji z zastosowaniem algorytmu świetlika FA (*Firefly Algorithm*),
- teorii filtrów jednogąźziowych i ich zastosowaniu w tłumieniu harmonicznym,
- metodzie macierzowej projektowania grupy filtrów prostych, zastosowaniu grupy filtrów w tłumieniu harmonicznym oraz wykorzystaniu algorytmu FA do optymalnego doboru parametrów charakterystyki impedancyjnej,
- optymalnego doboru parametrów grupy filtrów prostych z zastosowaniem algorytmu FA,
- teorii filtrów podwójnie nastrojonych oraz ich zastosowaniu w tłumieniu harmonicznym.

W monografii Habilitant kontynuuje prace nad wykorzystaniem inteligentnych algorytmów optymalizacyjnych do projektowania filtrów, stosowanych w filtracji przebiegów elektroenergetycznych. Tym razem zastosował algorytm świetlika – FA, stosowanym w optymalizacji ciągło-dyskretnej, z ograniczeniami oraz zmieniającymi się ograniczeniami funkcji celu. W monografii przedstawiono sposób działania optymalizacji oraz zaproponowano modyfikację FA, umożliwiającą szybsze odnajdywanie optimum globalnego przy zwiększeniu jego dokładności. Przeanalizowano dokładność oraz szybkość działania modyfikacji, w stosunku do standardowego FA. Ustalono ograniczenia zmodyfikowanej wersji, określając dla jakich wartości parametru α_{damp} występują utknięcia algorytmu oraz wykazuje on mniejszą dokładność. Przytoczony zmodyfikowany algorytm FA będzie podstawą optymalizacji doboru parametrów filtrów w dalszej części monografii.

Kolejna część monografii stanowi wprowadzenie do teorii filtrów jednogąźziowych, wyznaczenia zależności analitycznych na m.in. impedancję filtru dla określonych częstotliwości harmonicznym. W szczególności Habilitant zaproponował wskaźnik E – „wskaźnik redukcji harmonicznym”, określający jaka część harmonicznym prądu sprzed dołączenia filtru będzie nadal płynęła w sieci po dołączeniu filtru. Skuteczność filtracji przeanalizowano również w przypadku uwzględnienia parametrów sieci zasilającej.

Habilitant zaprezentował następnie zastosowanie grupy filtrów jednogąźziowych w celu redukcji kilku – harmonicznym, oraz przedstawił 4 metody ich projektowania. Określił, iż żadna z tych metod nie umożliwia ustawienia początkowej lokalizacji maksimów charakterystyki impedancyjnej, z których wynika podział mocy biernej pomiędzy poszczególne gałęzie grupy filtrów jednogąźziowych. W związku z tym zaproponował zastosowanie tzw. metody macierzowej obliczania parametrów grup filtrów prostych. Sposób obliczeń Habilitant poparł stosownym przykładem. Habilitant porównał wyniki uzyskane za pomocą obliczeń metody macierzowej, z pozostałymi czterema metodami. Zbadał również wpływ wartości rezystancji filtrów oraz impedancji sieci zasilającej filtrów na skuteczność filtracji. Badania wykazują osiągnięcie nieznacznie lepszej wartości parametru skuteczności filtracji grupy filtrów w przypadku autorskiej metody macierzowej. Do poszukiwań optymalnych wartości maksymalnych impedancji poszczególnych gałęzi filtrów zastosowano FA. W celu oszacowania skuteczności filtracji całej grupy filtrów Habilitant wprowadził dodatkowy wskaźnik ε i nazwał go „skutecznością filtracji grupy filtrów”. Wskaźnik ten był często wykorzystywany dalej w procesach optymalizacji parametrów filtrów. Ostatecznie Habilitant stwierdził, iż: „rezystancja filtrów i sieci zasilającej w niewielkim stopniu wpływa na skuteczność filtracji” oraz „projektowanie grupy filtrów bez uwzględnienia

rezystancji jest poprawną procedurą". Określił również, iż skuteczność filtracyjna grupy filtrów zależna jest od podziału mocy biernej pomiędzy poszczególne gałęzie, a także od indukcyjności sieci zasilającej.

