

A U T O R E F E R A T

**przedstawiający opis dorobku i osiągnięć
naukowych, w szczególności określonych
w art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r.**

**Krzysztof Tomczuk
Instytut Elektrotechniki
Zakład Energoelektroniki i Transportu Elektrycznego**

Warszawa, Data: 27.03.2019

Spis treści

1. Imię i Nazwisko, data i miejsce urodzenia	2
2. Adres zamieszkania	2
3. Miejsce pracy.....	2
4. Posiadane dyplomy i stopnie naukowe.....	2
5. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych	3
6. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2016 r. poz. 882 ze zm. w Dz. U. z 2016 r. poz. 1311.)	3
6.1. Tytuł osiągnięcia naukowego.....	3
6.2. Wykaz prac będących uzupełnieniem osiągnięcia naukowego	4
6.3. Omówienie celu naukowego wymienionych prac i osiągniętych wyników	6
6.4. Możliwość ewentualnego wykorzystania uzyskanych wyników badań	11
7. Omówienie pozostałych osiągnięć badawczo dydaktycznych	12
7.1. Badania prowadzone przed uzyskaniem stopnia doktora	12
7.2. Badania prowadzone po uzyskaniu stopnia doktora	14
7.3. Działalność organizacyjna	17
7.4. Nagrody i wyróżnienia	17
7.5. Osiągnięcia w zakresie popularyzacji nauki	19
7.6. Opieka naukowa nad studentami	19
Z A Ł A C Z N I K 1	20

1. Imię i Nazwisko, data i miejsce urodzenia

Krzysztof Tomczuk

26.12.1976, Sokołów Podlaski

2. Adres zamieszkania

ul. Jana Skrzyneckiego 41A , 04-563 Warszawa

tel. kom: 604-774-956

email służbowy: k.tomczuk@iel.waw.pl

email prywatny: ktomcz@gmail.com

3. Miejsce pracy

Instytut Elektrotechniki

Zakład Energoelektroniki i Transportu

ul. Mieczysława Pożaryskiego 28, 04-703 Warszawa

tel: (22) 11 25 205

email: iel@iel.waw.pl

web: www.iel.pl

4. Posiadane dyplomy i stopnie naukowe

W latach 1991-1996 uczęszczałem do Technikum Elektronicznego im. Stanisława Staszica w Małkini Górnej, o specjalności elektronika ogólna, które ukończyłem z wynikiem dobrym. Egzamin z przygotowania zawodowego zdałem z wynikiem celującym uzyskując tytuł technika elektronika.

W roku 1996 rozpocząłem studia dzienne na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej na kierunku Elektrotechnika. Wybrałem specjalność Elektromechatronika, którą dalej studiowałem w Zakładzie Konstrukcji Urządzeń Elektrycznych. W roku 2001 obrobiłem magisterską pracę dyplomową pt: *"Diagnostyka pojazdu Nissan Almera przy użyciu diagnostyki Consult II"* z wynikiem dobrym, uzyskując tytuł magistra inżyniera elektryka. W tym samym roku ukończyłem studia także z wynikiem dobrym. Po ukończeniu studiów magisterskich wyjechałem na rok do Wielkiej Brytanii na naukę języka angielskiego w szkole pod patronatem British Council, gdzie znacząco podniosłem znajomość tego języka.

Od 2005 roku zacząłem poszukiwanie swojej tematyki badawczej oraz zagadnień naukowych umożliwiających realizację pracy doktorskiej i jeszcze w tym samym roku otworzyłem przewód doktorski na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej.

W roku 2008 przystąpiłem obroniłem pracę doktorską pt: *"Wpływ parametrów sterowania na właściwości eksploatacyjne SRM oraz możliwość realizacji charakterystyki trakcyjnej"*. Promotorem pracy był Pan Prof. nzw. dr hab. inż. Andrzej Pochanke z Politechniki Warszawskiej. Recenzentami mojej pracy byli Panowie: Prof. nzw. dr hab. inż. Lech Grzesiak Politechniki Warszawskiej oraz Prof. nzw. dr hab. inż. Zbigniew Goryca z Politechniki Radomskiej.

5. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

Moja pracę zawodową rozpocząłem w dniu 4.11.2002 w Instytucie Elektrotechniki, w którym pracuję do dnia dzisiejszego. Przez pierwsze dwa lata (2002-2004) pracowałem w Zakładzie Wielkich Mocy IEL oraz akredytowanym przez Polskie Centrum Akredytacji (PCA) Laboratorium Badawczym Aparatury Rozdzielczej o numerze akredytacji AB 074.

W latach 2004-2008 pracowałem w Zakładzie Trakcji Elektrycznej i Laboratorium Trakcji Elektrycznej na stanowisku inżyniera, a od roku 2009 objąłem stanowisko adiunkta w Zakładzie Przekształtników Mocy. W 2018 roku Zakłady Trakcji Elektrycznej oraz Przekształtników Mocy zostały połączone tworząc Zakład Energoelektroniki i Transportu, w którym pracuję obecnie.

W latach 2009-2012 pracowałem jako wykonawca w europejskim projekcie "Eco-Mobilność" realizowanym na Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej. Dodatkowo w roku akademickim 2009-2010 prowadziłem ćwiczenia z Elektrotechniki na tym samym wydziale w grupie studentów zaocznych.

6. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2016 r. poz. 882 ze zm. w Dz. U. z 2016 r. poz. 1311.)

6.1. Tytuł osiągnięcia naukowego

Osiągnięciem naukowym, wypracowanym po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych, stanowiącym istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej **Elektrotechnika**, jest monografia habilitacyjna przedstawiająca możliwości redukcji zużycia energii elektrycznej na cele oświetleniowe pt.: *"Wysokosprawne układy zasilania źródeł światła (Analiza i badania eksperymentalne)"*.

6.2. Wykaz prac będących uzupełnieniem osiągnięcia naukowego

Uzupełnieniem osiągnięcia naukowego jest szereg artykułów, które habilitant opublikował indywidualnie lub wspólnie z pracownikami naukowymi innych jednostek naukowych. Publikacje wymienione są poniżej:

1. A. Sikora, **K. Tomczuk**, " *Impact of the LED-based light working regime on the degradation of polymethyl methacrylate*". Lighting Research and Technology. Artykuł opublikowany 12.03.2019. <https://doi.org/10.1177%2F1477153519836131>. Udział 70%.
2. L. Hemka, " *Researches of plasma temperature distribution in discharge lamps powered by different frequencies of electric energy*". Konferencja Progress in Applied Electrical Engineering (PAEE), Kościelisko, Czerwiec 2018, 978-1-5386-6091-1/18/\$31.00 ©2018 IEEE. Udział autora 75%.
3. A. Niemierzycka, **K. Tomczuk**, M. Mikicin, A. Zdrodowska, G. Orzechowski, M. Kowalczyk, " *Examinations of the methods used to power supply of different light sources and their effect on bioelectrical brain activity*". Neurologia i Neurochirurgia Polska, ISSN: 0028-3843. Udział autora 25%.
4. **K. Tomczuk**, P. Mazurek, L. Hemka, A. Kaspruwicz, T. Błażejczyk, " *Investigation of HID-lamp light emission differences for different power supply methods*". Bulletin of the Polish Academy of Sciences - Technical Sciences. Vol. 64, No.4 2016, Strony 915-923. Udział autora 55%.
5. Wolska, D. Sawicki, **K. Tomczuk**, P. Mazurek, " *Rozkład widmowy światła sztucznego a skuteczność hamowania wydzielania melatoniny*". Przegląd Elektrotechniczny, nr 9/2016, R. 92. Str. 186-190. Udział autora 25%.
6. **K. Tomczuk**, " *Model laboratoryjnego układu zasilania lampy metalohalogenkowej o mocy 400 W do naświetlania upraw warzywnych*". Przegląd Elektrotechniczny, nr 6/2012, R. 88, Str.134-137.
7. **K. Tomczuk** " *Prototype of electronic ballast to increase the radiation energy of discharge lamps*". Przegląd Elektrotechniczny, Numer 1/2014, R. 90. Str. 257-260.
8. **K. Tomczuk**, P. Mazurek, P. Tomczuk: " *Pomiary energii promieniowania świetlnego oraz charakterystyk widmowych lamp sodowych wysokoprężnych zasilanych ze źródła napięcia o wysokiej częstotliwości*", Przegląd Elektrotechniczny, Numer 8/2013, R. 89. Str. 236-239. ISSN 0033-2097. Udział autora 85%.

9. **K. Tomczuk**, L. Hemka, *"Porównanie jakości energii pobieranej przez układy zasilania lamp metalohalogenowych"*. Prace Instytutu Elektrotechniki, Zeszyt 258, rok 2012, Udział autora 70%.
10. **K. Tomczuk**, *"Pomiary prądu i napięcia zasilającego różne typy źródeł światła"*. Przegląd Elektrotechniczny, Numer 04/2011, R. 87, Str. 69-70.

