

dr hab. inż. Jacek Kuszniar
Katedra Fotoniki, Elektroniki i Techniki Światłnej
Wydział Elektryczny
Politechnika Białostocka

Białystok 09.05.2024 r.

Recenzja osiągnięcia naukowego

pt.: „Cyfrowa fotometria luminancyjna półprzewodnikowych źródeł światła”

oraz aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej

dr. inż. Dariusza Czyżewskiego

w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie naukowej Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne

1. Podstawa opracowania recenzji

Przedmiotem recenzji jest wniosek habilitacyjny dr. inż. Dariusza Czyżewskiego wskazujący na osiągnięcie pt.: „Cyfrowa fotometria luminancyjna półprzewodnikowych źródeł światła” wraz z załącznikami.

Recenzja została opracowana na zlecenie Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Politechniki Warszawskiej prof. dr hab. inż. Tomasza Stareckiego. Podstawą formalną opracowania recenzji była Uchwała nr 657/II/2023 r. Rady Naukowej Dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Politechniki Warszawskiej z dnia 21 listopada 2023 r.

Ocenę osiągnięć naukowych, osiągnięć dydaktycznych oraz współpracy naukowej z instytucjami, organizacjami i stowarzyszeniami, odbytych staży w krajowych lub zagranicznych ośrodkach naukowych lub akademickich i popularyzacji nauki opracowano w oparciu o art. 219 ust. 1 punkt 2 i 3 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2021 poz. 478 z późn. zm.).

Ocena dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr. inż. Dariusza Czyżewskiego została opracowana na podstawie przygotowanej przez Habilitanta dokumentacji dostarczonej w formie papierowej, zawierającej:

- Wniosek z dnia 11 sierpnia 2023 roku dr. inż. Dariusza Czyżewskiego o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie naukowej Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne.

- Załącznik 1. Dane wnioskodawcy
- Załącznik 2. Kopia potwierdzenia nadania stopnia doktora nauk technicznych w zakresie elektrotechniki
- Załącznik 3. Autoreferat
- Załącznik 4. Wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne
- Załącznik 5. Kopie oświadczeń Habilitanta, współautorów o procentowym udziale w publikacjach, jednostek naukowych oraz podmiotów gospodarczych
- Załącznik 6. Publikacje stanowiące osiągnięcie Habilitanta

2. Podstawowe informacje o Habilitancie

Dr inż. Dariusz Czyżewski jest pracownikiem Zakładu Techniki Świetlnej, Instytutu Elektroenergetyki, Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej. W 2000 roku uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie Elektrotechnika nadany uchwałą Rady Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej na podstawie rozprawy pod tytułem: „Luminancyjny model samochodowych źródeł światła”. Praca była realizowana pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Wojciecha Żagana oraz recenzowana przez prof. dr hab. inż. Jerzego Bąka i prof. dr hab. inż. Władysława Dybczyńskiego.

Ponadto Habilitant uzyskał na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej dyplomy: w 1995 roku magistra inżyniera na kierunku Elektrotechnika i specjalności Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej oraz w 1998 roku dyplom inżyniera na tym samym kierunku i specjalności Elektroenergetyka.

Dr inż. Dariusz Czyżewski posiada również dyplom magistra inżyniera wydany w 2003 roku przez Wydział Inżynierii Produkcji na kierunku Zarządzanie i Marketing i specjalności Zarządzanie przedsiębiorstwem

Od marca 2001 do chwili obecnej Habilitant jest zatrudniony na Politechnice Warszawskiej, na Wydziale Elektrycznym, w Instytucie Elektroenergetyki na stanowisku adiunkta w Zakładzie Techniki Świetlnej.

3. Osiągnięcie naukowe, w rozumieniu art. 219 ust.1 pkt. 2 ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2021 poz. 478 z późn. zm.) stanowiące podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego i wnoszące znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne

Jako główne osiągnięcie naukowe, będące podstawą wniosku, dr inż. Dariusz Czyżewski przedstawił cykl 19 tematycznie powiązanych publikacji naukowych, w tym 17 w języku angielskim i 2 w języku polskim. Przedstawiony do recenzji cykl artykułów został przez Habilitanta określony następującym tytułem osiągnięcia naukowego: „Cyfrowa fotometria luminancyjna półprzewodnikowych źródeł światła”.

