

Częstochowa, 31.07.2022 r.

dr hab. inż. Kazimierz Jagieła
prof. ATH Bielsko - Biała

SEKRETARIAT
Rady Dyscypliny AEE

Wpłynęło dnia 4.08.2022

Zarejestrowano pod nr 100/2022
Pozyskano w zakresie popularyzacji

RECENZJA

dorobku naukowo-badawczego, dydaktyczno-organizacyjnego oraz w zakresie popularyzacji nauki i współpracy międzynarodowej
dr. inż. Ryszarda KLEMPKI
w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego

1. Podstawa przygotowania recenzji

Podstawa formalna sporządzenia niniejszej recenzji wynika z Uchwały Nr 40/2022 z dnia 02.06.2022 roku Rady Dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika Akademii Górniczo - Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie dotyczącej wyznaczenia mnie jako recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr. inż. Ryszarda Klempki.

Podstawą prawną oceny osiągnięć naukowych Kandydata ubiegającego się o stopień doktora habilitowanego jest art. 221 ust. 8 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j.: Dz.U. z 2021 poz. 478 z późn. zm.), a w zakresie kryteriów branych pod uwagę przy tej ocenie – art. 219 ust. 1 pkt 2 wspomnianej ustawy. Na dokumentację i materiały dotyczące przedmiotowego postępowania habilitacyjnego składają się:

1. Załącznik 1 - Dane wnioskodawcy,
2. Załącznik 2 - Kopia dyplomu nadania stopnia doktora,
3. Załącznik 3 – Autoreferat,
4. Załącznik 4 - Wykaz osiągnięć naukowych stanowiący znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny,
5. Załącznik 5A - Ryszard Klempka: Poprawa jakości dostawy energii elektrycznej z użyciem algorytmów genetycznych. Rozprawy Monografie 295, Wyd. AGH, Kraków 2013,
6. Załącznik 5B - Skuteczność filtracji grupy filtrów jednogąździowych oraz filtru podwójnie nastrojonego. Wyd. AGH, Kraków 2021,
7. Załącznik 6A - Analiza dorobku naukowego wg WoS, przygotowana przez Bibliotekę Główną AGH,
8. Załącznik 6B - Analiza dorobku naukowego wg Scopus, przygotowana przez Bibliotekę Główną AGH,
9. Załącznik 6C - Analiza dorobku naukowego wg BPP¹, przygotowana przez Bibliotekę Główną AGH,
10. Załącznik 7 - Kopie dyplomów i legitymacji.

Materiały zostały dostarczone w postaci dokumentacji papierowej oraz na nośniku elektronicznym.

2. Informacje podstawowe o Kandydacie

Dr inż. Ryszard Klempka urodził się 26 sierpnia 1970 roku. W 1995 r. uzyskał tytuł zawodowy magistra inżyniera na kierunku Elektrotechnika w zakresie Automatyka Urządzeń Technologicznych Akademii Górniczo - Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie. W

¹ - Bibliografia Publikacji Pracowników AGH.



roku 1999 obronił na Wydziale Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki pracę doktorską pod tytułem: "Sterowanie obiektem elektromechanicznym z wykorzystaniem algorytmów genetycznych przy kilku kryteriach jakości." Promotorem w przewodzie doktorskim był prof. Ryszard Kozioł. W okresie od 01.10.1998 roku pracuje na Wydziale Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej AGH Kraków, w Katedrze Energoelektroniki i Automatyki Systemów Przetwarzania Energii. Równolegle od 01.10.1998 roku zatrudniony jest w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Tarnowie na Wydziale Politechnicznym w Katedrze Elektrotechniki, kolejno na stanowiskach: asystent, wykładowca, starszy wykładowca, docent, adiunkt². Za swoją długoletnią pracę zawodową w roku 2006 zostaje odznaczony: Brązowym Krzyżem Zasługi (Nr 170-2006--20); Medalem Brązowym Za Długoletnią Służbę (Nr 215-2010-226) oraz Medalem Komisji Edukacji Narodowej (Nr 126247)³.

3. Ocena osiągnięcia naukowego Habilitanta

We wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych w dyscyplinie *Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika* Pan dr inż. Ryszard Klempka deklaruje swoje osiągnięcie naukowe pod wspólnym tytułem:

"Nowoczesne metody optymalizacji oraz ocena analityczna skuteczności filtracyjnej na potrzeby poprawy jakości energii elektrycznej".

Zgodnie z Art. 219 ust.1 pkt. 2a ocenę przeprowadza się na podstawie wskazanych monografii pt.: "Skuteczność filtracji grupy filtrów jednogłęziowych oraz filtru podwójnie nastrojonego" wydanej przez Wydawnictwa AGH, Kraków 2021 oraz wcześniej bo wydanej w roku 2013 monografii pt. "Poprawa jakości dostawy energii elektrycznej z użyciem algorytmów genetycznych". Recenzentami wydawniczymi tych monografii byli: prof. Stanisław Mitkowski i prof. Yuriy Varetsky oraz prof. Stanisław Mitkowski i prof. Marian Pasko. Tematykę badań prowadzonych przez Habilitanta oceniam jako bardzo aktualną i inspirującą z punktu widzenia nie tylko poznania naukowego, lecz możliwości efektywnego wdrożenia filtrów jako kompensatorów do sieci elektroenergetycznych (zakładowych lub dystrybucyjnych), co zostało uwzględnione w autoreferacie na str.3 - rys.2 w systemie zasilania pieca łukowego AC. Z uwagi na przedłożenie dwóch monografii, jednej sprzed dziewięciu lat oraz drugiej aktualnej, która jest po części rozszerzeniem pierwotnej, oceny dokona się w zasadzie o aktualną pozycję uwzględniając jednak zagadnienia będące przedmiotem pierwotnej rozprawy.