W wyniku zrealizowanych prac naukowo-badawczych, po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych powstał dorobek naukowy obejmujący:

- **9 publikacji w czasopismach wymienionych w wykazie A MNiSW**, z czego 2 publikacje autorskie oraz 7 współautorskich, 4 artykułów w języku polskim oraz 5 artykułów w języku angielskim.
- **16 publikacji w czasopismach wymienionych w wykazie B MNiSW**, z czego 10 publikacji autorskich oraz 6 współautorskich, 14 artykułów w języku polskim oraz 2 artykuły w języku angielskim.
- **5 referatów z cyklicznych konferencji międzynarodowych** opublikowanych w materiałach konferencyjnych, **z czego 2 referaty prezentowane osobiście przez autora**. Wszystkie artykuły były współautorskie w j. angielskim.
- **12 referatów na cyklicznych konferencjach krajowych** opublikowanych w materiałach konferencyjnych, **z czego 9 referatów prezentowanych osobiście przez autora**. 4 referaty autorskie oraz 8 referatów współautorskich, 1 artykuł w j. angielskim oraz 11 w j. polskim.
- **1 monografia autorska**.
- **1 autorstwo i 2 współautorstwa rozdziałów w monografii języku polskim**.
- **4 ekspertyzy naukowo - techniczne**, w których autor był głównym wykonawcą.
- **2 patenty nadane przez Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej**, w których udział autora wynosi 70%.
- **Udział w 5 projektach badawczych finansowanych ze środków:**
 - Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (**kierownik projektu**),
 - Narodowego Centrum Badań i Rozwoju,
 - Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej,
 - Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.
 - Europejskiego Funduszu Społecznego.

- **12 recenzji artykułów naukowych**, z czego 10 recenzji artykułów z listy A oraz 2 artykuły z listy B. W tym 9 recenzji w międzynarodowych czasopismach w j. angielskim oraz 3 recenzje w krajowych czasopismach w j. polskim.
- **3 recenzje artykułów naukowych na międzynarodową konferencję pod patronatem IEEE**. Wszystkie recenzje były po angielsku.

W jednym z projektów pełniłem rolę Kierownika jednego z Głównych Wykonawców. W pozostałych projektach pełniłem rolę Wykonawcy. Uczestniczyłem w realizacji 24 oryginalnych osiągnięć projektowych, czego w 16 jako kierownik tematu oraz 8 jako wykonawca. Szczegółowy spis wszystkich publikacji, referatów konferencyjnych oraz pozostałych osiągnięć zamieszczony jest w załączniku nr 1 do autoreferatu.

6.3. Omówienie celu naukowego wymienionych prac i osiągniętych wyników

Realizacja prac związanych z zasilaniem źródeł światła wiązała się z rozpoznaniem wielu zagadnień inżynierskich, konstrukcyjnych oraz naukowych. Badania rozpoczęto pomiarami przebiegów prądów i napięć oraz jakości energii elektrycznej pobieranej przez wybrane źródła światła, co opublikowano w pracach [6] oraz [12].

Następnie skupiłem się na opracowaniu i zbadaniu statecznika do zasilania lampy metalohalogenkowej o mocy 400 W, co przedstawione zostało w pracy [5]. Zasilanie źródła światła odbywało się z opracowanego mostka tranzystorowego typu full-bridge pracującego z częstotliwością $f=60$ kHz oraz dodatkowego układu generowania wysokonapięciowych impulsów zapłonowych niezbędnych do zapłonu lampy. Rozpoznano szereg problemów związanych z zasilaniem lamp HID, z czego najważniejszym było ograniczanie wartości prądu zasilającego lampę podczas zapłonu, który jest stanem bardzo niskiej rezystancji bliskiej zwarcia w obwodzie głównym.

Ustawienie właściwego poziomu ograniczenia prądowego podczas zapłonu lampy wpływa na poprawne zainicjowanie łuku. Zbyt niski poziom ograniczenia prądowego powoduje tylko chwilowy rozbłysk lampy. Jest to stan w którym atomy materiału, z których wykonane są elektrody jarznika lampy są odrywane od materiału elektrod powodując ich degradację. W wyniku przeprowadzonych prac uzyskano był pewny i natychmiastowy zapłon lampy.

Dodatkowo przeanalizowany został sposób generowania wysokonapięciowych impulsów zapłonowych o amplitudzie ok. 4.8 kV, wymaganych do zapłonu lampy. Impulsy mogą być generowane w dowolnym momencie pracy lampy, bez zagrożenia uszkodzenia tranzystorów mostka pracujących przy max. napięciu 600V DC. Dokonano pomiarów wartości prądów,

napięć i mocy pobieranych przy różnych częstotliwościach zasilania lampy wyładowczej oraz przedstawiono przebiegi czasowe emitowanego strumienia świetlnego. Po zakończeniu pomiarów, przystąpiono do analizy w wyniku której wyciągnięto następujące wnioski:

1). Opracowany statecznik elektroniczny do lampy metalohalogenkowej o mocy 400 W zasilający źródło światła typu HID napięciem o wysokiej częstotliwości charakteryzuje się sprawnością na poziomie 92 %, natomiast klasyczny statecznik elektromagnetyczny posiada sprawność na poziomie 90 %. Możliwe jest dalsze podniesienie sprawności opracowanego statecznika elektronicznego, co może być kierunkiem dalszych prac.

2). Pomiary porównawcze energii promieniowania świetlnego przeprowadzono dla lamp metalohalogenkowych dedykowanych do naświetlania upraw warzywnych emitujących promieniowanie zgodne z krzywą fotosyntezy roślin. Badania wykazały, że przy tej samej ilości mocy czynnej dostarczanej do lampy za pomocą opracowanego statecznika elektronicznego uzyskano wzrost ilości emitowanej energii promieniowania świetlnego o 13 % w porównaniu do zasilania za pomocą klasycznego statecznika elektromagnetycznego napięciem o częstotliwości sieciowej wynoszącej $f=50$ Hz.

3). Z pomiarów wynika, iż zasilając lampę ze statecznika elektromagnetycznego uzyskuje się pulsacje strumienia na poziomie $\Phi_{rpl}=92$ %. Zasilając natomiast tę samą lampę napięciem o częstotliwości $f=60$ kHz otrzymujemy pulsacje strumienia poniżej $\Phi_{rpl}< 5$ %. Można przez to uznać że ma on charakter ciągły.

W artykułach [7] oraz [8] przedstawiono wyniki badań wysokoprężnych lamp sodowych o mocy znamionowej $P_n=400$ W zasilanych za pomocą tranzystorowego mostka pełnego. Badania przeprowadzono przy różnych wartościach częstotliwości napięcia zasilającego jarznik lampy mieszczącego się w zakresie od 10 kHz do 100 kHz przy zachowaniu tej samej wartości mocy czynnej dostarczanej do źródła światła.

Badaniom poddane zostały takie parametry jak: moc zasilania lampy, widmo i energia promieniowania świetlnego oraz przebieg chwilowej wartości emitowanego strumienia świetlnego z którego wyliczano wartość pulsacji światła. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że stosowanie stateczników elektronicznych pracujących z wysoką częstotliwością w porównaniu do stateczników elektromagnetycznych zasilanych napięciem o częstotliwości sieciowej umożliwia poprawę parametrów świetlnych lamp wyładowczych. Największej zmianie uległa wartość pulsacji światła, która zmieniła swoją wartość z poziomu $w=94,6$ % przypadku zasilania za pomocą statecznika elektromagnetycznego na $w=5,5$ % w przypadku zasilania napięciem o częstotliwości $f=100$ kHz. Zwiększeniu uległ także wskaźnik oddawania barw CRI zmieniając swoją wartość z $CRI=12$ na $CRI=22$.

Jest to dalej wartość mało zadawalająca, jednak zasilanie wysoką częstotliwością wskazuje na dodatkowe przejścia elektronów pomiędzy orbitami w mieszaninie gazów jakimi wypełniono jarznik. Jest to ciekawy kierunek dalszych badań.

Po dokładnym rozpoznaniu specyfiki zasilania lamp wyładowczych za pomocą energii elektrycznej o wysokiej częstotliwości, autor zdecydował o opracowaniu układu zasilania lamp wyładowczych charakteryzujących się rezonansowym zapłonem. Idea ta była przedmiotem pierwszego zgłoszenia patentowego w roku 2013, które w roku 2016 otrzymało patent [56] nr PAT.223905 udzielony przez Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej. Nazwa patentu "*Układ zasilania lamp wyładowczych oraz sposób jego sterowania*".

