

Poznań, 01.02.2024

dr hab. inż. Krzysztof Wandachowicz  
Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej  
Politechnika Poznańska  
ul. Piotrowo 3a  
60-965 Poznań

## O C E N A

osiągnięcia naukowego

**dr inż. Dariusza Czyżewskiego**

w związku z wnioskiem o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego

Recenzja przygotowana na podstawie decyzji Rady Naukowej Dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Politechniki Warszawskiej z dnia 21 listopada 2023 roku.

**1. Wstęp**

Recenzja została przygotowana w odpowiedzi na pismo Pana Profesora Tomasza Stareckiego Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Politechniki Warszawskiej z dnia 24 listopada 2023 roku. Zostałem powołany na recenzenta w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Dariuszowi Czyżewskiemu w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne.

Na potrzeby opracowania recenzji otrzymałem wniosek habilitacyjny zawierający następujące dokumenty:

- Dane wnioskodawcy.
- Potwierdzenie nadania stopnia doktora nauk technicznych w zakresie elektrotechniki.
- Autoreferat.
- Wykaz osiągnięć naukowych.
- Oświadczenia o procentowych udziałach w publikacjach zawierające potwierdzenie danych bibliometrycznych przygotowane przez Bibliotekę Główną Politechniki Warszawskiej.
- Wydruki dziewiętnastu publikacji przedkładanych przez wnioskodawcę jako cykl powiązanych tematycznie artykułów stanowiących osiągnięcie habilitacyjne.

Habilitant ubiega się o nadanie stopnia doktora habilitowanego na podstawie przedłożonego cyklu 19 powiązanych tematycznie artykułów naukowych.

Wnioskodawca oświadczył, że uprzednio nie ubiegał się nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Pan Dariusz Czyżewski ukończył trzy kierunki studiów na Politechnice Warszawskiej. W 1995 roku uzyskał tytuł magistra inżyniera na kierunku Elektrotechnika w specjalności Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej a w 1998 roku tytuł inżyniera na tym samym kierunku lecz na innej specjalności – Elektroenergetyka. Z kolei w 2003 roku wnioskodawca uzyskał tytuł magistra inżyniera na kierunku Zarządzanie i marketing na Wydziale Inżynierii Produkcji.

W roku 2000 uzyskał tytuł doktora nauk technicznych w dyscyplinie Elektrotechnika na Politechnice Warszawskiej na podstawie rozprawy pod tytułem „Luminancyjny model samochodowych źródeł światła”. Promotorem rozprawy był Profesor Wojciech Żagan a recenzentami Panowie Profesorowie Jerzy Bąk i Władysław Dybczyński.

Dr inż. Dariusz Czyżewski jest obecnie zatrudniony na stanowisku adiunkta w Instytucie Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej. Pracę w Instytucie rozpoczął w marcu 2001 roku.

Postępowanie w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego prowadzi się w oparciu o wymagania Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Zgodnie z art. 219 ust. 1 stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która po pierwsze (pkt 1) posiada stopień doktora, po drugie (pkt 2) posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny a po trzecie (pkt 3) wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

Stosownie do art. 221 ust. 8. recenzent ma za zadanie ocenić czy osiągnięcia naukowe osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego odpowiadają wymaganiom określonym w art. 219 ust. 1 pkt 2. Z tego przepisu wynika, że podstawową i jedyną rolą recenzenta jest dokonanie oceny, czy osiągnięcia naukowe albo artystyczne osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego odpowiadają wymaganiom określonym w art. 219 ust. 1 pkt 2 tej ustawy. RDN stoi na stanowisku, że recenzenci nie powinny uzależniać konkluzji recenzji od oceny spełnienia przez osobę ubiegającą się o nadanie stopnia doktora habilitowanego przesłanki dotyczącej wskazywania się aktywnością naukową albo artystyczną, o której mowa w art. 219 ust. 1 pkt 3.