W dobie powszechnej automatyzacji, informatyzacji stosowanie urządzeń energoelektronicznych i elektronicznych do zasilania różnego rodzaju odbiorników stało się naturalnym sposobem użytkowania i transformacji energii elektrycznej. Trudno jest dzisiaj doszukiwać się liniowych odbiorników, bowiem albo z uwagi na nieliniowości strukturalne lub materiałowe są odbiornikami nieliniowymi a w przypadku odbiorników o bardzo dużej mocy jednostkowej (piece łukowe AC i DC, piece indukcyjne) o chaotycznym poborze prądów odkształconych, powodują zaburzenia pracy innych odbiorników przyłączonych w wspólnej sieci elektroenergetycznej. Jest to wynik migracji zniekształconych prądów generowanych przez odbiorniki nieliniowe powodując znaczne odchylenia jakości napięcia dostarczanego do punktu wspólnego przyłączenia (PWP). Środkiem zaradczym poprawy stanu jakości dostawy energii elektrycznej jest stosowanie różnych rozwiązań technicznych związanych z przyłączeniem odpowiedniej klasy filtrów: pasywnych lub aktywnych.

W ocenianej monografii poświęconej skuteczności filtracji rozpatrywane są ważne zagadnienia projektowania i optymalizacji filtru jednogłęziowego, grupy filtrów prostych

² - Załącznik - 4 str.9.

³ - Załącznik - 7.



oraz filtru podwójnie strojonego z uwzględnieniem nowoczesnych metod bazujących na inżynierii wiedzy.

Układ pracy zaprojektowany został w klasyczny sposób. Początek dla czytelnika to streszczenie w języku polskim i angielskim, następnie wstęp, potem rozdział dotyczący zastosowania algorytmu świetlika a następnie zasadnicze cztery rozdziały związane tematycznie z filtrami pasywnymi. Rozdział siódmy to krótkie zakończenie podsumowujące monografię. Habilitant uwzględnił 85 pozycji literatury, w tym 69 anglojęzycznych, 15 polskich i 1 rosyjska. Z przywołanej bibliografii wynika, iż jest autorem lub współautorem 19 pozycji literaturowych. Strukturę oceniam jako logiczną, dobrze eksponującą podejmowane problemy badawcze.

Rozdział pierwszy to wstęp, w którym Habilitant na podstawie literatury i trzech rysunków definiuje cel stosowania filtrów pasywnych do kompensacji mocy biernej oraz wyższych harmonicznych. Rolą filtru jest kompensacja składowej prądu odpowiedzialnej za moc bierną oraz harmonicznych, które filtr ma redukować.

W tytule osiągnięcia naukowego są nowoczesne metody optymalizacji. Jedną z zaproponowanych metod inteligentnej optymalizacji jest algorytm świetlika, który przedstawiony został w rozdziale drugim pt. "**Algorytm świetlika**". Algorytm ten oparty jest na generacji dla każdego świetlika listy potencjalnych przesunięć w zbiorze liczb losowych w kierunku wszystkich lepszych świetlików. Z tej bazy wybierane jest jedno przesunięcie powodujące największą poprawę jakości rozwiązania i tam świetlik jest przesuwany, co ujmuje odpowiedni schemat iteracyjny. Na podstawie przeprowadzonych opracowań zaproponowano modyfikację algorytmu przyspieszającego odnajdywanie poszukiwanego rozwiązania. Główną cechą modyfikacji algorytmu świetlika jest szybsze odnajdywanie optimum globalnego, jak również zwiększanie jego dokładności. W algorytmie zmodyfikowanym świetlik zamiast być przesuwany w kierunku największej poprawy wartości funkcji celu, jest przesuwany w każdym zaproponowanym kierunku gwarantującym poprawę jakości rozwiązania. Autor zaproponował skuteczność modyfikacji na przykładzie pięciu funkcji testowych: (Ackley'a; Easom'a; Michalewicz; Rastrigin'a; Sphere'a). Zmodyfikowany algorytm optymalizacyjny świetlika zostanie wykorzystany m.in. do określenia położenia maksimów charakterystyki impedancyjnej dla trzech kolejnych przedziałów pomiędzy dostrojeniami filtrów (dla grupy filtrów prostych). W swej pierwotnej monografii (załącznik 5A) Habilitant do projektowania i optymalizacji filtrów pasywnych wykorzystywał algorytmy genetyczne.

Rozdział trzeci o tytule "**Filtr jednogąłęziowy**" - to dogłębna analiza skuteczności filtracji pasywnego jednogąłęziowego filtru prostego RLC, który jest najczęściej spotykaną strukturą występującą w sieciach przemysłowych jak również rozdzielczych. W praktyce przemysłowej wartość pojemności C filtra dobiera się na podstawie wartości skompensowania mocy biernej, natomiast dławik L dobiera się by zredukować określoną harmoniczną. Niestety nie osiąga się pełnej skuteczności filtracji, pożądane jest by część płynącej przez filtr harmoniczną prądu była jak najmniejsza. W rozdziale dokonano analizy wpływu rezystancji filtru oraz impedancji sieci na skuteczność filtracji filtru jednogąłęziowego. Zaproponowano współczynnik redukcji harmonicznego E_k . Dla bardziej przejrzystego zrozumienia istoty zagadnień, w formie przykładu zaprojektowano filtr jednogąłęziowy o rzeczywistych parametrach występujący w instalacji pieca łukowego AC ($Q_F = -40$ Mvar; $U = 30$ kV).