W niniejszym rozwiązaniu zjawisko rezonansu wykorzystuje się do zapłonu lampy. Opracowane rozwiązanie techniczne charakteryzuje się tym, że do zapłonu wykorzystany jest szeregowy obwód rezonansowy zrealizowany zbudowany na indukcyjności L , oraz pojemności C podłączonej równolegle do zacisków lampy.

W praktyce układ pracuje w warunkach bliskiego rezonansu, dzięki czemu uzyskiwane wartości prądów są ograniczane na poziomie kilkunastu amperów. Umożliwia to zastosowane w gałęziach mostka półprzewodnikowych tranzystorów mocy o obniżonych parametrach prądowych. Pomimo wprowadzonego ograniczenia, amplituda napięcia pojawiającego się na zaciskach kondensatora rezonansowego C wynosi ok. kilku kV i jest wystarczająca do zapłonu lampy, który odbywa się w sposób stabilny i pewny.

Po zapłonie lampy przy częstotliwości przełączeń mostka bliskiej częstotliwości rezonansowej wynoszącej ok. 100 kHz przekształtnik zmniejsza płynnie częstotliwość pracy do wartości 60 kHz, przy której zasila świecącą lampę HID.

Kolejnym rozwiązaniem zaproponowanym w sposobie sterowania jest to, że kondensator rezonansowy C podłączany jest do lampy za pomocą dodatkowego łącznika tylko i wyłącznie na czas zapłonu, a nie tak jak w spotykanych rozwiązaniach jest podłączony na stałe. Jest to jedno z zastrzeżeń patentowych dotyczących tego rozwiązania. Dzięki odłączeniu kondensatora C lampa wyładowcza emituje o kilka procent większy strumień świetlny.

Po dokonaniu zgłoszenia patentowego zbudowano prototypowy statecznik elektroniczny do lampy wyładowczej o mocy 400 W. Układ został zbadany przy zastosowaniu lamp sodowych i metalohalogenkowych tej samej mocy. Po przeanalizowaniu otrzymanych wyników uzyskano straty mocy w przekształtniku DC/DC na poziomie 9,7 W oraz skróceniu uległ czas ponownego zapłonu gorącej lampy do ok. 2-3 minut.

W kolejnym etapie realizowanych badań zdecydowano o opracowaniu kolejnego prototypu statecznika elektronicznego do zasilania lamp wyładowczych ze stabilizacją wartości

szczytowej prądu płynącego przez lampę okresowo zmieniającego kierunek. Niniejsze rozwiązanie techniczne było przedmiotem drugiego zgłoszenia patentowego złożonego w UPRP w roku 2014, które w roku 2017 otrzymało patent nr PAT.407388 pt: *"Układ sterowania lamp wyładowczych"* [57]. Stabilizacja prądu w tym rozwiązaniu zrealizowana została zadaną histerezą niezależną od temperatury lampy. Oznacza to, że tuż po zapłonie zimnej lampy oraz po wielogodzinnej pracy przez jarznik płynie ta sama wartość skuteczna prądu. Jest to jedna z zalet opracowanego rozwiązania. Stabilizacja prądu umożliwia także zmniejszenie dynamiki zapłonu łuku elektrycznego powodującego degradację powierzchni czynnej elektrod lampy, co jest niewątpliwie zaletą opatentowanego rozwiązania.

Kolejnym etapem realizowanych prac badawczych było przeprowadzenie pomiarów rozkładów temperatury w jarznikach lamp wyładowczych zasilanych za pomocą napięcia o wysokiej częstotliwości. Celem prac było sprawdzenie jak częstotliwość zasilania lamp wpływa na uzyskiwane temperatury w jarzniku. Wyniki badań zawarto w publikacjach [3] oraz [26]. Głównym problemem jaki należało rozwiązać to wyznaczenie temperatury wewnątrz jarznika, gdzie nie można umieścić żadnego fizycznego elementu pomiarowego temperatury. Ze względu na to ograniczenie zdecydowano o pomiarze temperatury plazmy metodą spektroskopii emisyjnej, w której mierzona jest emisja wybranych linii widmowych zwanych liniami optycznie wąskimi, czyli nieabsorbowanymi przez plazmę.

W tego typu badaniach stosuje się model zakładający całkowitą lub przynajmniej częściową równowagę termodynamiczną (ang. LTE - Local Thermal Equilibrium), który zakłada istnienie jednej temperatury zwanej temperaturą plazmy. W wyniku przeprowadzonych badań określono zmiany temperatury wzdłuż średnicy jarznika lamp różnych mocy dla różnych sposobów zasilania.

Badania przeprowadzone zostały dla lamp sodowych o mocach 70W, 150 W, 250 W, 400 W oraz 600 W. Dla lamp o mocach 150÷400W uzyskane wartości temperatury łuku elektrycznego są największe w środku jarznika i wynoszą $T=4000\div5000$ K niezależnie od mocy lampy. Zaobserwowano różnicę w uzyskanej temperaturze jarznika podczas zasilania za pomocą statecznika pracującego z wysoką częstotliwością oraz przy klasycznym zasilaniu z publicznej sieci elektroenergetycznej. Przy zasilaniu wysoką częstotliwością uzyskano temperaturę łuku elektrycznego pomiędzy elektrodami wynoszącą $\Delta T=300-700$ K mniej niż przy zasilaniu klasycznym. Natomiast dla lamp sodowych o mocy 70W temperatura w centrum jarznika wynosi ok. $T=3800$ K przy zasilaniu klasycznym oraz ok. $T=3200$ K przy zasilaniu za pomocą wysokiej częstotliwości.

Jak pokazują przeprowadzone badania zasilanie lamp wyładowczych za pomocą wysokiej częstotliwości umożliwia zmniejszenie o ok. 10-15% w zależności od rodzaju lampy przy tej samej wartości mocy dostarczanej do lampy HID, co może wpływać na wydłużenie czasu życia lampy. Jest to ciekawy kierunek dalszych badań.

Autor podjął się przeprowadzenia badań dotyczących sposobów odprowadzania ciepła ze złącz półprzewodnikowych diod LED w zależności od zastosowanego laminatu na którym zamontowano diody świejące. Celem badań było opracowanie sprawdzenie poprawności odprowadzania ciepła ze złącz półprzewodnikowych, co jest warunkiem koniecznym do osiągnięcia czasu pracy diod określonego przez producenta.

W badaniach zastosowano trzy różne laminaty, na których zamontowano diody świejące o mocy 2 W każda i o powierzchni każdej z diod wynoszącej 13.7 mm². Po przeprowadzeniu próby nagrzewania uzyskano przyrosty temperatur mierzonych bezpośrednio na złączach półprzewodnikowych na poziomie $\Delta T_1=96$ °C, $\Delta T_2=138$ °C, $\Delta T_3=61$ °C. Wyniki pomiarów wskazały że najlepszą płytką drukowaną była płytka o podłożu aluminiowym (MCPCB) posiadająca przewodność ciepłą na poziomie 3°C/mK.

Ważnym zakresem badań była praca [2] realizowana wspólnie z Akademią Wychowania Fizycznego w Warszawie. Badania dotyczyły pomiarów bioelektrycznej czynności mózgu człowieka podczas pracy przy stanowisku badawczym oświetlanym różnymi typami źródeł światła emitującymi strumień świetlny o różnej pulsacji.

W badaniach wykorzystano siedem różnych sposobów emisji światła, które badano w odpowiedniej następującej po sobie sekwencji czasowej. Były to: świetlówki liniowe o temperaturze barwowej 3000 K oraz 6500 K zasilane za pomocą statecznika elektromagnetycznego napięciem o częstotliwości 50 Hz oraz ze statecznika elektronicznego napięciem o częstotliwości 53 kHz. Różnice w sposobach zasilania umożliwiły wytworzenie strumienia świetlnego o częstotliwości 100Hz lub ciągłego, niezmiennego w czasie.

Kolejnymi źródłami światła użytymi w badaniach były źródła LED o temperaturze barwowej 3000 K oraz 6500 K wytwarzające strumień świetlny przebieg zgodny z przebiegiem PWM. Ten typ zasilania charakteryzuje się najwyższymi pulsacjami światła jakie zastosowano w badaniach. Źródłem odniesienia do wyników uzyskanych badań była klasyczna żarówka o mocy 60 W, przy której przeprowadzono badania porównawcze.

Dotychczas spotykane w literaturze prace dotyczą badań wpływu temperatury barwowej światła na stan pobudzenia człowieka. Natomiast nie spotkano badań, które przedstawiałyby wpływ pulsacji światła na ten stan. W niniejszych badaniach podjęto obydwa zagadnienia,

tj. wpływu temperatury barwowej oraz pulsacji światła na pobudzenie człowieka mierzone poziomem czynności bioelektrycznej mózgu za pomocą aparatu EEG.