## 2. Ocena osiągnięcia naukowego

Habilitant ubiega się o nadanie stopnia doktora habilitowanego przedstawiając cykl dziewiętnastu tematycznie powiązanych publikacji. Cykl publikacji zatytułowany jest: „Cyfrowa fotometria luminancyjna półprzewodnikowych źródeł światła”. Publikacje powstały w latach 2008 – 2023. Wszystkie publikacje, zgodnie z wymaganiami Ustawy, znajdują się na liście punktowanych czasopism MNiSW, natomiast dziewięć z nich opublikowano w czasopismach indeksowanych w bazie JCR. Czternaście z przedstawionych prac to prace samodzielne, w czterech habilitant jest współautorem z udziałem 50% a w jednej jego udział wynosi 45%. Wszystkie publikacje spełniają wymagania dotyczące artykułów naukowych zgodnie z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 22 lutego 2019 roku w sprawie ewaluacji jakości działalności naukowej (tekst jednolity ze zmianami Dz.U. 2022 poz. 661).

Habilitant dostarczył autoreferat, w którym omówił wyniki badań zawartych w poszczególnych publikacjach. W autoreferacie znalazłem kilka błędów stylistycznych i redakcyjnych ale nie będę ich wymieniał i skupię się na ocenie merytorycznej cyklu publikacji oraz autoreferatu. Mam pełną świadomość tego, że przedstawione prace były już recenzowane i po zakończeniu tego procesu zostały dopuszczone do druku. Moim zadaniem jest ich powtórna recenzja oraz ocena spójności przedstawionego zestawu w zakresie spełnienia wymagań Ustawy.

Habilitant przedstawia następujące cele swojej pracy:

- (1) opracowanie metody kalibracji urządzeń wykorzystywanych do pomiarów luminancji diod świecących,
- (2) opracowanie wytycznych dotyczących pomiarów rozkładów luminancji na powierzchniach diod świecących,
- (3) wykonanie pomiarów rozkładów luminancji na powierzchniach diod świecących,
- (4) określenie wpływu wybranych czynników na wyniki pomiarów luminancji w oświetleniu zewnętrznym.

Badania dotyczące metod kalibracji (1) przedstawione są w pracach [A7, A8]. Autor wyznacza funkcje pozwalające na linearyzację charakterystyki badanych urządzeń. Badane były dwa aparaty fotograficzne z matrycami cyfrowymi. Rozumiem powody podjęcia tych badań jednak nie wnoszą one dużej wartości do dalszych prac habilitanta. W kolejnych pracach wnioskodawca nie używa już aparatów fotograficznych tylko mierników zaprojektowanych i wyprodukowanych w celu wykonywania pomiarów rozkładów luminancji. Mierniki te nie posiadają matryc z filtrem Bayera a układ pomiarowy jest dostosowany do dokładnego pomiaru wielkości fizycznej jaką jest luminancja. Autor nie podjął się również trudnego tematu dopasowania czułości widmowej aparatów fotograficznych do względnej widmowej skuteczności świetlnej obserwatora normalnego. Ten problem stanowi

podstawową przeszkodę w stosowaniu aparatów fotograficznych do pomiarów luminancji.

W zakresie drugiego celu (2) wnioskodawca wykonuje badania dotyczące wpływu ustawienia ostrości obrazu na wynik pomiaru luminancji [A4, A10]. Badania wykonywane są za pomocą matrycowego miernika luminancji dla diod SMD oraz COB. Podjęcie tej tematyki autor argumentuje problemami z ustawieniem ostrości przy bliskich odległościach pomiarowych. Faktycznie taki problem może wystąpić szczególnie w przypadku elementów, które nie są płaskie jak np. diody SMD z soczewką. Wtedy rozwiązaniem jest zastosowanie układu optycznego z wystarczającą głębią ostrości. Nie znalazłem informacji na ten temat w pracach autora. Wnioskodawca słusznie zauważa, że znajomość rozkładu luminancji na powierzchni świecącej jest istotna dla poprawnego zaprojektowania układu optycznego realizującego zakładaną bryłę fotometryczną.