Problematyka pomiarów luminancji półprzewodnikowych źródeł światła podjęta przez Habilitanta jest aktualna i ważna. Omawiane źródła zdominowały współczesną technikę świetlną, natomiast z uwagi na inny niż wcześniej używanych źródeł charakter widmowy oraz rozsył przestrzenny emitowanego strumienia świetlnego wymagają odmiennego podejścia do projektowania układów świetlno-optycznych. Realizacja pomiarów rozkładów luminancji na ich powierzchni może być bardzo pomocna projektantom układów optycznych i opraw oświetleniowych. Matrycowe mierniki luminancji są nowoczesnymi przyrządami stosowanymi obecnie głównie w pomiarach rozkładów luminancji w oświetleniu wnętrz, występowania zjawiska olśnienia oraz kontroli wymagań normalizacyjnych w oświetleniu drogowym. Obiekty i środowisko pomiarowe w wymienionych przypadkach są znacząco inne od pomiarów rozkładów luminancji na powierzchni półprzewodnikowych źródeł światła. Wymaga to więc zastosowania mierników z wykorzystaniem innych układów optycznych oraz sformułowania wytycznych do prawidłowego wykonania takich pomiarów. Z uwagi na ograniczenia techniczne dostępnych przyrządów poprawne wykonanie takich pomiarów jest znacznie trudniejsze od wcześniej wymienionych.

W mojej ocenie wskazany przez dr. inż. Dariusza Czyżewskiego tytuł nieprecyzyjnie oddaje zakres przedstawionego w autoreferacie osiągnięcia. Habilitant używa nazwy cyfrowy miernik luminancji jako tożsamej z matrycowym miernikiem luminancji (ILMD). Istotą przedstawionego osiągnięcia jest jednak zastosowanie miernika matrycowego, a nie dowolnego miernika cyfrowego. Jest to o tyle ważne, że taka realizacja pomiarów pozwala na wyznaczanie rozkładu luminancji w polu widzenia miernika, co Habilitant wielokrotnie podkreśla.

Zagadnienia, które są treścią wskazanych artykułów dotyczą kalibracji matrycowych mierników luminancji opartych na urządzeniach rejestrujących z detektorami matrycowymi oraz określenia wytycznych do poprawnego pomiaru rozkładu luminancji półprzewodnikowych źródeł światła. Źródła takie z uwagi na niewielkie wymiary geometryczne oraz bardzo wysokie wartości luminancji powierzchni świecącej są trudne w realizacji poprawnych pomiarów matrycowymi miernikami luminancji oraz wymagają zastosowania dedykowanych układów optycznych (obiektywów) w celu dobrego zobrazowania małych obszarów świecących. W polu widzenia obserwujemy obiekty o bardzo

wysokim kontraście luminancji, co jest trudne do realizacji pomiaru za pomocą detektorów matrycowych z uwagi na ich ograniczony zakres dynamiki.

Kolejnym problemem technicznym koniecznym do rozwiązania w obrazowaniu typu makro za pomocą urządzeń z detektorami matrycowymi jest uzyskanie wystarczającego zakresu głębi ostrości. Z uwagi na parametry i geometrię układu pomiarowego jest to trudne do uzyskania. Ze względu na różne odległości poszczególnych obiektów w polu widzenia miernika nie jest możliwe zogniskowanie układu optycznego obiektywu na wszystkich elementach jednocześnie. Rozwiązaniem tego problemu jest precyzyjne określenie warunków technicznych poprawnej realizacji rejestracji obrazu, który jest podstawą do określenia rozkładu luminancji w polu widzenia miernika. O tym jaka jest wielkość pola widzenia i głębi ostrości miernika ILMD decyduje zarówno typ matrycy (jej wielkość i rozdzielczość), obiektyw oraz zastosowane parametry ekspozycji (w tym w szczególności dostępna wartość przestony oraz czas rejestracji) a także geometria układu pomiarowego. Bardzo trudne jest jednoczesne rejestrowanie „wyostrzonego obrazu pojedynczego LED-a oraz całego modułu 4x4=16 Led-ów. Wielkość analizowanego obszaru może różnić się w takim przypadku około 4000 razy. Problematykę określenia prawidłowej procedury realizacji takich pomiarów Habilitant przedstawia w kilku spośród artykułów zaliczonych do cyklu. Oceniam je jako najistotniejsze.

Propozycją rozwinięcia wymienionych w poprzednim akapicie badań mogłoby być zastosowanie wielokrotnej ekspozycji, zarówno w celu uzyskania wyższej dynamiki oraz zwiększenia głębi ostrości. Pojedynczy pomiar musiałby się jednak składać w takim przypadku z obrazu złożonego z wielu ekspozycji. Jest to jedna z możliwości rozwinięcia badań w omawianej tematyce.