Badania przeprowadzono na 20 zdrowych studentach w wieku 19÷25 lat, z czego średnia wieku wynosiła 20.4 roku. Wyniki badań pokazują że źródła emitujące strumień świetlny o znaczącej pulsacji powodują dodatkową, zwiększoną czynność bioelektryczną mózgu w przedziale 21-22 Hz, co jest w zakresie fal BETA charakterystycznych dla całkowitego stanu przytomności i świadomości umysłu. Są to świetlówki ciepłe i zimne zasilane za pomocą statecznika elektromagnetycznego z sieci publicznej elektroenergetycznej oraz źródła LED zasilane za pomocą metody PWM. Ten sposób emisji strumienia świetlnego pobudzająca nerw wzrokowy, a ten Centralny Układ Nerwowy.

Nie zaobserwowano natomiast pobudzenia przy zasilaniu źródeł światła za pomocą sposobów wymuszających emisję ciągłego strumienia świetlnego. W przypadku świetlówek ciepłych i zimnych jest to zasilanie za pomocą statecznika elektronicznego pracującego z wysoką częstotliwością wynosząca 53 kHz oraz dla żarówki klasycznej.

Ciekawe wyniki uzyskano także podczas odpoczynku w całkowitej ciemności zaraz po badaniu przy oświetlonym stanowisku badawczym. Wyniki pokazują, że pomimo braku światła mózg człowieka dalej generuje fale mózgowie, które w przypadku emisji o dużych pulsacjach światła wymagają znacznie dłuższego odpoczynku, niż przy emisjach światła ze stałym strumieniem świetlnym.

Analizując otrzymane dane wyciągnięto wnioski, że w celu stymulacji można zastosować zimne światło charakteryzujące się pulsacją, natomiast do odpoczynku wymagane jest ciepłe światło o ciągłym strumieniu świetlnym. Kontynuowanie tych prac jest ciekawym i ważnym kierunkiem dalszych badań.

Ciekawym kierunkiem badań podjętym w pracy naukowej habilitanta jest określenie wpływu sposobu emisji strumienia świetlnego oraz widma promieniowania światła na degradację struktury materiałów z których wykonane są osłony rozpraszające światło będących częścią opraw oświetleniowych. Wyniki wykonanych badań przedstawiono w artykule [1].

6.4. Możliwość ewentualnego wykorzystania uzyskanych wyników badań

Opracowane wyniki badań zostały już częściowo wykorzystane. Na ich podstawie opracowano szereg opraw oświetleniowych emitujących wymagane przez zamawiającego widmo promieniowania świetlnego. Oprawy znalazły zastosowanie w badaniach prowadzonych przez Instytut Kwaciarnictwa i Sadownictwa w Skierniewicach, które dotyczyły

wpływu zmodyfikowanego widma promieniowania świetlnego na skuteczność procesu fotosyntezy.

Kolejne oprawy emitujące promieniowanie słoneczne w paśmie widzialnym znalazły zastosowanie w Ogrodzie Botanicznym w Powsinie do badań nowych odmian zbóż charakteryzujących się zwiększoną odpornością na działanie grzybów i pleśni. Zboża przeznaczone są do nasadzeń na polach uprawnych w Polsce.

Wyniki przeprowadzonych prac i badań posłużyły do wykonania prototypu oprawy LED dla Centralnego Instytut Ochrony Pracy - PIB do badań wpływu światła na psychologię widzenia w celu realizacji projektu pt: *"Metoda zapobiegania obniżonemu poziomowi czujności pracowników w wieku 55+ przez ekspozycję na różną barwę i intensywność światła."*. W wyniku realizacji tego projektu powstał artykuł [4].

Prace dotyczące stałonapięciowego zasilania źródeł LED średniej mocy zostały wykorzystane do opracowania biurowych opraw oświetleniowych emitujących ciągły strumień świetlny, które są obecnie testowane w Instytucie Elektrotechniki. Po zakończeniu fazy testów rozwiązanie to jak i inne dotyczące zasilania lamp wyładowczych mogą być oferowane jako know-how dla przemysłu oświetleniowego lub w celu realizacji projektów naukowo-badawczych.

7. Omówienie pozostałych osiągnięć badawczo dydaktycznych

7.1. Badania prowadzone przed uzyskaniem stopnia doktora

Przed uzyskaniem stopnia doktora w latach 2001-2004 uczestniczyłem w realizowanych przez Zakład Wielkich Mocy IEL projektach naukowych, naukowo-badawczych oraz pracach rozwojowych, dotyczących opracowania nowych konstrukcji aparatów elektrycznych. Zajmowałem się opracowywaniem systemów pomiarowych wartości elektrycznych oraz mechanicznych umożliwiających badania elektromagnetycznych mechanizmów napędowych poruszających styki komór próżniowych w projektowanych aparatach elektrycznych. Brałem udział w rozpoznawaniu zagadnień występujących w energetyce zawodowej, co było celem mojego stażu szkoleniowego w grudniu 2003 na *Technische Universität* w Braunschweig-u w Niemczech. Zapoznawałem się tam z tematykami dotyczącymi: wyłączania prądów zwarciovych przez komory próżniowe, pomiarów prądów połukowych, systemów diagnostycznych wyłączników energetycznych oraz sterowaniem próbami zwarciovymi. Prowadzenie badań i prac inżynierskich wpłynęło na opanowanie mojego warsztatu zawodowego oraz poszerzenie zainteresowań naukowych. Pozwoliło też na opanowanie

narzędzi pomiarowych, obliczeniowych oraz symulacyjnych takich jak: Matlab, Simulink, Orcad, Psim, Autocad, które wykorzystywałem do realizacji powierzonych zadań.

Osobnym kierunkiem mojej działalności w tamtym czasie, było prowadzenie badań aparatów elektrycznych i innych elementów sieci elektroenergetycznych w Laboratorium Badawczym Aparatury Rozdzielczej IEL. Badania dotyczyły m.in. obciążalności zwarciowej, wytrzymałości elektrycznej izolacji, zdolności łączeniowej, odporności na działanie łuku przy zwarciach wewnętrznych, przyrostu temperatur, stopnia ochrony IP i innych. Badania wykonywane były zgodnie z obowiązującymi normami PN, PN-EN, IEC, lub wymaganiami podanymi przez zamawiającego. Po zakończeniu badań opracowywałem sprawozdania w języku polskim lub angielskim, które były przekazywane zleceniodawcy.

W latach 2004-2008 brałem udział w pracach realizowanych przez Zakład Trakcji Elektrycznej IEL. W ramach moich obowiązków opracowywałem nowe konstrukcje przekształtników energoelektronicznych na potrzeby trakcji kolejowej, tramwajowej oraz trolejbusowej, a także układów sterowania. Brałem udział w badaniach prototypowych przekształtników w Laboratorium Trakcji Elektrycznej IEL, gdzie w praktyczny sposób weryfikowałem parametry pracy urządzeń przeprowadzając badania typu zgodnie z obowiązującymi normami.

W listopadzie 2007 roku uczestniczyłem w zorganizowanym stażu szkoleniowym u producenta diod i tranzystorów wielkich mocy - firmie WESTCODE w Wielkiej Brytanii. Szkolenie dotyczyło specyfiki pracy elementów półprzewodnikowych wielkich mocy, sposobów sterowania tranzystorami oraz zabezpieczeń przed prądami zwarciovymi.

Zadania prowadzone w Zakładzie Trakcji Elektrycznej IEL ukierunkowały mnie na tematykę pracy doktorskiej analizującej problem realizacji charakterystyki trakcyjnej przez silnik reluktancyjny przełączalny (SRM), który można wykorzystać do napędu pojazdu elektrycznego. W rozprawie postawione zostały tezy, które dotyczyły min: minimalizacji pulsacji momentu napędowego, maksymalizacji sprawności napędu oraz możliwości zastosowania przekształtnika C-DUMP. Wymiernym efektem moich prac naukowo-badawczych przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych, były następujące artykuły opublikowane w czasopismach naukowych i materiałach konferencyjnych:

- 2 publikacje naukowe w czasopismach wyróżnionych w wykazie B MNiSW.
- 3 wystąpienia na krajowych konferencjach naukowych.

7.2. Badania prowadzone po uzyskaniu stopnia doktora

W okresie po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, uczestniczyłem w kilku projektach skupiających się na opracowaniu różnych sposobów zasilania odbiorników energii elektrycznej. Realizowane zadania umożliwiły pozyskanie doświadczenia naukowego i zawodowego dotyczącego projektowania oraz budowy systemów zasilania. Rozwinąłem m.in. umiejętności posługiwania się oprogramowaniem komputerowym umożliwiającym przeprowadzanie badań symulacji komputerowych obwodów elektrycznych, projektowania trójwymiarowego (3D) urządzeń oraz zadań czysto technicznych jak projektowanie obwodów drukowanych umożliwiających wykonanie obwodów głównych przekształtników oraz systemów ich sterowania. Poniżej przedstawię projekty w których brałem udział.