W kolejnym etapie prac (2) autor porusza temat granicznej odległości fotometrowania [A12, A13]. W klasycznym rozumieniu tego pojęcia jest to odległość przy której zastosowanie prawa odwrotności kwadratów odległości powoduje powstanie błędu w obliczeniu natężenia oświetlenia o wartości jednego procenta. Wnioskodawca przedstawia ten termin w kontekście wykonywania pomiarów luminancji i pisze, że graniczna odległość fotometrowania przy pomiarach luminancji miernikiem ILMD, to odległość, od której mierzony obszar jest rzutowany na wystarczającą liczbę pikseli matrycy światłoczułej, zapewniając stałość wskazań miernika luminancji, dla danego kierunku pomiaru. Z tej definicji wynika, że autor zaleca wykonywanie pomiarów z odległości mniejszej niż odległość graniczna. Jest to istotna względem klasycznej definicji (dla prawa odwrotności kwadratów odległości) różnica warta zaznaczenia. Przy danej konstrukcji matrycy (liczba pikseli) i obiektywu (ogniskowa) zmniejszając odległość od mierzonej powierzchni zwiększamy rozdzielczość pomiaru. Każdy piksel będzie dostarczał informacje o luminancji powierzchni, która będzie miała coraz mniejsze pole. Jeżeli rozkład luminancji jest nierównomierny i posiada dużą rozpiętość tonalną to zmniejszenie odległości na pewno umożliwi rejestrację obszarów o maksymalnych wartościach luminancji. Jeżeli będziemy poszukiwali luminancji maksymalnej na takim rozkładzie to zazwyczaj zmniejszając odległość pomiarową zanotujemy zwiększenie luminancji maksymalnej. Takie działanie może być przydatne kiedy dotyczy fotometrii bliskiego pola. Tak jak wspomniano wyżej autor zauważa, że poznanie rozkładu luminancji na powierzchni diody świecącej może być pomocne przy konstruowaniu układów optycznych (np. dioda plus soczewka). Jednak nie zawsze takie postępowanie będzie słuszne. Kiedy np. będziemy chcieli ocenić wpływ luminancji powierzchni świecącej oprawy oświetleniowej na zjawisko olśnienia przykrego to nie będziemy poszukiwali luminancji maksymalnej zbliżając miernik do elementu świecącego. Wydaje się, że w takim przypadku przedstawiona definicja granicznej odległości nie będzie stosowana. Zamiast tego należałoby wybrać taki zestaw składający się z matrycy i

obiektywu, który zapewni kąt widzenia zbliżony do rozdzielczości oka a miernik powinien być ustawiony w pozycji obserwatora na stanowisku pracy. Sięgając ponownie do sformułowanej definicji zastanawia mnie zdanie o wystarczającej liczbie pikseli, która zapewni stałość wskazań miernika luminancji. Czy autor twierdzi, że po znalezieniu granicznej odległości kolejne pomiary wykonywane w coraz mniejszej odległości nie przyniosą już zmiany wyniku w postaci znalezienia większej wartości luminancji maksymalnej? Można sobie wyobrazić taki rozkład widmowy (o bardzo dużej rozpiętości tonalnej) i taki zestaw pomiarowy (matryca i obiektyw), że wykonując pomiary nie osiągniemy zakładanej niezmienności rozkładu luminancji. Ponadto należy zauważyć, że przedstawiona definicja nie jest związana z danym źródłem światła (jak w przypadku definicji klasycznej) a zależy od następujących czynników: od zakresu tonalnego mierzonego rozkładu luminancji, od pola mierzonej powierzchni i od kąta widzenia pojedynczego piksela. Ten ostatni parametr zależy od konstrukcji miernika (wielkość matrycy, jej rozdzielczość i ogniskowa obiektywu). Mam jeszcze jedną uwagę do przedstawionej definicji. Wartość luminancji powierzchni nie zmienia się z odległością. Luminancja gabarytowa pozostanie taka sama. Zmieniając odległość pomiarową i korzystając z matrycowych mierników możemy zmierzyć inny rozkład luminancji charakteryzujący się inną rozpiętością tonalną.