Problematyka filtru jednogąłęziowego opisana została także w monografii z roku 2013 z punktu widzenia klasycznej metody doboru parametrów i wypadkowych charakterystyk modułu impedancji i potraktowana jest przez Habilitanta jako nadbudowa do rozważań naukowo - technicznych prezentowanych w aktualnej monografii.

Rozdział czwarty o tytule "**Metoda macierzowa projektowania grupy filtrów prostych**" obejmuje analizę skuteczności filtracji harmonicznego prądu przez grupę filtrów prostych, z reguły

trzech lub czterech. Silnie nieliniowe odbiorniki generują wyższe harmoniczne prądu o znacznie większej liczbie znaczących harmonicznych. Wówczas filtr pojedynczy, który jest zaprojektowany w celu redukcji jednej określonej harmonicznej, pomimo że dokonuje pewnej redukcji harmonicznych powyżej harmonicznej jego dostrojenia to często takie rozwiązanie okazuje się niewystarczające i dlatego należy instalować grupę filtrów prostych, dobieranych na wymagane częstotliwości harmonicznych. Jak zaznaczono już wcześniej rolą filtru jest nie tylko redukcja określonej harmonicznej w systemie elektroenergetycznym ale także kompensacja mocy biernej, która musi być skompensowana przez więcej niż jedną gałąź filtru prostego. Istotnym zagadnieniem przy projektowaniu grupy filtrów jest podział całościowej mocy biernej na poszczególne gałęzie w grupie filtrów, ich wzajemny wpływ na siebie. Autor w sposób bardzo skrótowy podaje cztery metody rozdziału mocy biernej: A - każda z gałęzi grupy filtrów kompensuje taką samą moc bierną, B - moc bierna każdej gałęzi filtru prostego jest odwrotnie proporcjonalna do rzędu harmonicznej która podlega redukcji; C - moc bierna każdej gałęzi filtru prostego jest odwrotnie proporcjonalna do kwadratu rzędu harmonicznej która podlega redukcji i D - wszystkie indukcyjności dławików we wszystkich gałęziach grupy są takie same. Autor monografii opracował swoją metodę, określoną jako E tzw. macierzową, która pozwala z góry zakładać położenie maksimów charakterystyki impedancyjnej grupy filtrów dla częstotliwości rezonansów równoległych i na tej podstawie wyznaczać odpowiedni podział mocy biernej pomiędzy gałęzie grupy (zależność 4.29 str.52). Podobnie jak w rozdziale poprzednim, definiuje wskaźnik redukcji harmonicznych E_h oraz skuteczność filtracji grupy filtrów ε (zależność 4.33). O przejrzystości zaproponowanej metody świadczy również fakt zilustrowania jej na przykładzie grupy czterech filtrów prostych z wyeksponowaniem wskaźników jakościowych i parametrycznych dla pięciu metod (od A do E).

Przeprowadzono też analizę wpływu rezystancji filtrów i impedancji sieci zasilającej na charakterystyki grupy filtrów. Na przykładzie filtru czterogałęziowego, dla $h = 3; 5; 7$ i 9 przedstawiono zestaw czterech wykresów ilustrujących wskaźniki redukcji harmonicznych E_h w zależności od indukcyjności sieci L_s . Uzupełnieniem wykresów $E_h = f(L_s)$ jest profil zmian wskaźnika skuteczności filtracji grupy filtrów $\varepsilon = f(L_s)$. W dalszych rozważaniach Autor uwzględnia rezystancje, pamiętając że mają one znikomy wpływ na położenie ekstremów charakterystyk impedancyjnych grupy filtrów. Dla tego obszaru rozważań Habilitant wykorzystuje algorytmy inteligentnej optymalizacji - metodę świetlików, do określenia położenia maksimów charakterystyki impedancyjnej, w której uwzględniono dobroć dławika q_L i dobroć kondensatora q_C (algorytm świetlika dla procedur optymalizacyjnych wg (4.61) i (4.62)). Pokazano, że charakterystyki impedancyjne z uwzględnieniem rezystancji i bez jej uwzględnienia różnią się tylko w bardzo wąskim otoczeniu ekstremów.

Na podkreślenie zasługuje bardzo rzetelna analiza obwodowa przeprowadzona przez Habilitanta, niewątpliwa umiejętność precyzowania problemu i jego zapisywania w postaci zależności matematycznych, które w końcowych formułach interpretowane zostały w postaci graficznych obrazów bardzo zrozumiałych dla czytelnika.

Na temat metody macierzowej grupy filtrów prostych Habilitant pisał w swojej pierwotnej rozprawie⁴. Różnice polegają na tym, że w przypadku algorytmu genetycznego zadanie podziału mocy biernych na poszczególne gałęzie filtrów przyjęło postać zadania optymalizacyjnego. Algorytmy genetyczne realizują proces optymalizacji, poszukując wartości czterech pojemności, które zapewnią spełnienie warunków projektowych, natomiast indukcyjności gałęzi filtrów wyznaczane są z warunków rezonansowych.