W latach 2009-2012 byłem kierownikiem projektu pt: *"System połączeń ogniw PV z siecią zasilającą z zastosowaniem nowych falowników typu qZ"* [47] finansowanego ze środków MNiSW. Projekt dotyczył badań przekształtników energoelektronicznych wykonanych w topologii "quasi Z" oraz ich połączeń z trójfazową lub jednofazową siecią elektroenergetyczną oraz zestawem ogniw fotowoltaicznych PV. Moim zadaniem oprócz kierowania projektem było opracowanie stacjonarnego zasobnika akumulatorowego zasilanego z instalacji PV za pomocą przekształtnika energoelektronicznego sterowanego algorytmem MPPT. Przekształtnik zasiliał szereg rozproszonych przetwornic DC/DC ładujących akumulatory zasobnika.

Następnie w latach 2010-2013 byłem wykonawcą w projekcie *"ECO-Mobilność"* [48] realizowanego w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka. Projekt dotyczył opracowania nowych, innowacyjnych rozwiązań zwiększających mobilność osób niepełnosprawnych. W projekcie bezpośrednio brałem udział w zadaniu, w wyniku którego powstał prototyp elektrycznego samochodu miejskiego, tzw. "ECO samochodu". Na początku projektu moim zadaniem było określenie zapotrzebowania na moc projektowanego samochodu. Analiza dotyczyła realizacji ustalonych wymagań drogowych jakie mają być realizowane przez pojazd oraz układów obciążenia dodatkowego. Pojazd może być prowadzony zarówno przez osobę niepełnosprawną poruszającą się na wózku inwalidzkim, jak i osobę w pełni sprawną. Przygotowanie pojazdu do kierowania przez te osoby wymaga przeprowadzenia szeregu różnych czynności przygotowawczych, co było zadaniem układów sterowania nadrzędnego. W kolejnych etapach projektu kierowałem zespołem osób i odpowiadałem za realizację wspomnianych układów realizujących poszczególne funkcje pojazdu. W wyniku realizacji projektu, zespół

otrzymał w roku 2016 drugą, zespołową nagrodą Prezesa Rady Ministrów Pani Beaty Szydło za osiągnięcia naukowo-techniczne.

W roku 2013 brałem udział jako Kluczowy Ekspert Wdrożenia w projekcie pt: *"Akcelerator innowacji"* [49] realizując zadanie pt: *"Stateczniki HID"*. Projekt realizowany był w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego: Program Kapitał Ludzki. Celem niniejszej pracy było przeprowadzenie badań optymalizacyjnych stateczników elektromagnetycznych do lamp sodowych o mocy $P=70$ W oraz $P=100$ W, umożliwiających zmniejszenie na nich strat mocy podczas zasilania lamp. Znamionowe wartości strat mocy w statecznikach do lamp tego typu są na poziomie $P_{\text{strat}} = 15-16$ W. W wyniku dyrektywy Unii Europejskiej zaistniała potrzeba optymalizacji tych konstrukcji. Dyrektywa nałożyła na wspomniane wyroby obowiązek zwiększenia sprawności do poziomu $\eta \geq 85$ % dla statecznika do lampy 70 W oraz $\eta \geq 87$ % dla statecznika do lampy 100 W,

Moim zadaniem w tym projekcie było przeprowadzenie analiz technicznych w wyniku których opracowana została konstrukcja stateczników do lamp o wspomnianych mocach. W wyniku przeprowadzonych prac uzyskano straty na wymaganym poziomie $P_{\text{strat}} \leq 10.5$ W dla lampy 70 W oraz $P_{\text{strat}} \leq 13$ W dla lampy 100 W.

W latach 2013-2016 brałem udział jako wykonawca w projekcie pt: *"Mobilny system zasilania statków napięciem średnim z nabrzeży portowych elementem zwiększenia ekologiczności i ekonomiczności transportu morskiego"* [50]. Instytucjami finansującymi były: NCBiR oraz NFOŚiGW w ramach programu Gekon II. Projekt wychodzi naprzeciw dyrektywy Unii Europejskiej zakazującej wykorzystywanie pokładowych agregatów prądotwórczych zasilanych paliwem płynnym podczas postoju statków w porcie morskim, co związane jest z dużym zanieczyszczeniem powietrza oraz wody.

W związku z tą dyrektywą opracowany został projekt mobilnego systemu zasilania statków morskich energią elektryczną o mocy ciągłej 4 MW z możliwością chwilowego przeciążenia do 6 MW. System umożliwia 4 warianty zasilania trójfazowymi napięciami o wartości skutecznej: 6.6 kV, 11 kV z częstotliwościami 50 Hz oraz 60 Hz.

Mój wkład obejmował realizację w realizacji zadań takich jak:

- Badania i wybór elementów składowych systemu na podstawie modeli symulacyjnych oraz laboratoryjnych.
- Udział w badaniach symulacyjnych modeli obwodowych układów DC-AC małej mocy przy wykorzystaniu programu PSIM.
- Opracowanie, uruchomienie i eksperymentalna weryfikacja dwumodułowego modelu laboratoryjnego systemu dużej mocy z szyną DC.

- Udział w opracowaniu konstrukcji przekształtników DC-DC dużej mocy systemu zasilania statków morskich.

Realizacja tego projektu była przedmiotem w stażu szkoleniowego w lutym 2016 roku na Uniwersytecie ETH Zurich w Szwajcarii pt: *"Smart Transformers for Traction and Future Grid Application"*, dotyczącego projektowania transformatorów inteligentnych dla energetyki zawodowej, trakcji elektrycznej i ich zastosowań w sieciach przesyłowych.

W latach 2015-2016 brałem udział jako wykonawca w projekcie: *"Nadprzewodzący magazyn energii z interfejsem energoelektronicznym do zastosowań w sieciach dystrybucyjnych"* [51]. Instytucjami finansującymi były: NCBiR oraz NFOŚiGW w ramach programu PBS III. Głównym celem tego projektu jest opracowanie magazynu energii bazującego na polu magnetycznym zgromadzonym cewce nadprzewodnikowej pracującej w temperaturze ok. $T=70\text{ K}$. Zasobnik taki ma być propozycją do kompensacji zapadów napięcia w sieciach energetycznych energią zgromadzoną w takim zasobniku.

Mój wkład obejmował realizację w realizacji zadań takich jak:

- Opracowanie modeli symulacyjnych nadprzewodnikowego magazynu energii wraz z wybranymi elementami systemu elektroenergetycznego.
- Udział w badaniach symulacyjnych rozwiązań zasilaczy nadprzewodnikowego magazynu energii elektrycznej.
- Analiza wyników badań symulacyjnych w aspekcie: właściwości dynamicznych wstrzykiwania mocy, zdolności regulacyjnych w tym możliwości realizacji dodatkowej funkcji STATCOM, czyli kompensacji mocy biernej.
- Złożoności sterowania.
- Opracowania, wykonania i badań sieciowych interfejsów energoelektronicznych oraz udział w opracowaniu projektu zasilacza dużej mocy oraz badaniach uruchomieniowych i funkcjonalnych urządzenia.
- Weryfikacja eksperymentalna modułowego systemu demonstracyjnego dużej mocy w skali 1:1.
- Udział w badaniach eksploatacyjnych i jakościowych modelu demonstracyjnego nadprzewodnikowego magazynu energii elektrycznej włączonego do wewnętrznej sieci dystrybucyjnej Instytutu Elektrotechniki.

7.3. Działalność organizacyjna

W okresie 09.2014 - 03.2019 sprawowałem funkcję kierownika Działu Marketingu i Informacji Naukowej IEL, gdzie reprezentowałem Instytut na Wystawach Wynalazków oraz Targach Branżowych. Zajmowałem się bezpośrednimi kontaktami z klientami z obszaru elektrotechniki i prowadziłem rozmowy dotyczące: komercjalizacji wyników badań naukowych, pozyskiwania zleceń, realizacji wspólnych projektów naukowo-badawczych.

Dodatkowym moim zadaniem był nadzór nad bazą osiągnięć naukowych Instytutu, w której znajduje się aktualny dorobek naukowy jednostki w postaci artykułów, monografii, patentów, i innych publikacji.

W ramach obowiązków nawiązałem współpracę z zagraniczną instytucją ADWEA w Abu Dhabi dzięki której możliwe było uzyskanie akredytacji Departamentu Energii Zjednoczonych Emiratów Arabskich dla Laboratorium Badawczego Aparatury Rozdzielczej IEL do badań Rozdzielnic i Transformatorów Średniego Napięcia do mocy 2000MVA. Umożliwiło to uzyskanie uznawalności raportów z badań wykonanych w IEL oraz otwarcie tego rynku dla klientów wykonujących badania w tym laboratorium.