W kolejnym etapie badań (3) doktor Czyżewski zajmuje się pomiarami rozkładów luminancji powierzchni różnych diod świecących [A1, A2, A3, A5, A6]. Autor stwierdza, że rozkłady luminancji zmierzone na powierzchniach elementów świecących diod nie są równomierne oraz, że przy zmianie kąta obserwacji nie zmieniają się zgodnie z prawem Lamberta.

Kolejne badania (4) dotyczą oświetlenia drogowego. W publikacji [A14] wnioskodawca wykonuje pomiary brył fotometrycznych opraw oświetlenia drogowego z trzema typami diod świecących o różnych rozkładach widmowych. Pomiary wykonywane są z wykorzystaniem czterech fotoprzetworników różniących się stopniem dopasowania czułości widmowej do krzywej  $V(\lambda)$ . Wynikiem przeprowadzonych pomiarów jest uzyskanie różnych brył fotometrycznych dla danego typu oprawy oświetleniowej. Wnioskodawca wykonuje następnie obliczenia projektowe i otrzymuje różne wyniki dla danej oprawy oświetleniowej. Chociaż badania te dotyczą opraw oświetleniowych z diodami świecącymi a w wynikach obliczeń projektowych znajdują się rozkłady luminancji to ten zakres badań nieco odbiega od tematyki zgłoszonego cyklu publikacji „Cyfrowa fotometria luminancyjna półprzewodnikowych źródeł światła”. W tym przypadku nie wykonywano pomiarów luminancji (fotometria luminancyjna).

Kolejne publikacje (4) również dotyczą oświetlenia drogowego [A9, A11]. Wnioskodawca przedstawia badania, w których wykonuje pomiary rozkładów luminancji na testowym odcinku drogi [A11]. Autor wprowadza kilka scenariuszy sterowania opraw oświetlających tę drogę. Scenariusze te zakładają zmianę mocy

opraw oświetleniowych po to, aby wykazać oszczędności w zużyciu energii elektrycznej. Ustalony scenariusz przewiduje zmniejszenie klasy oświetlenia z M4 na M5 i M6 w godzinach mniejszego natężenia ruchu. Ponadto jeden ze scenariuszy zakłada wyliczenie mezopowych strumieni świetlnych opraw oświetleniowych. Przy założeniu, że w oprawach zainstalowane są moduły LED to strumienie mezopowe będą większe od strumieni fotopowych co pozwala na dalszą redukcję mocy. Aby potwierdzić działanie systemu wykonywane są pomiary rozkładów luminancji z wykorzystaniem matrycowego miernika. Autor wykazuje możliwość zmniejszenia zużycia energii elektrycznej o około 50%. Badania wykonywane są na działającej instalacji co wiąże się z uciążliwością wykonania dużej liczby pomiarów w warunkach terenowych. Co prawda do tych samych wniosków można by dojść wykonując symulacje ale wykonanie pomiarów posiada niezaprzeczalny walor sprawdzenia działania testowanej instalacji oświetleniowej.

Podsumowując tę część recenzji stwierdzam, że przedstawiony cykl publikacji wskazuje na oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, wnosząc znaczny wkład w rozwój dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne. Przedstawiony przez wnioskodawcę cykl publikacji jest powiązany tematycznie. Mam niewielkie zastrzeżenia dotyczące spójności badań opisanych w publikacji [A14] ze zgłoszonym tematem cyklu publikacji. Moje uwagi nie kwestionują osiągnięć autora a wynikają z chęci dyskusji akademickiej, która powinna zostać przeprowadzona w czasie posiedzenia komisji.