Zagadnienia przedstawione w artykułach A7 i A8 omawiające zagadnienia związane z niedopasowaniem widmowym wybranych urządzeń rejestrujących obrazy (cyfrowych aparatów fotograficznych) nie dotyczą pomiarów realizowanych matrycowymi miernikami luminancji i w mojej opinii nie są konieczne do umieszczenia w cyklu ocenianych publikacji naukowych. Konstrukcja matrycowych mierników luminancji powinna być pozbawiona zestawu matrycy filtrów Bayera (RGB), a najlepiej jest jak cała powierzchnia matrycy (wszystkie piksele) są korygowane widmowo względem krzywej $V\lambda$. Nie ma więc konieczności wydzielania sygnałów z poszczególnych kanałów barwnych R, G i B na potrzeby pomiaru luminancji. Jedynie matrycowe mierniki luminancji, których konstrukcja jest oparta o cyfrowe aparaty fotograficzne wykorzystują matryce z zestawem filtrów Bayera (RGB) lub z innymi zestawami filtrów.

Najważniejszym, z punktu widzenia dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne osiągnięciem są badania wpływu wybranych czynników na wyniki pomiarów rozkładu luminancji na powierzchni emisyjnej półprzewodnikowych źródeł światła oraz opracowanie wytycznych wykonania prawidłowego pomiaru. Istotną wiedzę wnoszą również przedstawione rzeczywiste rozkłady luminancji na powierzchni badanych źródeł LED różnych typów oraz wnioski wynikające z tych pomiarów w szczególności w zakresie wartości maksymalnych i równomierności uzyskiwanych w badaniu źródeł wykonanych w poszczególnych technologiach.

Podsumowując tę część recenzji stwierdzam, iż przedłożona do oceny monografia pomimo zidentyfikowanych słabości, wnosi nową wiedzę do dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne. Na podstawie analizy osiągnięcia naukowego dr. inż. Dariusza Czyżewskiego stwierdzam, że spełnia wymagania ubiegania się o stopień doktora habilitowanego. Przedstawiony cykl artykułów stanowi również istotne osiągnięcie naukowe o znaczeniu aplikacyjnym.

4. Ocena aktywności naukowej

4.1. Dorobek naukowy i współpraca międzynarodowa

Na dorobek naukowy dr. inż. Dariusza Czyżewskiego składa się 19 publikacji naukowych zaliczonych przez autora w skład osiągnięcia naukowego, z tego 9 publikacji w czasopismach z listy JCR, które posiadają łącznie wskaźnik Impact Factor (IF) równy 15,984. Sumaryczna liczba punktów tych publikacji według wykazu MNiSW wynosi 908.

Dodatkowo dr. inż. Dariusz Czyżewski (w ramach innych publikacji nie wchodzących w skład wymienionego osiągnięcia naukowego) jest jednym z sześciu współautorów monografii pt „Ledy w technice świetlnej” wydanej przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Warszawskiej. Jego dorobek uzupełnia opracowanie rozdziałów w dwóch monografiach, 4 artykuły w czasopismach z listy JCR oraz 19 z listy MNiSW.

Ważnym elementem dorobku Habilitanta jest autorstwo jednego i współautorstwo kolejnego patentu.

Habilitant w ramach swojej pracy naukowej wykazuje dwa trzymiesięczne staże naukowe w Sieci Badawczej Łukasiewicz i Politechnice Białostockiej w ramach, których realizował badania obejmujące zakres omawianego osiągnięcia naukowego. Dodatkowo dr inż. Dariusz Czyżewski wykazał współpracę z: Technical University Gheorghe Asachi z Rumunii, Fudan University in Shanghai w Chinach oraz Politechniką Drezdeńską i firmą Siteco.

Aktywność naukową Habilitanta realizowaną w więcej niż jednej instytucji naukowej oceniam jako istotną.

4.2. Pozostała aktywność naukowa

Dr. inż. Dariusz Czyżewski wymienia prezentację 12 referatów na konferencjach międzynarodowych oraz liczne prezentacje na konferencjach krajowych oraz udział w pracach

Ylc

3 zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów oraz 6 zespołów realizujących inne projekty.

Aktywność dr. inż. Dariusza Czyżewskiego w zakresie udziału i prezentowania osiągnięć na konferencjach naukowych jest wystarczająca.