"Optymalna grupa filtrów prostych" to tytuł rozdziału piątego, który nawiązuje do zagadnień związanych z redukcją harmonicznych oraz skutecznością filtracyjną grupy filtrów

⁴ - Ryszard Klempka: Poprawa jakości dostawy energii elektrycznej z użyciem algorytmów genetycznych. Wydawnictwo AGH, Kraków 2013.

w zależności od współczynników podziału mocy biernej M_j oraz impedancji zastępczej sieci zasilającej Z_s . Położenia minimów w charakterystykach impedancyjnych grupy filtrów określają wartości rzędów dostrojenia i -tego filtra n_i , natomiast położenie maksimów wyznaczają rzędy harmonicznego j -tego rezonansu równoległego pomiędzy gałęziami grupy m_j . Najbardziej istotnym problemem naukowym, rozwiązany przez Habilitanta, jest określenie wskaźnika E_h związanym z ilościową częścią harmoniczną, która będzie płynąć w sieci po dołączeniu filtra w odniesieniu do harmonicznego płynącej w sieci przed jego dołączeniem. Natomiast wyrażenie $(1 - E_h)$ określa, jaka część harmonicznego zostanie zredukowana. W dalszej części rozdziału Autor określa warunki osiągnięcia największej skuteczności filtracji ε najbliższej położonej wartości N (liczbie projektowanych filtrów prostych). W ten oto sposób otrzymuje macierzowe równanie o wymiarze $N \times N$, na bazie którego oblicza wartości współczynników M_j (dla $j \in \{1, \dots, N\}$), wypadkową skuteczność filtracyjną oraz wartości elementów L i C gałęzi grupy filtrów. Złożoność problemu występuje w przypadku konieczności stosowania większej liczby filtrów prostych ($N > 3$) oraz uwzględnienia rezystancji elementów filtrów a także indukcyjności zastępczej sieci.

W tym przypadku Autor sugeruje zastosowanie optymalizacji numerycznej przy pomocy inteligentnego algorytmu świetlika, jako komponenty inżynierii wiedzy. Za pomocą tego algorytmu wyznaczono współczynniki podziału mocy biernej pomiędzy filtrami w grupie oraz wynikające z nich wskaźniki skuteczności grupy filtrów przy uwzględnieniu dobroci filtrów q_L i q_C a także indukcyjności sieci zasilającej L_s . Dzięki zastosowanej optymalizacji wg algorytmu świetlika uzyskuje wiele bardzo ciekawych rezultatów dla grupy filtru czterogałęziowego, które najlepiej odwzorowują wyliczone różnice w postaci graficznej. Dotyczą one takich wyników jak: 1) różnic ΔM_i pomiędzy współczynnikami podziału mocy biernej obliczonymi bez uwzględnienia i z uwzględnieniem rezystancji filtrów oraz indukcyjności sieci zasilającej; 2) różnic ΔE_i pomiędzy wskaźnikami redukcji poszczególnych harmonicznymi obliczonymi bez uwzględnienia i z uwzględnieniem rezystancji filtrów oraz indukcyjności sieci zasilającej; 3) różnic $\Delta \varepsilon$ pomiędzy wskaźnikami skuteczności grupy filtrów obliczonymi bez uwzględnienia i z uwzględnieniem rezystancji filtrów oraz indukcyjności sieci zasilającej; 4) różnic Δm_i pomiędzy umiejscowieniem maksimów charakterystyki impedancyjnej grupy filtrów obliczonymi bez uwzględnienia i z uwzględnieniem rezystancji filtrów oraz indukcyjności sieci zasilającej; 5) charakterystyki impedancyjne i funkcje skuteczności redukcji harmonicznymi E_k wokół częstotliwości dostrojenia filtrów dla tolerancji indukcyjności sieci $\pm 0,5\%$; 6) skuteczności filtracyjnej grupy filtrów dla tolerancji indukcyjności sieci $\pm 0,5\%$. Ostatnie dwa przypadki wydają się być bardzo istotne, bowiem często mamy do czynienia z możliwościami zmian konfiguracyjnych topologii sieci jak również efektem starzenia urządzeń sieci i zmian wartości ich parametrów.

Rozdział szósty o tytule "Filtr podwójnie nastrojony" zawiera zbiór wiadomości na temat filtrów o strukturze szeregowo - równoległej L-C, ich charakterystykach impedancyjnych wzajemnymi zależnościami między parametrami filtra a jego częstotliwościami rezonansowymi. Autor wprowadza skuteczność filtracji filtra podwójnie nastrojonego ε , która zależy od stopnia redukcji dwóch wybranych harmonicznymi h_1 i h_2 ($h_1 > n_1$ i $h_2 > n_2$ gdzie n_1 i n_2 to lokalne minima charakterystyk impedancyjnych) jako różnica od liczby dwa sumy wskaźników redukcji harmonicznymi $E_k(h_1)$ i $E_k(h_2)$. Na przykładzie filtra podwójnie nastrojonego dla $n=[4,9; 6,9]$ co odpowiada $h=[5; 7]$ dokonuje skrupulatnych obliczeń i wykreśleń graficznych wskaźnika redukcji harmonicznymi $E_k(h_1)$ i $E_k(h_2)$ w zależności od położenia maksimum charakterystyki impedancyjnej m , wskaźnika skuteczności filtra podwójnie nastrojonego w zależności od położenia maksimum charakterystyki impedancyjnej m . W swych rozważaniach ujmuje zmienne wartości reaktancji sieci zasilającej oraz rezystancji filtra podwójnie nastrojonego. Problematyka filtra podwójnie nastrojonego była