### 3. Ocena aktywności naukowej

Dane bibliograficzne wnioskodawcy są następujące:

- Sumaryczny Journal Impact Factor wynosi 19,87.
- Journal Impact Factor obliczony dla dziewiętnastu publikacji naukowych składających się na osiągnięcie habilitacyjne wynosi 15,984.
- Sumaryczna liczba punktów obliczona dla dziewiętnastu publikacji naukowych składających się na osiągnięcie habilitacyjne według wykazu MNiSW wynosi 908.
- W bazie Web of Science Core Collection sumaryczna liczba cytowań (z wykluczeniem autocytowań) wynosi 89 a indeks Hirscha (z wykluczeniem autocytowań) wynosi 6.
- W bazie Scopus sumaryczna liczba cytowań (z wykluczeniem autocytowań) wynosi 109 a indeks Hirscha (z wykluczeniem autocytowań) wynosi 6.

Poniżej przedstawiony jest wykaz innych prac naukowych wnioskodawcy opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora a niewchodzących w skład zgłaszanego osiągnięcia.

- 1 monografia naukowa (współudział),

- 2 rozdziały w monografiach naukowych,
- 4 publikacje w czasopismach z listy JCR,
- 19 publikacji w czasopismach z listy MNiSW,
- 2 zgłoszenia patentowe,
- 11 publikacji spoza listy MNiSW,
- 1 skrypt dydaktyczny,
- udział i współudział w opublikowaniu 3 poradnikach zawodowych,
- udział i współudział w 9 projektach,
- udział w 12 konferencjach międzynarodowych i w 56 konferencjach krajowych,
- udział w 11 komitetach organizacyjnych krajowych konferencji naukowych,
- udział w 3 projektach badawczych finansowanych w drodze konkursów,
- członkostwo w dwóch organizacjach,
- 4 odbyte staże (w tym 2 w uczelniach),
- 10 recenzji prac naukowych,

Dane bibliometryczne dotyczące tego zestawienia są następujące:

- całkowita liczba prac – 275,
- sumaryczny Journal Impact Factor – 3,886
- sumaryczna liczba punktów według wykazu MNiSW – 479.

W zakresie aktywności naukowej realizowanej poza macierzystą uczelnią doktor Czyżewski wykazał współpracę z Politechniką Białostocką oraz instytutami wchodzącymi w skład Sieci Badawczej Łukasiewicz. Do tej listy można również zaliczyć współpracę z pracownikami naukowymi uczelni rumuńskiej i chińskiej.

Przedstawione wyżej zestawienie oraz duża liczba punktów uzyskanych za publikacje według wykazu MNiSW pozwalają stwierdzić, że przedstawiony dorobek jest dobry, a na tle innych prac z zakresu techniki świetlnej bardzo dobry. Można oczywiście wspomnieć, że współpraca międzynarodowa mogłaby być lepsza oraz, że brakuje w dorobku wnioskodawcy projektów badawczych, w których byłby kierownikiem. Te braki habilitant nadrabia publikacjami w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym. Należy również pochwalić doktora Czyżewskiego za dwa zgłoszenia patentowe. Habilitant wykazał uzyskanie siedmiu nagród za osiągnięcia naukowe, w tym 4 wyróżnienia Dyrektora Instytutu Elektroenergetyki PW oraz jedną nagrodę zespołową JM Rektora PW.

#### **4. Ocena innej działalności wnioskodawcy**

Współpraca habilitanta z przemysłem udokumentowana jest listą opracowań, na które składają się głównie ekspertyzy oraz prace zlecone w zakresie wykonania pomiarów laboratoryjnych oraz badań terenowych. Lista jest długa i zawiera 133 pozycje.