Byłem Członkiem Rady Naukowej Instytutu Elektrotechniki XVIII kadencji w latach: 2015-2017 jestem Członkiem obecnej Rady Naukowej XIX kadencji na lata: 2017-2018.

Od 03.2018 jestem przedstawicielem Instytutu Elektrotechniki w Polskim Komitecie Normalizacyjnym (PKN). Jestem członkiem komitetu nr KT 60 ds. Energoelektroniki i Przyrządów Półprzewodnikowych. Dodatkowo uczestniczę w spotkaniach Związku Pracodawców Polskiej Platformy Technologicznej Fotoniki (PPTF).

7.4. Nagrody i wyróżnienia

W ramach swojej działalności naukowej prezentowałem wyniki swoich prac na szeregu wystaw i konkursów. Najważniejszą nagrodą jaką otrzymałem była zespołowa Druga Nagroda Prezesa Rady Ministrów w roku 2016 za osiągnięcia naukowo techniczne. Poniżej przedstawiłem wszystkie otrzymane nagrody:

1. **Druga nagroda Prezesa Rady Ministrów** Pani Beaty Szydło za osiągnięcia naukowo-techniczne. Nagroda zespołowa za projekt: *"System Zrównoważonego transportu i osobistej mobilności – „Eko-Mobilność-Prometeusz"*. Data: 11.2016.
2. **Dyplom Wiceprezesa Rady Ministrów, Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego**, Pana Jarosława Gowina za projekt pod nazwą *„Rozkład temperatury w lampach*

- wyładowczych dla różnych sposobów zasilania". Autorzy: K. Tomczuk, P. Mazurek. Data: 03.2018.
3. **Dyplom Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego** Pani Prof. Leny Kolarskiej-Bobińskiej za projekt pod nazwą „*Układ zasilania lamp wyładowczych oraz sposób jego sterowania*”. Autorzy: K. Tomczuk, P. Mazurek. Data: 02.2015.
 4. **List gratulacyjny Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego** Pani Prof. Barbary Kudryckiej za projekt „*Sterowana separacja w sieci powrotnej przy dwustronnym zasilaniu*”. Autorzy: J. Dąbrowski K. Tomczuk, R. Szyszko. Data: 04.2009.
 5. **List nominacyjny Polskiej Nagrody Inteligentnego Rozwoju 2018 pod patronatem Prezes Urzędu Patentowego**, dr Alicji Adamczak. Autorzy: K. Tomczuk, P. Mazurek. Data: 05.2018.
 6. **Złoty medal z wyróżnieniem** za wynalazek pt: "*Rozkład temperatury plazmy w lampach wyładowczych dla różnych sposobów zasilania*" na wystawie wynalazków International Warsaw Invention Show IWIS 2017. Autorzy: K. Tomczuk, P. Mazurek. Data: 10.2017.
 7. **Złoty medal** za wynalazek pt: "*Plasma arc temperature distribution in discharge lamps for power supply methods*" na wystawie wynalazków Idea-Inventions-New Products iENA 2017. Data: 11.2017.
 8. **Nagroda Specjalna** za wynalazek pt: "*Plasma arc temperature distribution in discharge lamps for power supply methods*" przyznane przez Malaysian Research & Innovation Society. Data: 11.2017.
 9. **Złoty medal** za innowacyjny projekt pt: „*Discharge lamps Power supply system and metod of control*” zdobyty na wystawie wynalazków International Warsaw Invention Show IWIS 2014. Autorzy: K. Tomczuk, P. Mazurek. Data: 10.2014.
 10. **Wyróżnienie Dyrektora Instytutu Elektrotechniki** w XXVI konkursie na najlepszą pracę naukową i naukowo-techniczną wdrożoną w 2008r. Temat pracy: „*Rejestrator przebiegów elektrycznych przeznaczony do monitorowania stanów awaryjnych układów energoelektronicznych*”. Data: 04.2009.
 11. **Brązowy medal** za innowacyjny projekt pt.: „*Controlled sepatation of retrurn network Powerem from two sides.*” na 6 Międzynarodowej Wystawie Wynalazków w SuZhou (Chiny). Autorzy: J. Dąbrowski, K. Tomczuk, R. Szyszko. Data: 10.2008.
 12. **Brązowy medal** za innowacyjny projekt pt.: „*Separateur controle dans le reseau d'alimentation bilaterale*” na 36 Międzynarodowej Wystawie Wynalazków w Genewie. Autorzy: J. Dąbrowski, K. Tomczuk, R. Szyszko. Data: 04.2008.

7.5. Osiągnięcia w zakresie popularyzacji nauki

1. Udział w pracach Rady Programowej Polskiego Forum Energetycznego odbywającego się w dniach 21-22 marca 2017 r. w EXPO Ptak w Nadarzynie. Celem forum była dyskusja środowiska naukowego i przemysłowego w zakresie innowacyjnych rozwiązań dla energetyki.
2. Udział w Polskim Forum Energetycznym odbywającym się w dniach 21-22 marca 2017 r. w EXPO Ptak w Nadarzynie. Celem udziału była prezentacja innowacyjnych rozwiązań Instytutu Elektrotechniki mająca na celu realizację wspólnych przedsięwzięć z zakresu przekształtników energoelektronicznych wielkich mocy do zastosowań w energetyce zawodowej.
3. Udział w VI Kongresie Transportu Publicznego w dniu 12.10.2017 w Centrum Nauki Kopernik w debacie pt: " Oświetlenie i jego wpływ na komfort i bezpieczeństwo pasażerów w transporcie publicznym oraz aktywność mieszkańców miast".
4. Udział w VII konferencji "Energetyka dla kolei" w dniach 26-26.10.2017r. Celem udziału w konferencji były rozmowy dotyczące komercjalizacji wyników badań IEL w tym zakresie.
5. Stały udział w corocznych Targach Branżowych (np. Targi Energetab, Targi Elektrotechnika, Targi Światło, Targi TRAKO), oraz Wystawach Wynalazków (np. IWIS). Celem udziału w Targach jest promocja laboratoriów akredytowanych Instytutu Elektrotechniki, rozwiązań i wyników badań naukowych gotowych do komercjalizacji oraz rozmowy z firmami w celu realizacji wspólnych projektów.

7.6. Opieka naukowa nad studentami

Pomiędzy 01.07.2013, a 01.08.2013 sprawowałem opiekę naukową nad Panem Bartłomiejem Byczukiem, studentem Wydziału Inżynierii Produkcji Politechniki Warszawskiej odbywającym praktykę w Zakładzie Przekształtników Mocy Instytutu Elektrotechniki.

Z A Ł A C Z N I K 1

Szczegółowy spis publikacji i referatów konferencyjnych oraz pozostałych osiągnięć habilitanta.

Dorobek przed doktoratem

Artykuły

- K. Bieńkowski, B. Bucki, A. Rogalski, **K. Tomczuk**: „Wpływ parametrów konstrukcyjnych na tętnienia momentu czteropasmowego silnika reluktancyjnego przełączalnego”. Zeszyty problemowe – Maszyny Elektryczne nr 73/2005. Str. 113-117.
- K. Bieńkowski, **K. Tomczuk**: „Kształtowanie charakterystyk mechanicznych reluktancyjnego silnika przełączalnego”, Zeszyty Problemowe, Maszyny Elektryczne nr 77/2007 Str. 1-4.

Konferencje

- **K. Tomczuk**: „Wpływ sterowania silnika reluktancyjnego przełączalnego (SRM) na jego parametry napędowe przy zastosowaniu konwertera C-DUMP jako układu zasilającego”, Konferencja MET, Dębe 2007. Str.215-218.
- **K. Tomczuk**: „Wpływ zależności impulsów sterujących na maksymalne wartości napięć w obwodzie konwertera mocy C-DUMP”, Konferencja MET, Dębe 2007. Str. 219-220.
- **K. Tomczuk**, K. Bieńkowski: „Analiza układów zasilania silników reluktancyjnych przełączalnych”, Konferencja TRANSCOMP, Zakopane 2007.

Dorobek po doktoracie

Artykuły

1. A. Sikora, **K. Tomczuk**, *"Impact of the LED-based light working regime on the degradation of polymethyl methacrylate"*. Lighting Research and Technology. Artykuł opublikowany 12.03.2019. <https://doi.org/10.1177%2F1477153519836131>.
2. A. Niemierzycka, **K. Tomczuk**, M. Mikicin, A. Zdrodowska, G. Orzechowski, M. Kowalczyk, "Examinations of the methods used to power supply of different light sources and their effect on bioelectrical brain activity", Neurologia i Neurochirurgia Polska, DOI: 10.1016/j.pjnns.2018.02.007, Sierpień 2018, 52(4), 505-513.