Habilitant wnioskując, iż na wskaźnik skuteczności grupy filtrów wpływ mają zasadniczo dwa parametry: impedancja zastępcza sieci oraz podział mocy biernej, podjął on próbę zaproponowania optymalnego wyboru drugiego z parametrów, na który to ma wpływ projektant filtrów. Na podstawie metody macierzowej pokazał sposób określenia doboru podziału mocy biernej bez uwzględnienia wartości rezystancji dławików filtru w oparciu o rozważania analityczne, po czym powtórzył obliczenia z ich uwzględnieniem, gdzie w celu optymalizacji zastosował FA. Podobnie jak w poprzednim przypadku, wykazał niewielki wpływ rezystancji dławików filtru. Rozwazał również wpływ tolerancji dławików na skuteczność filtracyjną grupy filtrów.

W przedmiotowej monografii, podobnie jak ma to miejsce w monografii [A1], została również poruszona tematyka filtrów podwójnie nastrojonych. Habilitant, oprócz wprowadzenia teoretycznego i zaprezentowania istotnych zależności analitycznych, wzorem poprzedzających rozdziałów, wprowadził wskaźnik redukcji harmonicznym E oraz wskaźnik skuteczności filtru ε . Przeprowadził rozważania analityczne istotne z punktu widzenia optymalizacji doboru parametrów filtru, gdzie funkcją celu była maksymalizacja wskaźnika ε . Została również przeprowadzona analiza wpływu impedancji sieci, w szczególności jej indukcyjności, na współczynnik ε . Ostatecznie Habilitant zbadał wpływ uwzględnienia rezystancji sieci oraz elementów filtru, które określił jako minimalny.

Jako wkład w rozwój dyscypliny automatyka elektronika i elektrotechnika Habilitanta, zawartej w monografii [A2] uznaję:

- zaproponowanie modyfikacji algorytmu FA w celu szybszej optymalizacji oraz określenie doboru parametru α_{damp} w kontekście dokładności oraz utknięcia algorytmu,
- wykorzystanie zmodyfikowanego algorytmu FA do obliczeń optymalnych parametrów zespołów filtrów jednogąźziowych w zastosowaniach redukcji harmonicznym oraz mocy biernej,
- propozycja zastosowania autorskich wskaźników: wskaźnika redukcji harmonicznym E oraz wskaźnika skuteczności filtru ε , w celu określenia jakości filtrów zastosowanych do tłumienia wybranych harmonicznym,
- wykorzystanie algorytmu FA do optymalnego doboru impedancji grupy filtrów jednogąźziowych,
- zaproponowanie metody macierzowej do obliczeń grupy filtrów jednogąźziowych oraz porównanie otrzymanych wyników w stosunku do czterech alternatywnych obecnie stosowanych metod,
- zaproponowanie optymalnej metody projektowania grupy filtrów z uwzględnieniem podziału mocy biernej,
- metodologię doboru parametrów filtru podwójnie nastrojonego w kontekście optymalizacji współczynników: wskaźnika redukcji harmonicznym E oraz wskaźnika skuteczności filtru ε .

3.2. WNIOSEK PODSUMOWUJĄCY OCENĘ OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

Na podstawie analizy zawartości merytorycznych obydwu monografii oraz autoreferatu należy zauważyć, iż:

- uwagi pozytywne:
 - Habilitant prowadził badania w kierunku zastosowania już istniejącej wiedzy z zakresu filtracji pasywnej oraz aktywnej w celu redukcji harmonicznych w sieci elektrycznej oraz mocy biernej pobieranej przez odbiorniki do niej podłączonej co stanowi wkład w rozwój tematyki jakości energii elektrycznej oraz ograniczania mocy biernej w sieciach elektrycznych,
 - Habilitant dodatkowo rozwinął powyższą tematykę, proponując własną metodykę - metoda macierzowa, a także zastosował algorytmy genetyczne oraz algorytm świetlików w celu optymalizacji doboru ustawień parametrów filtrów,
 - dobierając parametry poszczególnych algorytmów genetycznych oraz świetlików, Habilitant kierował się własnym, moim zdaniem znaczącym doświadczeniem w tej dziedzinie, co przy znajomości zagadnień z zakresu jakości energii elektrycznej, jest istotnym wkładem w rozwój tej tematyki,
 - Habilitant wykazał się doświadczeniem i znajomością zagadnień, związanych z oddziaływaniem na sieć elektroenergetyczną dużych odbiorów, typu piece łukowe oraz inne obciążenia przemysłowe i w oparciu o nie zaproponował sposób redukcji harmonicznych oraz mocy biernych,
 - Habilitant rzetelnie przedstawiał ograniczenia przez niego proponowanych metod, informując dla jakich warunków metody te dają dobre efekty oraz podając parametry, które mogą znacząco ograniczyć ich dokładność,
 - Habilitant, w zaprezentowanych monografiach wykazał się doświadczeniem z zakresów: jakości energii elektrycznej, teorii filtrów, przetwarzania sygnałów i zastosowania algorytmów optymalizacyjnych oraz umiejętnością programowania, w szczególności w środowisku Matlab,
- uwagi krytyczne:
 - jako pewien brak w procesie badawczym, przedstawionym w [A2], należy wykazać nie zamieszczenie przykładów praktycznych realizacji przytaczanych filtrów, które ostatecznie potwierdziłyby ich przydatność i skuteczność,
 - monografia [A1] wydaje się bardziej dopracowana oraz przemyślana w stosunku do [A2], w której można znaleźć niedociągnięcia stylistyczne oraz redakcyjne,
 - w monografii [A1] przydatne byłoby moim zdaniem dodanie rozdziału, traktującego na temat doboru poszczególnych parametrów wejściowych algorytmu genetycznego w zależności od aplikacji, w których miałyby być on wykorzystany,
 - bardzo niewiele miejsca Habilitant przeznaczył na komentarz odnośnie złożoności obliczeniowej poszczególnych algorytmów, co interesujące byłoby w kontekście budowy inteligentnych filtrów, reagujących na bieżąco na zmiany np. impedancji sieci elektrycznej – w dobie rozwoju tematyki „Przemysł 4.0” byłoby to bardzo rozwojowe.

Podsumowując, biorąc pod uwagę pozytywne oraz krytyczne aspekty prac naukowych, prowadzonych przez Habilitanta w ramach osiągnięcia naukowego pt.: „**Nowoczesne metody optymalizacji oraz ocena analityczna skuteczności filtracyjnej na potrzeby poprawy jakości energii elektrycznej**”, w którego skład weszły dwie monografie, w mojej opinii spełnia kryterium znacznego wkładu Autora w rozwój dyscypliny naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika, w myśl ustawy przytoczonej w pkt. 1 niniejszej recenzji.

4. INFORMACJA O WYKAZANIU SIĘ ISTOTNĄ AKTYWNOŚCIĄ NAUKOWĄ REALIZOWANĄ W WIĘCEJ NIŻ JEDNEJ UCZELNI LUB INSTYTUCJI NAUKOWEJ

4.1. POZOSTAŁE OSIĄGNIĘCIA NAUKOWE NIEWCHODZĄCE W SKŁAD JEDNOTEMATYCZNEGO CYKLU PUBLIKACJI

Do osiągnięć naukowych, niewchodzących w skład jednotematycznego cyklu publikacji należy zaliczyć:

- prace naukowe opublikowane po doktoracie nie wchodzące w skład osiągnięcia naukowego,
 - artykuły posiadające wskaźnik Impact Factor notowane w bazie WoS: **8**,
 - artykuły nie posiadające wskaźnik Impact Factor notowane w bazie WoS: **7**,
 - referaty konferencyjne: **33**,
 - w tym międzynarodowe: **18**,
 - książki i monografie: **1** – pierwsze wydanie pozycji [A2],
 - rozdziały w monografiach: **4**,
 - publikacje samodzielne: **9**,
 - opracowane ekspertyzy: **6**,
 - patenty **brak**,
- promotor pomocniczy w przewodach doktorskich: **2**,
- uzyskane nagrody za działalność naukową: **2**.