Habilitant w dokumencie przedstawiającym wykaz osiągnięć wskazał udział w piętnastu projektach dydaktyczny, które głównie dotyczyły prowadzenia zajęć na studiach podyplomowych. Doktor Czyżewski był promotorem 80-ciu prac dyplomowych, w tym 35-ciu inżynierskich oraz 45-ciu magisterskich. Wnioskodawca prowadził liczne zajęcia dydaktyczne w postaci wykładów, laboratoriów i projektów. Przedstawiona lista przedmiotów składa się z aż 36-ciu pozycji chociaż można na niej znaleźć powtarzające się pozycje. Nie wyjaśniono czy te zajęcia prowadzone są wyłącznie na jednej specjalności czy dla szerszej grupy studentów. Nie wiem również w jakim zakresie merytorycznym te zajęcia różnią się pomiędzy sobą. Brak jest również informacji o ocenie zajęć przez studentów. W 2007 roku JM Rektora PW przyznał wnioskodawcy nagrodę zespołową III stopnia za osiągnięcia dydaktyczne. Pomimo zauważonych niedostatków w opisie działalności dydaktycznej oceniam bardzo pozytywnie osiągnięcia wnioskodawcy w tym zakresie.

Habilitant wykazał skromny dorobek w zakresie działalności na rzecz Uczelni w której pracuje. Nie zamieszczono informacji na temat działalności organizacyjnej. Jedyne przedstawione informacje dotyczą pomocy w organizacji drzwi otwartych (3 udziały) oraz pomoc przy realizacji filmu promującego specjalność.

## 5. Podsumowanie

Bardzo dobrze oceniam dorobek naukowy habilitanta. Doktor Czyżewski wykazał się uzyskaniem dużej wartości współczynnika wpływu oraz dużej liczby sumarycznych punktów przyznanych za publikacje w artykułach indeksowanych. Przedstawiony cykl publikacji spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego. Cykl publikacji jest w miarę spójny i pokazuje rozwój habilitanta. Wydaje mi się, że opis przedstawianych osiągnięć mógł być lepszy gdyby zamiast cyklu publikacji autor zdecydował się na wydanie monografii jednak ta uwaga absolutnie nie przekreśla mojego uznania dla osiągnięć doktora Czyżewskiego. Tematyka badań jest aktualna i zgodna z zapotrzebowaniem specjalności w ramach, której powstały publikacje.

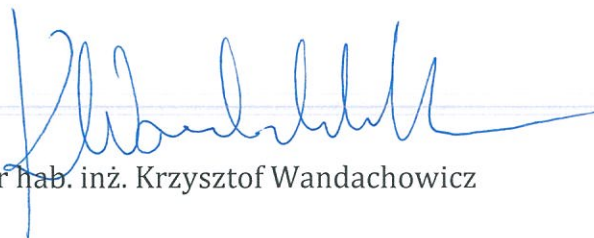
Ocena pozostałej działalności wypada dobrze z zauważonymi przeze mnie nieco gorszymi wskaźnikami w zakresie kierowania grantami, działalności organizacyjnej i oddziaływania międzynarodowego badań prowadzonych przez habilitanta.

## 6. Wniosek końcowy

Po dokładnym zapoznaniu się z dokumentacją i dorobkiem naukowym habilitanta uznaję, że wymienione przez mnie zastrzeżenia dotyczą mniej istotnych zagadnień składających się na wniosek Kandydata. **Biorąc pod uwagę osiągnięcia naukowe doktora Dariusza Czyżewskiego w postaci monotematycznego cyklu**



artykułów, a także pozostały dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny, stwierdzam, że stanowi on istotny wkład w dziedzinę nauk inżyniersko-technicznych w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne i spełnia wymagania określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dziennik Ustaw 2018 poz. 1668 z późniejszymi zmianami) stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.



dr hab. inż. Krzysztof Wandachowicz