przedmiotem rozdziału 3.2 pierwotnej monografii⁵, w której Autor zamieścił podstawowe zależności do obliczania części szeregowej i równoległej pulsacji rezonansowej oraz doboru parametrów L i C dla różnych struktur filtrów tłumionych podwójnie nastrojonych. Również w opisywanej monografii Autor przedstawia dwie metody projektowania filtra podwójnie nastrojonego z wykorzystaniem algorytmów genetycznych. Algorytm pierwszej metody polegał na wyznaczeniu zmiennych decyzyjnych C_1 i C_2 w taki sposób, aby zapewnić wymaganą moc bierną filtra. Optymalizacja uwzględniała dobroci elementów L i C . Założeniem dla drugiej metody było uwzględnienie impedancji sieci elektroenergetycznej. Autor przystosował algorytm genetyczny do projektowania filtra podwójnie nastrojonego w środowisku narzędziowym MATLAB przy zamodelowaniu fragmentu systemu elektroenergetycznego. Funkcją celu było: zminimalizowanie wybranych harmoniczných prądu w sieci zasilającej, kompensacja kąta przesunięcia fazowego między pierwszą harmoniczną prądu i pierwszą harmoniczną napięcia przy jednoczesnej kontroli współczynnika zawartości harmoniczných THD_I .

W rozdziale siódmym "**Zakończenie**" jako ostatnim w recenzowanej monografii, Autor w sposób zwięzły i syntetyczny charakteryzuje główne swoje osiągnięcia i wieloletnie wyniki pracy w zakresie zagadnień związanych z projektowaniem i wdrożeniem pasywnych filtrów rezonansowych o różnych konfiguracjach i topologiach połączeń.

W monografii wydanej w roku 2013 Autor w rozdziale 3.3. przedstawia metody analityczne do wyznaczania parametrów dla filtrów pasywnych L - C typu C drugiego i trzeciego rzędu. Zaprezentowany został algorytm genetyczny do projektowania filtra typu C. Metoda ta polega na wyznaczaniu współczynnika zawartości harmoniczných THD prądu płynącego przez sieć zasilającą oraz skompensowanie założonej mocy biernej indukcyjnej Q występującej w systemie. Przedstawiono pomiary widm harmoniczných napięć i prądów w układzie rzeczywistym, gdzie filtr typu C włączony był w instalacji pieca łukowego AC na poziomie 30 kV. W podrozdziale 3.4. rozprawy z roku 2013 przedstawiono podstawowe zasady funkcjonowania filtra aktywnego zbudowanego w oparciu o urządzenia energoelektroniczne na bazie tranzystorów IGBT i odpowiednim sterowaniu z wykorzystaniem metody PWM. Dla odbiornika nieliniowego jakim jest sterownik AC o charakterze omowo - indukcyjnym, na bazie modelu zaimplementowanego w środowisku MATLAB - SIMULINK, uzyskano adekwatne przebiegi prądów sieci i filtra aktywnego a następnie porównano odpowiadające tym przebiegom widma harmoniczných.

W ostatnim czwartym rozdziale monografii z roku 2013 zawarty został całokształt zagadnień dotyczących kompensacji mocy biernej dla podstawowej harmonicznej. Poruszone zostały takie zagadnienia jak wykorzystanie optymalizacji z użyciem algorytmów genetycznych do ograniczenia strat mocy, redukcji wartości harmoniczných oraz kosztów pracy filtrów aktywnych dla zaproponowanego hierarchicznego systemu poprawy jakości energii elektrycznej (rys.4.1 - monografii nr 295). Dla każdego przypadku optymalizacyjnego Autor definiował funkcje celu f_{celu} przyjmując arbitralnie graniczny kąt pierwszej harmonicznej na poziomie $\varphi_{(1)}=2^\circ$ (wzory (4.2) ÷ (4.4), (4.6 ÷ (4.8)). Wyniki optymalizacji zostały graficznie zilustrowane profilami prązkowymi wyższych harmoniczných napięcia, prądu, przesunięcia fazowego oraz wskaźnikami THD_U i THD_I a także wartościami prądów filtrów aktywnych. Rozprawa Nr 295 kończy się zakończeniem, w postaci syntetycznego posumowania swoich dociekań związanych z optymalizacją doboru parametrów filtrów i ich wpływu na sieć zasilającą.

⁵ - Ryszard Klempka: Poprawa jakości dostawy energii elektrycznej z użyciem algorytmów genetycznych. Wydawnictwo AGH, Kraków 2013.



Wykorzystane metody badawcze z zakresu jakości energii elektrycznej jak również inżynierii wiedzy opartych na algorytmach genetycznych i świetlika opisanego przez Xin-She Yanga w 2008 roku są należycie do rangi poruszanych problemów ograniczenia niekorzystnych zaburzeń elektromagnetycznych generowanych do systemów elektroenergetycznych. Na uwagę zasługuje także wyróżniająca wizualizacja wyników badań optymalizacyjnych pozwalająca na czytelne przedstawienie analizowanych skomplikowanych zależności. Ponadto Habilitant, mając duże doświadczenie zawodowe, wykazał się bardzo dobrą znajomością określania obszarów badawczych, analizą fizykalną zjawisk elektrycznych jak i wykorzystania zgromadzonych wyników badań do wzbogacenia wiedzy na temat projektowania i stosowania różnych struktur filtracyjnych, skuteczności redukcji zaburzeń z uwzględnieniem ewentualnych ubocznych skutków związanych z wystąpieniem niekorzystnych zjawisk rezonansowych w obszarze określonej sieci zasilającej.

W sumie dokonując sumarycznej oceny obu monografii, jednoznacznie mogę stwierdzić, że jej poziom jest adekwatny do wymagań stawianym pracom habilitacyjnym. Zawarte analizy i syntetyczne podejście do opisywanych zagadnień stanowią znaczny wkład w rozwój dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika, czyli stanowią istotne osiągnięcie naukowe.