3. **K. Tomczuk**, P. Mazurek, L. Hemka, A. Kasproicz, T. Błażejczyk: "Investigation of HID-lamp light emission differences for different power supply methods", Bulletin of the Polish Academy of Sciences - Technical Sciences, Vol. 64, No. 4, 2016, Str. 915-923, ISSN 2300-1917, DOI: 10.1515/bpasts-2016-0100.
4. A. Wolska, D. Sawicki, **K. Tomczuk**, P. Mazurek: "Rozkład widmowy światła sztucznego a skuteczność hamowania wydzielania melatoniny", Przegląd Elektrotechniczny, Numer 9/2016, R. 92. Str. 186-190. ISSN 0033-2097.
5. **K. Tomczuk**: „Model laboratoryjnego układu zasilania lampy metalohalogenkowej o mocy 400 W do naświetlania upraw warzywnych”. Przegląd Elektrotechniczny, czerwiec 2012, R.88, Nr 6, Str.134-137. ISSN 0033-2097.
6. **K. Tomczuk**: „Pomiary prądu i napięcia zasilającego różne typy źródeł światła”, Przegląd Elektrotechniczny, kwiecień 2011. Str. 69-70. ISSN 0033-2097.
7. **K. Tomczuk**: "Prototype of electronic ballast to increase the radiation energy of discharge lamps", Przegląd Elektrotechniczny, Numer 1/2014, R. 90. Str. 257-260. ISSN 0033-2097.
8. **K. Tomczuk**, P. Mazurek, P. Tomczuk: "Measurements of luminous flux and spectral characteristics of high pressure sodium lamps powered by high frequency voltage source", Przegląd Elektrotechniczny, Numer 8/2013, R. 89. Str. 236-239. ISSN 0033-2097.
9. **K. Tomczuk**, M. Parchomiuk: "SRM control algorithm for electric vehicles drives applications", Przegląd Elektrotechniczny Styczeń 2012 Numer 1a/2012. Str. 70-74. ISSN 0033-2097.
10. K. Kozłowski, **K. Tomczuk**, J. Szczypior: "Methodology of determining basic technical parameters of electric-drive car" Przegląd Elektrotechniczny, październik 2011. Str. 299-304. ISSN 0033-2097.
11. J. Rąbkowski, M. Zdanowski, **K. Tomczuk**, H. Supronowicz: „Badania eksperymentalne trójfazowego falownika quazi-Z”. Przegląd Elektrotechniczny, listopad 2011. Str. 72-75. ISSN 0033-2097.
12. P. Mazurek, M. Parchomiuk, G. Grochowski, **K. Tomczuk**: „Przełącznik rezonansowy do zastosowań elektrotermicznych i częstotliwości 50 ÷ 150 kHz”, Przegląd Elektrotechniczny, kwiecień 2011, Str. 146-149. ISSN 0033-2097.
13. A. Niemierzycka, M. Kowalczyk, A. Zdrozdowska, M. Mikicin, **K. Tomczuk**, P. Mazurek: „Wpływ pulsacji światła oraz temperatury barwowej na podstawową czynność mózgu.”, Wychowanie fizyczne i sport 2015, ISSN: 0043-9630.
14. **K. Tomczuk**, L. Hemka: „Porównanie jakości energii pobieranej przez układy zasilania lamp metalohalogenkowych”, Prace Instytutu Elektrotechniki, zeszyt 258, rok 2012.
15. **K. Tomczuk**: „Identyfikacja parametrów równania napięciowego dla uzwojenia SRM”, Elektro Info, marzec 2011, Str. 89-91.
16. **K. Tomczuk**: „Pomiary oraz obliczenia parametrów silnika reluktancyjnego”, Elektro Info, grudzień 2010, Str. 78-79. ISSN 1642-8722.
17. **K. Tomczuk**: „Wybrane cechy silnika reluktancyjnego przełączalnego”, Elektro Info, wrzesień 2010 r. Strony 60-63. ISSN 1642-8722.

18. M. Kozłowski, **K. Tomczuk**: „Eco samochód, wyznaczanie podstawowych parametrów elektrycznych”, Czasopismo Logistyka Nr 4/2010. ISSN 1231-5478. Artykuł na dołączonej płycie CD.
19. **K. Tomczuk**: „Wpływ Elektrycznego zespołu trakcyjnego (EZT) na przebiegi napięć w kolejowej sieci trakcyjnej”, Czasopismo Logistyka Nr 4/2010. ISSN 1231-5478. Artykuł na dołączonej płycie CD.
20. **K. Tomczuk**: „Przegląd przekształtników do zasilania silników reluktancyjnych”, Elektro Info, lipiec-sierpień 2010. Str. 46-48. ISSN 1642-8722.
21. **K. Tomczuk**: „Wybrane metody sterowania silnika reluktancyjnego przełączalnego (SRM)”, Elektro Info, maj 2010. Str. 90-92. ISSN 1642-8722.
22. M. Parchomiuk, **K. Tomczuk**: „Projektowanie transformatora impulsowego w programie Matlab-Simulink”, Wiadomości Elektrotechniczne, marzec 2010. Str. 39-41. ISSN 0043-5112.
23. **K. Tomczuk**: „Realizacja charakterystyki trakcyjnej za pomocą silnika reluktancyjnego przełączalnego (SRM)”, Elektro Info, marzec 2010. Str. 78-80. ISSN 1642-8722.
24. **K. Tomczuk**: „Akumulatorowe zasobniki energii dla pojazdów elektrycznych”, Nowa Elektrotechnika, czerwiec 2009. Str. 25-27.
25. **K. Tomczuk**: „Rejestrator przebiegów elektrycznych do monitorowania stanów awaryjnych układów energoelektronicznych”, Wiadomości Elektrotechniczne, lipiec 2009. ISSN 0043-5112.

Wystąpienia konferencyjne

26. **K. Tomczuk**, L. Hemka, “Researches of plasma temperature distribution in discharge lamps powered by different frequencies of electric energy,”. Konferencja IEEE "Progress in Applied Electrical Engineering", Kościelisko PAEE 2018.
27. M. Parchomiuk, **K. Tomczuk**, “Influence of control parameters of SRM for output characteristics,” in 2011 7th International Conference-Workshop Compatibility and Power Electronics, IEEE CPE 2011, Talinn, Estonia 2011 - Conference Proceedings, 2011.
28. **K. Tomczuk**, P. Mazurek, P. Tomczuk: "Measurements of radiation energy and spectral characteristics of high pressure sodium lamps powered by high frequency voltage source", Konferencja LUMEN V4, 26-28 wrzesień 2012, Piastany k/ Bratysławy (Słowacja). ISBN 978-80-89-275-32-8, str. 439-442.
29. **K. Tomczuk**: „Prototyp statecznika elektronicznego umożliwiającego zwiększenie energii promieniowania świetlnego lamp wyładowczych”, Krajowa Konferencja Oświetleniowa, 22-23 listopad 2012 Warszawa. ISSN 1506-6223. Str. 89-90.
30. **K. Tomczuk**, P. Mazurek, M. Parchomiuk: „Elektroniczny statecznik do lamp metalohalogenkowych z zastosowaniem diod z węgla krzemu”, Konferencja SENE, Łódź listopad 2011. Artykuł na płycie CD ISBN: 978-83-7283-439-3.
31. **K. Tomczuk**: „Model laboratoryjnego układu zasilania lampy metalohalogenkowej o mocy 400 W do naświetlania upraw warzywnych”, Krajowa Konferencja Oświetleniowa, Warszawa 2011. ISSN 1506-6223. Str. 109-110.

32. **K. Tomczuk**, L. Hemka: „Porównanie jakości energii pobieranej przez układy zasilania lamp metalohalogenkowych”, Konferencja MiS, Sterdyń wrzesień 2011.
33. **K. Tomczuk**: „Pomiary prądu i napięcia zasilającego różne typy źródeł światła”, XIX Krajowa Konferencja Oświetleniowa, Warszawa, 21-22 październik 2010. Str. 101-102. ISSN 1506-6223.
34. M. Kozłowski, **K. Tomczuk**: „Eco samochód, wyznaczanie podstawowych parametrów elektrycznych”, Konferencja TRANSPORT XXI WIEKU, Białowieża, wrzesień 2010. Str. 123. ISBN 976-83-72-7-891-9.
35. **K. Tomczuk**: „Wpływ Elektrycznego zespołu trakcyjnego (EZT) na przebiegi napięć w kolejowej sieci trakcyjnej”, Konferencja TRANSPORT XXI WIEKU, Białowieża, wrzesień 2010. Str. 260. ISBN 976-83-72-7-891-9.
36. M. Parchomiuk, **K. Tomczuk**: „Modelowanie silnika reluktancyjnego przełączalnego (SRM)”, Konferencja MIS, Kościelisko, czerwiec 2010. Str. 75-78. ISBN 976-83-927653-3-2.