4.2. AKTYWNOŚĆ NAUKOWA REALIZOWANA W WIĘCEJ NIŻ JEDNEJ INSTYTUCJI

Do aktywności naukowej realizowanej poza uczelnią należy zaliczyć:

- praca w PWSZ w Tarnowie od roku 1998, gdzie w ramach tej aktywności Habilitant opublikował 2 artykuły naukowe,
- współorganizacja w kooperacji z Politechniką Łódzką międzynarodowej konferencji Electrical Power Quality and Utilisation EPQU w latach 1999, 2001, 2003, 2005, 2009 oraz 2013, w której był współredaktorem monografii konferencyjnych w latach 2001 oraz 2003,
- współpraca z organizacją Centrum Promocji Miedzi – European Copper Alliance, w ramach której przeprowadził dwa eksperymenty dydaktyczne w ramach EPQU'03,
- współpraca z Uniwersytetem Morskim w Gdyni w ramach grantu „Rozproszony system poprawy jakości energii elektrycznej” w latach 2006-2007, w którym powstał 1 artykuł,
- współpraca z Uniwersytetem Gdańskim, w ramach której opublikowano 1 artykuł,
- współpraca z Muzeum Miedzi w Legnicy, w ramach której zorganizowano warsztaty w Grzybianach oraz powstała 1 publikacja.

4.3. UDZIAŁ W PROJEKTACH

Udział w projektach badawczych jako:

- kierownik: **12**,
- podwykonawca: **0**.

4.4. WSPÓŁPRACA Z PRZEMYSŁEM I PODMIOTAMI ADMINISTRACJI PAŃSTWOWEJ

Jako współpracę z przemysłem oraz podmiotami administracji państwowej należy zaliczyć:

- udział w zespole badawczym z Zakładem Energetycznym Kraków S.A. – 1 umowa,
- FAMUR Katowice, projekt celowy,
- ArcelorMittal Poland S.A. 1 umowa,
- PQ-Kyoritsu – 1 umowa,
- Tauron S.A. – 1 praca,
- CELSA Huta Ostrowiec – 1 praca.

4.5. CZŁONKOWSTWO W MIĘDZYNARODOWYCH I KRAJOWYCH ORGANIZACJACH EKSPERCKICH

- Członek Stowarzyszenia Polskich Elektryków SEP.
- Członek Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Górnictwa SITG.

4.6. OCENA AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ

Dane bibliometryczne całej działalności naukowej:

- indeks Hirscha: **4** (WoS),
- liczby cytowań: **43** (**27** bez autocytowań),
- wskaźnik Impact Factor: **13.474**,
- suma punktów MNiSW (po doktoracie): **892,5**.

Powyższe dane bibliometryczne obrazują średnią wartość działalności naukowej Habilitanta. Na przestrzeni uzyskania stopnia doktora do roku 2021, w sumie 22 lata, uzyskał on 43 cytowania oraz uzyskał indeks Hirscha 4 oraz IF ponad 13. Natomiast na uwagę zasługuje liczba projektów badawczych, w których był zaangażowany Habilitant i to we wszystkich jako kierownik: 12. Świadczy to bardzo pozytywnie zarówno o umiejętnościach badawczych, jak i o organizacyjnych Habilitanta. Poza tym mocno angażował się w organizację konferencji naukowych (6-krotnie), m.in. jednej z bardziej prestiżowych EPQU. Również współpracował z otoczeniem społeczno-gospodarczym, będąc autorem 6. ekspertyz naukowych. Był promotorem pomocniczych dwóch doktoratów, w tym w języku angielskim.

Wadą jest brak patentów, aczkolwiek Habilitant posiada dwa wdrożenia, które wymieniono w dalszym rozdziale, co w pewnym stopniu rekompensuje tę wadę.

Wysoko oceniam współpracę z PWSZ w Tarnowie, gdzie, oprócz bardzo intensywnej współpracy dydaktyczno-organizacyjnej, również podejmował prace badawcze, wyrażone w postaci publikacji naukowych.

Prace naukowe Habilitanta również został dostrzeżone i uzyskał on 2 nagrody przyznane przez JM Rektora AGH.

Ostatecznie pozostały dorobek naukowy Habilitanta oceniam pozytywnie.