Składają się na to następujące przesłanki:

- ✓ zaproponowanie metodycznego podejścia w badaniach skuteczności filtracji filtrów pasywnych o różnych konfiguracjach topologicznych;
- ✓ kwantyfikacji istotnych różnic w badanej grupie filtrów pasywnych oraz określenie konsekwencji technicznych z tego wynikających;
- ✓ posiadanie znakomitego rozpoznania i wiedzy w zakresie nowoczesnych aplikacji komputerowych, które wykorzystuje do swoich badań naukowych (zastosowanie algorytmów genetycznych, algorytmów świetlika, czy wykorzystanie bibliotek i oprogramowania symulacyjnego w środowisku Matlab-Simulink).

4. Ocena pozostałego dorobku naukowego i publikacyjnego oraz udziału w komitetach międzynarodowych konferencji

Dorobek publikacyjny Habilitanta po doktoracie można w skrócie określić, że na łączną ilość 78 (81-2-1) pozycji zarejestrowanych w latach 1999 -2021, dr inż. Ryszard Klempka był samodzielnym autorem w 29 artykułach⁶. Sumaryczny *Impact Factor IF* wynosi 13,474; przy indeksie *Hircha* - uważam go na poziomie 4 (bez autocytowań). Liczba punktów wg MNiSzW wszystkich prac wynosi 892,5 pkt. Pozostałe dane bibliometryczne zamieszczone zostały w poniższej tabeli.

Tabela. Zbiorcze zestawienie danych bibliometrycznych wg Załączników: 6A, 6B i 6C.

Wg bazy	Liczba publikacji	IF JCR	Liczba cytowań	Liczba cytowań bez samocytowań	Indeks Hirscha
Web of Science	15	13,474	43	27	4/4
Scopus	24		97	54	6/4/4
Google Scholar	77		269		10
Liczba punktów wg MNiSzW			892,5		

Dr inż. Ryszard Klempka ma również wartościowy dorobek publikacyjny zamieszczony w poszczególnych latach w czasopiśmie branżowych z listy JCR (Electric Power Systems

⁶ - wg listy zestawienia [Załącznik - 6C] z dnia 25.11.2021 r.. Nie wiem z jakich powodów w spisie jest poz.9 z roku 2022? W spisie są dwie publikacje roku 1995 poz.68 i 1998 r. poz.44 (przed doktoratem).

Research⁽²⁰²²⁾, IEEE Transaction on Power Delivery⁽²⁰²¹⁾, Energies⁽²⁰²¹⁾, Archives of Metallurgy and Materials⁽²⁰¹⁸⁾, Advances in Electrical and Computer Engineering⁽²⁰¹⁸⁾, Turkish Journal of Electrical Engineering and Computer Sciences⁽²⁰¹⁷⁾, Mathematical Problems in Engineering⁽²⁰¹⁶⁾, Przegląd Elektrotechniczny⁽²⁰⁰⁹⁾ oraz szereg innych artykułów w pozostałych czasopismach technicznych nieposiadających współczynnika *IF* (np. Przegląd Elektrotechniczny, Metalurgia). Wysoka pozycja naukowa Kandydata przyczyniła się do powołania Go do opracowania recenzji w czasopismach międzynarodowych: (IEEE Transactions on Power Delivery, IEEE Transactions on Industry Applications, IEEE Transaction on Power Electronics, IEEE Transactions on Power System, Electrical Power Quality and Utilisation Journal, Przegląd Elektrotechniczny, Science, Technology and Innovation, Energy Engineering and Control Systems, Electronics MDPI, Automatika: Journal for Control, Measurement, Electronics, Computing and Communications). Pełnił również funkcję redaktora tematycznego czasopisma "Mining - Informatics, Automation and Electrical Engineering - <http://www.mia.agh.edu.pl>.

W załączniku Nr 4 w punkcie II.1 wykazana jest dodatkowa pozycja wydawnicza na temat "Skuteczności filtracji grupy filtrów jednogłęziowych oraz filtru podwójnie nastrojonego" (wyd. Naukowe AKAPIT Kraków, 2018). W dorobku publikacyjnym dr. inż. Ryszarda Klempki wiele artykułów jest współautorskich. Kandydat dobrze przygotował wykaz dorobku naukowego, wyjaśnił na czym polega Jego merytoryczny wkład w publikowanych pracach. W związku z tym, nie mam wątpliwości co do znaczącego wkładu Opiniowanego w badania opisane we wspólnych publikacjach. Zdolności organizacyjne oraz uznanie w środowisku naukowym pozwoliło na udział członkowski w komitetach organizacyjnych i naukowych w Międzynarodowych Konferencjach EPQU (Electrical Power Quality and Utilisation) w latach 1999 r., 2001 r., 2003 r., 2005 r., 2009 r. i 2013 r.. W ramach tych sympozjów Kandydat pełnił funkcję redaktora materiałów konferencyjnych. Dodatkowo identyczną funkcję pełnił w latach 2003 r. i 2004 r. w symposium „Energia odnawialna – wykorzystanie biomasy”, seminarium nt. "Niezwadność zasilania urządzeń elektrycznych" z cyklu Polskie Partnerstwo Jakości Zasilania zorganizowane w ramach Europejskiego Programu Leonardo da Vinci. W obszarze osiągnięć naukowych należy wymienić współpracę z Zakładem Energetycznym Kraków, Huta im. Tadeusza Sendzimira, ArcelorMittal Poland S.A., FAMUR Katowice, KYORITSU, CELSA Huta Ostrowiec. Umowy z wyżej wymienionymi podmiotami dotyczą szeroko rozumianych tematów związanych z jakością energii elektrycznej, prognozowania jej zużycia i opracowania celowo dedykowanych programów komputerowych. Kilka z tych prac miało charakter wdrożeniowy. Na szczególne uznanie zasługuje olbrzymia aktywność w zakresie pozyskiwania i kierowania grantami: KBN (1999-2001 r., 2005-2006 r., 2005-2008 r., 2006-2007), NCBiR (2010-2013 r.), NCN (2011-2013), MNiSzW (" KLEKSS"- Kapitał Ludzki Edukacyjny Komponent Strategii Szkoły, 2009); Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój, TAURON S.A. (2014-2020). Tematyka pozyskiwanych projektów dotyczyła opracowania wytycznych do projektowania kompensacji mocy biernej wraz z inteligentnym monitoringiem oraz poprawą parametrów jakości energii elektrycznej w sieciach dystrybucyjnych z uwzględnieniem rozproszonych odnawialnych źródeł energii.