Aktywny udział w konferencjach naukowych

37. A.B. Kasproicz, **K. Tomczuk**: "Voltage and Frequency Stabilization System with Self-Excited Induction Generator", Konferencja IEEE CPE 2015, czerwiec 2015, Lisbona (Portugalia), Str. 467-472. INSPEC Accession Number: 15418149, DOI: 10.1109/CPE.2015.7231120
38. M. Parchomiuk and **K. Tomczuk**, "DC-DC converter with isolation transformer for traction vehicles application Simulation studies," in 2011 7th International Conference-Workshop Compatibility and Power Electronics, CPE 2011 - Conference Proceedings, Talinn, Estonia 2011.
39. A. Niemierzycka, M. Kowalczyk, A. Zdrozdowska, M. Mikicin, **K. Tomczuk**, P. Mazurek: "Wpływ pulsacji światła oraz temperatury barwowej na podstawową czynność mózgu.", Uczelniana Konferencja Naukowa Akademii Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie pt: „Kultura fizyczna i zdrowie w badaniach naukowych", 24-25 września 2015 r.
40. J. Rąbkowski, M. Zdanowski, **K. Tomczuk**, H. Supronowicz: „Trójfazowy falownik quasi-Z do współpracy z baterią ogniw fotowoltaicznych - badania modelu eksperymentalnego”, Konferencja MSZwT, Kościelisko czerwiec 2011. Materiały konferencyjne str. 53-56, ISBN 978-83-927653-4-9
41. M. Parchomiuk, **K. Tomczuk**: „Przekształtnik DC/DC z izolacją transformatorową do zastosowań w pojazdach trakcyjnych – wybrane zagadnienia symulacyjne”, Konferencja MIS, Kościelisko, czerwiec 2010. Str. 43-46. ISBN 976-83-927653-3-2
42. M. Gasiewski, P. Gizinski, Z. Gizinski, M. Zulawnik, **K. Tomczuk**: "Traction energy storage system with supercapacitors for trolleybuses in Lublin and Kaunas". Proceedings of the 3rd European Symposium on Super Capacitors & Application (ESSCAP'08), CDROM, Roma, Italy, 2008.

Rozdziały w monografii

43. **K. Tomczuk**, "Mechatroniczne i elektroniczne układy ekosamochodu". Rozdział 10 w monografii pt: "ECO Mobilność. Innowacyjne i ekologiczne środki transportu". Tom 1, Str. 317-371. ISBN: 978-83-206-1953-9. Rok 2015.
44. **K. Tomczuk**, "Mechatroniczne i elektroniczne układy ekosamochodu". Rozdział 10 w monografii pt: "ECO Mobilność. Innowacyjne i ekologiczne środki transportu". Tom 1, Str. 317-371. ISBN: 978-83-206-1953-9. Rok 2015.
45. M.Kozłowski, J.Szczypior, **K. Tomczuk**, "Parametry i warunki ruchu ekosamochodu". Rozdział 11 w monografii pt: "ECO Mobilność. Innowacyjne i ekologiczne środki transportu". Tom 1, Str. 317-371 ISBN: 978-83-206-1953-9. Rok 2015.
46. K. Jamroz, Piotr Tomczuk, T. Mackun, M. Chrzanowicz, M. Budzynski, W. Kustra, J. Małasek, J. Zawieska, L. Kornalewski, T. Krukowicz, A. Ryś, M. Wronowski. Autorzy współpracujący: I. Michalski, **Krzysztof Tomczuk**, A. Wytrykowska, P. Jaskowski, J. Słowy. Opracowanie Rozdziału 6 pt: "Wybrane zagadnienia zasilania opraw oświetleniowych" w monografii pt. "Wytyczne prawidłowego oświetlenia przejść dla pieszych. Część I - raport z przeprowadzonych studiów i analiz" opracowanej na zlecenie Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego. Grudzień 2017.

Uczestnictwo w projektach naukowo-badawczych

47. **Kierownik projektu oraz Wykonawca projektu.** Tytuł projektu: *"System połączeń ogniw PV z siecią zasilającą z zastosowaniem nowych falowników typu qZ"*. Termin realizacji 2009-2012. Instytucja finansująca: Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.
48. **Wykonawca.** Tytuł projektu: *"Eco-mobilność"*. Termin realizacji 2010-2013. Projekt realizowany w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka.
49. **Kluczowy ekspert wdrożenia.** Projekt pt: "Akcelerator innowacji", Zadanie: *"Stateczniki HID"*. Termin realizacji 02.2013 - 10.2013. . Projekt realizowany w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Program Kapitał Ludzki.
50. **Wykonawca.** Tytuł projektu: *"Mobilny system zasilania statków napięciem średnim z nabrzeży portowych elementem zwiększenia ekologiczności i ekonomiczności transportu morskiego"*. Termin realizacji 2013-2016. Instytucja finansująca: NCBiR oraz NFOŚiGW. Program Gekon II.
51. **Wykonawca.** Tytuł projektu: *"Nadprzewodzący magazyn energii z interfejsem energoelektronicznym do zastosowań w sieciach dystrybucyjnych"*. Termin realizacji 2015-2018. Instytucja finansująca: NCBiR oraz NFOŚiGW. Program PBS III.

Wykonane ekspertyzy

52. **Główny wykonawca, kierownik tematu.** K. Tomczuk, M. Stasiak, J. Dąbrowski, R.Szysko: "Analiza zapotrzebowania na moc oraz pomiary przepływów mocy w autobusie SM12HL Hybryda firmy SOLBUS.". Ekspertyza wykonana na zlecenie MPK. Częstochowa.
53. **Główny wykonawca, kierownik tematu.** K. Tomczuk, M. Stasiak, J. Dąbrowski, R.Szysko: "Analiza zapotrzebowania na moc oraz pomiary przepływów mocy w autobusach SM18HL Hybryda firmy SOLBUS.". Ekspertyza wykonana na zlecenie MPK. Częstochowa.
54. **Główny wykonawca, kierownik tematu.** Ekspertyza stanu banku akumulatorów 48V, 600Ah współpracująca z instalacją fotowoltaiczną. Ekspertyza wykonana na zlecenie z firmy Solder S.C.
55. **Główny wykonawca.** Opinia o innowacyjności rozwiązania dotyczącego zastosowania galwanicznych warstw kompozytowych nikiel/grafen na powierzchni cienkich drutów wykorzystywanych jako doprowadniki prądu elektrycznego do źródeł światła.

Uzyskane patenty

56. **Krzysztof Tomczuk**, Piotr Mazurek, Rok 2016. Numer patentu PAT.223905. Nazwa patentu "Układ zasilania lamp wyładowczych oraz sposób jego sterowania". nadany przez Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej. Zakres terytorialny: Polska.
57. **Krzysztof Tomczuk**, Piotr Mazurek, Rok 2017. Numer patentu PAT.227101. Nazwa patentu "Układ sterowania lamp wyładowczych" nadany przez Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej. Zakres terytorialny: Polska.

Recenzowanie publikacji w czasopismach krajowych i międzynarodowych

Rok 2012 - Prace Instytutu Elektrotechniki - 2 artykuły
Rok 2014 - IEEE Transaction on Power Electronics - 1 artykuł
Rok 2015 - IEEE Transaction on Power Electronics - 1 artykuł
Rok 2015 - IEEE-IAS Industrial Power Converter Committee - 1 artykuł
Rok 2017 - European Transaction on Electrical Power - 1 artykuł
Rok 2017 - Bulletin of Polish Academy of Sciences - Technical Sciences - 1 artykuł
Rok 2017 - IEEE Transaction on Power Electronics - 3 artykuły
Rok 2018 - IEEE Transaction on Power Electronics - 1 artykuł
Rok 2019 - IEEE Transaction on Power Electronics - 1 artykuł
Rok 2019 - Artykuły na konferencje pod patronatem IEEE - 3 artykuły

Rok	Lista A	Lista B	Konferencje IEEE
2012	0	2	0
2014	1	0	0
2015	2	0	0
2017	5	0	0
2018	1	0	0
2019	1	0	3
Suma	10	2	3

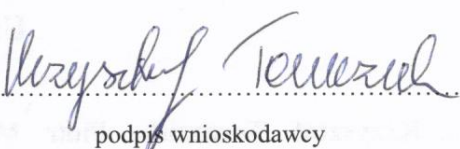
Lista A - **10 recenzji**

Czasopisma krajowe - **3 recenzji**

Lista B - **2 recenzji**

Czasopisma zagraniczne - **9 recenzji**

Konferencje IEEE - **3 recenzje**


.....
podpis wnioskodawcy