4.3. Ocena dorobku naukowego

Podsumowując dorobek naukowy dr. inż. Dariusza Czyżewskiego uważam za wystarczający i spełniający wymagania do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

5. Ocena aktywności organizacyjnej, dydaktycznej i popularyzującej naukę oraz współpraca z otoczeniem społecznym i gospodarczym

Dr. inż. Dariusz Czyżewski jest członkiem prezydium Polskiego Komitetu Oświatleniowego SEP oraz członkiem, rzeczoznawcą Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Cenny byłby dodatkowy wybór właściwego dla reprezentowanej dyscypliny Towarzystwa o charakterze naukowym i większe zaangażowanie Habilitanta w działalność w celu propagowania wiedzy w ramach rozwijanej tematyki naukowej i możliwości podjęcia działań na rzecz środowiska naukowego, popularyzacji i rozwoju nauki.

W ramach aktywności organizacyjnej dr. inż. Dariusz Czyżewski sprawował funkcje członka Rady Programowej oraz komitetu organizacyjnego dwóch cykli konferencji: Technika Świetlna oraz Oświecenie Dróg i miejsc Publicznych.

W zakresie aktywności dydaktycznej dr. inż. Dariusz Czyżewski jest autorem skryptu pt „Laboratorium fotometrii i kolorymetrii” wydanego przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Warszawskiej.

Działalność dydaktyczna obejmuje również opiekę promotorską nad 45 pracami dyplomowymi magisterskimi i 35 pracami dyplomowymi inżynierskimi. Poza tym Habilitant opracował zakres merytoryczny i prowadził zajęcia z łącznie 36 przedmiotów w formie wykładów, zajęć projektowych, laboratoryjnych, ćwiczeń oraz zajęć seminaryjnych obejmujących zakres techniki świetlnej, fotometrii oraz zagadnień pokrewnych.

W zakresie pracy na rzecz upowszechniania wiedzy oraz popularyzacji nauki Habilitant brał udział w przygotowaniu i realizacji pokazowych zajęć laboratoryjnych w ramach dnia otwartego Instytutu Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej.

Dr. inż. Dariusz Czyżewski wskazał we wniosku na szeroki zakres współpracy z firmami z otoczenia gospodarczego na rzecz których realizował zadania projektowe, konsultacje eksperckie i naukowe.



W zakresie działalności organizacyjnej, dydaktycznej i popularyzującej naukę oraz współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym aktywność Habilitanta uważam za wystarczającą. Jednocześnie zachęcam dr. inż. Dariusza Czyżewskiego do większej aktywności w środowisku naukowym poprzez wybór i członkostwo we właściwym dla reprezentowanej tematyki i dyscypliny Towarzystwie o charakterze naukowym.

6. Podsumowanie i konkluzja

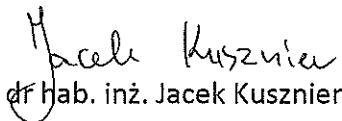
Po szczegółowym zapoznaniu z wnioskiem habilitacyjnym wraz z załącznikami stwierdzam, że przedstawione osiągnięcie naukowe pt.: „Cyfrowa fotometria luminancyjna półprzewodnikowych źródeł światła” stanowi istotny wkład w rozwój nauki w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne.

Osiągnięcia Habilitanta reprezentują dostateczny poziom badań naukowych. Habilitant posiada wiedzę w prezentowanym obszarze tematycznym oraz praktykę metrologiczną. Dodatkowo Habilitant jest autorem jednego i współautorem kolejnego patentu i aktywnie uczestniczy we współpracy z otoczeniem gospodarczym.

Biorąc pod uwagę wskazane osiągnięcie naukowe oraz ocenę dorobku i współpracy naukowej a także pozostałej aktywności organizacyjnej, dydaktycznej i popularyzującej naukę stwierdzam, iż dr. inż. Dariusz Czyżewski spełnia wymagania prawne w zakresie ubiegania się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w rozumieniu art. 219 ust.1 pkt. 2 ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2021 poz. 478 z późn. zm.).

W związku z tym rekomenduję wniosek habilitacyjny dr inż. Dariusza Czyżewskiego skierowany do Rady Naukowej Dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Politechniki Warszawskiej przez Radę Doskonałości Naukowej przekazać do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie naukowej Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne.

Białystok 09.05.2024 r.


dr hab. inż. Jacek Kuszniak