Za osiągnięcia naukowe Kandydat w latach 2014 i 2015 nagradzany był dwukrotnie Nagrodami JM Rektora AGH.

5. Ocena dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego i organizacyjnego



Habilitant wysoko oceniany jest na swoich macierzystych Uczelniach tj. AGH Kraków i PWSZ w Tarnowie⁷ w zakresie działalności dydaktycznej i organizacyjnej czego wyrazem jest otrzymanie z tego tytułu pięć nagród JM Rektora AGH w latach 2002 r., 2003 r., 2005 r., 2016 r., 2018 r., 2021 r.⁸ oraz czterech JM Rektora Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Tarnowie w latach: 2001 r., 2003 r., 2011 r., 2009 r.⁹. Dr inż. Ryszard Klempka był zaangażowany w obszarze dydaktyki w ramach obowiązków na swoich macierzystych uczelniach oraz w krajowych ośrodkach naukowych (Politechniką Łódzką, Uniwersytetem Morskim w Gdyni, Uniwersytetem Gdańskim) oraz zagranicznym (sieć laboratoriów DER w ramach VI Programu Ramowego Komisji Europejskiej „Systemy Zrównoważonej Energii” - 2009. Na uznanie zasługuje również współpraca Opiniowanego z Polskim i Europejskim Centrum Promocji Miedzi, z inicjatywy którego zorganizowana była w roku 2003 7th International Conference Power Quality – an Educational Experiment EPQE’03 a także współpraca z Muzeum Miedzi w Legnicy. W swym dorobku dydaktycznym ma olbrzymi obszar przedmiotów z których prowadził zajęcia (wykłady, ćwiczenia, projekty i laboratoria), a są nimi: informatyka, teoria sterowania i technika regulacji, jakość i użytkowanie energii elektrycznej, modelowanie układów dynamicznych, metody matematyczne w systemach dynamicznych, metody numeryczne, zaawansowane układy energoelektroniczne, nowoczesne metody sterowania z elementami sztucznej inteligencji, elektronika i podstawy automatyki, modelowanie systemów dynamicznych, matematyka dyskretna i metody numeryczne. Prowadził również wykład i laboratorium z przedmiotu Control System Optimisation w języku angielskim. Dr inż. Ryszard Klempka organizował i prowadził zajęcia na studiach podyplomowych „Efektywne użytkowanie energii – audyt energetyczny na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków” we współpracy z PWSZ w Tarnowie, AGH Kraków i Politechniką Krakowską. Współorganizował i prowadził zajęcia na studiach podyplomowych „Efektywne użytkowanie energii elektrycznej”, jako wspólne przedsięwzięcie AGH, Politechniki Śląskiej i Euro-Centrum w ramach projektu Śląsko – Małopolskiego Centrum Kompetencji Zarządzania Energią.

Działalnością dydaktyczną Habilitanta to również udział współautorski w siedmiu podręcznikach (skryptach) wydawnictwa AGH, a są to: 1) Charakterystyki dynamiczne podstawowych członów – ćwiczenie 1; laboratorium z Teorii sterowania i techniki regulacji (2001 r.); 2) Programowanie z przykładami w języku Pascal i Matlab (2002 r., 2005 r.); 3) Modelowanie i symulacja układów dynamicznych, wybrane zagadnienia z przykładami w Matlabie (2004 r., 2006 r.); 4) Modelowanie i symulacja układów elektrycznych w Matlabie, przykłady (2007 r.); 5) Programowanie, algorytmy numeryczne i modelowanie w Matlabie (2017 r.). Jednocześnie Habilitant uczestnicząc w kształceniu studentów wypromował 40 dyplomantów prac inżynierskich i magisterskich.

Opiniowany pełnił również dwukrotnie funkcję promotora pomocniczego w realizowanych na macierzystej uczelni pracach doktorskich (Michał Gajdzica – Procesy przejściowe w systemach zasilania niekonwencjonalnych odbiorników przemysłowych – 2016 r. oraz Chamberlin Stéphane Azebaze Mboving - Methods for reducing voltage and current distortion caused by power electronic converters in power systems – 2021 r.).

Dr inż. Ryszard Klempka aktywnie uczestniczy w pracach na rzecz swojej macierzystej Uczelni pełniąc w latach 2005-2008, 2012 - 2020 obowiązki członka Rady Wydziału EAIiE a od 2020 roku członka Rady Dyscypliny AEE. Przez wiele lat wybierany był, co świadczy o Jego autorytecie w środowisku uczelnianym Krakowa oraz PWSZ w Tarnowie, na członka Wydziałowego bądź Uczelnianego Kolegium Elektorów w wyborach Rektorów i Dziekanów. W ostatnim okresie na przełomie lat 2018 -2020 jest pełnomocnikiem Dziekana ds. Jakości

⁷ - PWSZ w Tarnowie, obecnie Akademia Nauk Stosowanych w Tarnowie.