5. DOROBK DYDAKTYCZNY, ORGANIZACYJNY ORAZ POPULARYZOWANIE NAUKI

5.1. DOROBK DYDAKTYCZNY

Stwierdzono, iż do zakresu dorobku dydaktycznego należy zaliczyć:

- opracowanie sylabusów i prowadzenie **8** przedmiotów wykładowych,
- opracowanie sylabusu i prowadzenie **1** przedmiotu ćwiczeniowego,
- opracowanie sylabusów i prowadzenie **14** przedmiotów laboratoryjnych,
- współautorstwo podręczników: **7**.
- opieka nad studentami: **40** prac magisterskich i inżynierskich,
- zaprojektowanie, organizacja i przeprowadzenie studium podyplomowego: „Efektywne użytkowanie energii – audyt energetyczny na potrzeby termomodernizacji oraz ocen energetycznej budynków” – 3 edycje,
- zaprojektowanie, organizacja i przeprowadzenie studium podyplomowego: „Efektywne użytkowanie energii elektrycznej”,
- zaprojektowanie, organizacja i przeprowadzenie eksperymentu dydaktycznego: „Jakość Energii Elektrycznej – eksperyment dydaktyczny”,
- otrzymane nagrody i wyróżnienia za działalność dydaktyczną: **9**,
- wieloletnie zaangażowanie we współpracę dydaktyczną z PWSZ w Tarnowie.

5.2. DOROBK ORGANIZACYJNY

Stwierdzono, iż do zakresu dorobku organizacyjnego należy zaliczyć:

- udział w komitetach organizacyjnych konferencji: **6** (w tym 2 jako przewodniczący ze strony AGH),
- udział w komitetach naukowych konferencji międzynarodowych: **0**,
- udział w trzech zespołach konkursowych, dotyczących zatrudnienia w AGH i PWSZ w Tarnowie na stanowiskach dydaktycznych i naukowo-dydaktycznych,
- udział w konsorcjach i sieciach badawczych:
 - międzynarodowe **2** (Leonardo Power Quality Initiative, Network of Excellence co-funded by EU),
- recenzowanie projektów międzynarodowych i krajowych: **przewodniczący komisji oceniającej wnioski o Rektorskie Nagrody Dydaktyczne**,
- udział w komisjach i funkcje organizacyjne:
 - członek Rady Wydziału – 3 kadencje,
 - członek Rady Dyscypliny – 1 kadencja,
 - członek Kolegium Wydziału – 1 kadencja,
 - członek Uczelnianego Kolegium Elektorów – 4 krotnie,
 - z-ca sekretarza Stowarzyszenia Wychowanków AGH – 1 kadencja,
 - skarbnik Stowarzyszenia Wychowanków AGH – 3 kadencje,
 - z-ca dyrektora Instytutu Politechnicznego w PWSZ w Tarnowie – 4 kadencje,
 - sekretarz lub członek Uczelnianej Komisji Wyborczej PWSZ w Tarnowie 3 – kadencje,
 - członek Instytutowej Komisji Rekrutacyjnej PWSZ w Tarnowie – corocznie od 2002 r. – 2013 r.,
 - Rzecznik Dyscyplinarny ds. Studenckich PWSZ w Tarnowie – 2 lata,
 - przewodniczący Instytutowej Komisji Stypendialnej PWSZ w Tarnowie – 2 kadencje,
 - wiceprzewodniczący Uczelnianej Komisji Stypendialnej PWSZ w Tarnowie – 1 kadencja,
 - członek senackiej komisji ds. Regulaminów Studiów PWSZ w Tarnowie – 1 kadencja,
 - członek senackiej komisji ds. Toku Studiów PWSZ w Tarnowie – 2 kadencje,

- członek zespołu przygotowującego raport samooceny PWSZ w Tarnowie – 4 krotnie,
 - Pełnomocnik Dziekana ds. Jakości Kształcenia oraz Przewodniczący Wydziałowego Zespołu ds. Jakości Kształcenia AGH – 1 kadencja,
 - Przewodniczący Rady ds. Kształcenia w dyscyplinach Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika oraz Inżynieria Biomedyczna – od 2020 r.,
 - członek zespołu przygotowującego raport samooceny na potrzeby akredytacji kierunku Elektrotechnika AGH – 1 krotnie.
- wdrożone technologie: **5**,
 - otrzymane nagrody i wyróżnienia za działalność organizacyjną: **5**.