⁸ - Załącznik -7.

⁹ - Załącznik - 7.

Kształcenia, Przewodniczącym Wydziałowego Zespołu ds. Jakości Kształcenia AGH, przewodniczącym Rady ds. Kształcenia w dyscyplinach *Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika* oraz *Inżynieria Biomedyczna*. Działa również w Stowarzyszeniu Wychowanków AGH. Za działalność organizacyjną w obu uczelniach zostaje wyróżniony Nagrodami JM Rektora AGH (2021 r.) oraz JM Rektora PWSZ w Tarnowie (2001 r., 2003 r., 2011 r.). Odzwierciedleniem Jego wielokierunkowej działalności naukowej, dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzatorskiej są dwa odznaczenia przyznane przez Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej (Brązowy Krzyż Zasługi i Medal Brązowy za Długoletnią Służbę) oraz Ministra Edukacji Narodowej (Medal Komisji Edukacji Narodowej).

Jest członkiem SEP i SITG.

Uważam, że ocena dla tego obszaru aktywności jest ponadprzeciętna jeśli chodzi o ubieganie się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

6. Podsumowanie

Przy ocenie dorobku naukowego kandydata do stopnia naukowego doktora habilitowanego należy odpowiedzieć na pytanie, czy Habilitant „znacząco powiększył swój dorobek po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych, uzyskał oryginalne i poszerzające wiedzę wyniki w swojej dyscyplinie naukowej, wykazał pełną samodzielność naukową i przygotowanie do twórczej pracy naukowej?”. Po bardzo wnikliwej analizie dorobku dr. inż. Ryszarda Klempki stwierdzam, że moja odpowiedź na powyższe pytania jest pozytywna.

Otrzymane wyniki uważam za niezwykle cenne w odniesieniu do istniejącego stanu wiedzy z przedstawionej tematyki.

Po analizie przesłanej mi dokumentacji stwierdzam, że:

1. Autor posiada bardzo duże doświadczenie w prowadzeniu badań naukowych w dyscyplinie *Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika*, ze szczególnym uwypukleniem Elektrotechniki.
2. Monografia, będąca osiągnięciem naukowym dr. inż. Ryszarda Klempki, jest interesującym, oryginalnym i wartościowym opracowaniem metodyki obliczania skuteczności filtracji i redukcji harmonicznych prądów dla określonych wskaźników podziału mocy biernych w poszczególnych członach filtrów pasywnych LC.
3. W monografiach Autor wykorzystuje nowoczesne metody komputerowe (algorytmy genetyczne, algorytm świetlika) do prowadzenia wieloetapowej optymalizacji doboru elementów pasywnych filtrów dla określonych funkcji celu. W procesach tych posługuje się również modelami zaimplementowanymi w środowisku Matlab-Simulink.
4. Monografia jest podsumowaniem wieloletniego dorobku Autora, co można zauważyć, analizując jego publikacje w czasopismach. Zwięzłość i jasność opisu, bogactwo materiału ilustracyjnego i korzystnych wzorów analitycznych, duża liczba przykładów praktycznych pozwala oczekiwać, że ta praca będzie w rzędzie poszukiwanych pozycji literatury dotyczącej zagadnień projektowania i eksploatacji energetycznych filtrów pasywnych o różnych topologiach połączeń. Stanowi ona niewątpliwie cenny podręcznik dla projektantów, doktorantów i inżynierów zajmujących się tematyką poprawy jakości energii elektrycznej.
5. Dotychczasowa wyteżona praca Kandydata w obu uczelniach (AGH Kraków i PWSZ Tarnów), Jego pełne zaangażowanie w obszarze nauki (znacząca ilość publikacji, liczny udział w konferencjach zagranicznych i krajowych, w realizacji wielu projektów badawczych krajowych i europejskich, recenzji artykułów w uznanych międzynarodowych czasopismach serii IEEE), dydaktyki (współautor skryptów, promotor prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich, promotor pomocniczy w



dwóch rozprawach doktorskich, członek różnych gremiów ds. jakości kształcenia etc.) oraz w różnych pracach organizacyjnych, popularyzacji wiedzy technicznej przyniosła bardzo wymierny olbrzymi dorobek we wszystkich obszarach aktywności nauczyciela akademickiego wymienionych w Art.219 ustawy "Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce".

7. Konkluzja

Biorąc pod uwagę przedstawioną ocenę osiągnięcia naukowego dr inż. Ryszarda Klempki zatytułowanego " **Nowoczesne metody optymalizacji oraz ocena analityczna skuteczności filtracyjnej na potrzeby poprawy jakości energii elektrycznej**" oraz ocenę istotnej **aktywności naukowej realizowanej w obu uczelniach** (AGH Kraków i PWSZ w Tarnowie) stwierdzam, że aktywność naukowa Habilitanta spełnia wymagania określone w Art.219 Rozdział 3. Stopień doktora habilitowanego, "Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce" Dz.U.2021.478 z dn. 20.07.2018 r. z późn. zm. . W związku z powyższym, **popieram wniosek o nadanie dr. inż. Ryszardowi Klempce stopnia naukowego doktora habilitowanego** w dziedzinie nauk inżynieryjno - technicznych, w dyscyplinie *Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika*.