5.3. DOROBK POPULARYZUJĄCY NAUKĘ

Stwierdzono, iż do zakresu dorobku popularyzującego naukę należy zaliczyć:

- pełnienie funkcji redaktora tematycznego w czasopismach: **1** (Mining - Informatics, Automation and Electrical Engineering - redaktor tematyczny działu Informatyka Techniczna),
- recenzowanie artykułów: **20** (w tym większość z listy JCR).

5.4. OCENA DOROBKU DYDAKTYCZNEGO, ORGANIZACYJNEGO ORAZ POPULARYZUJĄCEGO NAUKĘ

Dorobek dydaktyczny Habilitanta jest bardzo dobry. Na uwagę zasługuje współautorstwo 7 podręczników oraz zaangażowanie w tworzenie studiów podyplomowych o dwóch tematykach (w sumie 4 edycje). W mojej opinii taka aktywność jest bardzo czasochłonna i angażująca, zarówno dydaktycznie jak i organizacyjnie. Ponadto równolegle z pracą na uczelni Habilitant był bardzo zaangażowany w proces dydaktyczny oraz życie PWSZ w Tarnowie. Świadczy o tym zakres funkcji, które świadczył Habilitant dla tego podmiotu. Praca dydaktyczna została ostatecznie doceniona i Habilitant otrzymał za nią 9 nagród.

Dorobek organizacyjny również jest znaczący, ze względu m.in. na pełnienie funkcji zastępcy dyrektora Instytutu Politechnicznego PWSZ w Tarnowie oraz wielu innych funkcji w tej uczelni. Ponadto Habilitant zaangażowany jest jako osoba funkcyjna w AGH m.in.: Przewodniczący Rady ds. Kształcenia, Pełnomocnik Dziekana ds. Jakości Kształcenia.

Habilitant współpracuje również aktywnie w kontekście współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym – m.in. był autorem wdrożeń 5 technologii. Za pracę organizacyjną otrzymał on 5 nagród.

Jeżeli chodzi o dorobek popularyzujący naukę był również recenzentem artykułów - głównie z czasopism z listy JCR, oraz był redaktorem tematycznym w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym.

Habilitant generalnie pracował bardzo aktywnie w swojej macierzystej uczelni – AGH, jak i również podejmował znaczące zadania naukowo-dydaktyczno-organizacyjne w PWSZ w Tarnowie. Taki zakres prac oraz nakład czasowy, jaki im poświęcał, zapewne były powodem stosunkowo długiego okresu jaki minął od uzyskania stopnia doktora.

Ostatecznie oceniam pozostałą aktywność naukową, dydaktyczną, organizacyjną oraz popularyzatorską jako spełniającą kryteria ustawy przytoczonej w pkt. 1 niniejszej recenzji.

6. WNIOSEK KOŃCOWY

Po zapoznaniu się z osiągnięciem naukowym pt.: „**Nowoczesne metody optymalizacji oraz ocena analityczna skuteczności filtracyjnej na potrzeby poprawy jakości energii elektrycznej**”, a także po przeanalizowaniu pozostałych form działalności naukowo-badawczej, dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzatorskiej dra inż. **Ryszarda Klempki**, stwierdzam, iż

przedstawiony dorobek spełnia

wymagania określone w dokumencie: „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” z dnia 20.07.2018 r. i w związku z powyższym

rekomenduje

nadanie dr inż. **Ryszardowi Klempce** stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika.

Miłosław Szmaja

Bibliografia

[Aut] Autoreferat.

[A1] Klempka R.: *Poprawa jakości dostawy energii elektrycznej z użyciem algorytmów genetycznych*, Wydawnictwa AGH, Kraków 2013.

[A2] Klempka R.: *Skuteczność filtracji grupy filtrów jednogłęziowych oraz filtru podwójnie nastrojonego*, Wydawnictwa AGH, Kraków 2021. Wydanie drugie poprawione i uzupełnione.