

Poznań, 27.05.2022

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 oraz istotnej aktywności naukowej

dr inż. Rafała Krupińskiego

w związku z wnioskiem o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego

Opinia opracowana na podstawie decyzji Rady Naukowej Dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika Politechniki Warszawskiej z dnia 14 grudnia 2021.

1. Wstęp

Recenzja została przygotowana w odpowiedzi na pismo Pana Profesora Tomasza Stareckiego Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektronika Politechniki Warszawskiej z dnia 28 marca 2022 roku. Zostałem powołany na recenzenta w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Rafałowi Krupińskiemu w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika.

Na potrzeby opracowania recenzji otrzymałem następujące dokumenty:

- Autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych.
- Wykaz osiągnięć naukowych.
- Oświadczenia o procentowych udziałach w publikacjach zawierające potwierdzenie danych bibliometrycznych.

Habilitant ubiega się o nadanie stopnia doktora habilitowanego na podstawie przedłożonego cyklu publikacji.

Dr inż. Rafał Krupiński jest adiunktem w Instytucie Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej. W roku 1996 ukończył studia magisterskie na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej. W roku 2003 uzyskał tytuł doktora nauk technicznych w zakresie elektrotechniki na podstawie rozprawy „Iluminacja zespołów obiektów architektonicznych”.

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Habilitant ubiega się o nadanie stopnia doktora habilitowanego przedstawiając cykl jedenastu tematycznie powiązanych publikacji, jedno osiągnięcie technologiczne oraz związane z nim trzy udzielone prawa ochronne. Cykl publikacji zatytułowany jest: „Kształtowanie i analiza rozkładu luminancji w iluminacji obiektów z wykorzystaniem technik symulacyjnych”. Publikacje powstały w latach 2009 – 2021. Wszystkie publikacje są indeksowane, natomiast osiem z nich opublikowano w czasopismach indeksowanych w bazie JCR a trzy umieszczono w materiałach konferencji międzynarodowych indeksowanych w bazie Web of Science. Osiem z przedstawionych prac to prace samodzielne a w trzech habilitant jest współautorem z udziałem 20% i dwa razy po 50%.

Przedstawiony cykl publikacji dotyczy spójnej tematyki iluminacji obiektów jednak można prowadzone przez habilitanta badania podzielić na następujące części:

- Kształtowanie i analiza rozkładu luminancji na rzeczywistym obiekcie.
- Kształtowanie i analiza rozkładu luminancji na trójwymiarowym modelu geometrycznym obiektu.
- Kształtowanie i analiza rozkładu luminancji na obrazie rastrowym.

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.

Badania dotyczące kształtowania i analizy rozkładu luminancji na rzeczywistym obiekcie zostały opisane w publikacjach [A1, A3, A4, A5] a uzyskane wyniki pozwoliły na stworzenie osiągnięcia technologicznego [T1] i uzyskanie ochrony patentowej [P1, P3]. Habilitant uzyskał trzy patenty w trakcie realizacji tego zadania. Wyniki prac zostały przedstawione w kilku publikacjach jednak szczegóły opracowanych rozwiązań nie zostały moim zdaniem jednoznacznie opisane. Nie dowiedziałem się w jaki sposób aplikacja FloodLum sprawdza czy uzyskany rozkład luminancji zgadza się z założeniami oraz w jaki sposób określa się te założenia. Bardzo ciekawym wątkiem jest modyfikacja brył fotometrycznych opraw oświetleniowych wykorzystywanych przy tworzeniu iluminacji. Czy jest to zadanie optymalizacyjne? Jaką postać ma funkcja celu? Na te pytania nie znalazłem odpowiedzi.

W pracy [A3] habilitant wykonuje badania z udziałem obserwatorów, którzy mają za zadanie wskazać, który z przedstawionych obrazów przedstawia fotografię obiektu, a który jego wizualizację. Zaprezentowano również porównanie rozkładów

luminancji – zmierzonego i obliczonego. Niestety przyjęto dwie różne skale luminancji co bardzo utrudnia dokonanie oceny zgodności wizualizacji ze zdjęciem przedstawiającym realizację iluminacji. Na ocenę wydawaną przez obserwatorów mają również wpływ warunki w jakich obserwowane są oceniane obrazy. Habilitant wspomina o tym problemie jednak nie poświęca mu należytej uwagi.

Praca [A4] dotyczy wykorzystania gogli VR do wyświetlania obrazów wizualizacji. Jest to bardzo ciekawa propozycja rozwiązania problemu oceny obrazów wizualizacji przez obserwatorów. Wydaje się, że jest to rozwiązanie, które posiada wszelkie zalety związane z możliwością obcowania z wirtualną przestrzenią i szerokim polem obserwacji. Problemem wydaje się kalibracja wyświetlacza w goglach VR, do której trzeba używać miernika rozkładu luminancji z nietypowym obiektywem. Autor zapowiada dalsze prace w zakresie tego rozwiązania i z nadzieją należy liczyć, że ta technologia wkrótce będzie powszechnie dostępna i użyteczna w zakresie omawianego zagadnienia.

Badania dotyczące kształtowania i analizy rozkładu luminancji na trójwymiarowym modelu geometrycznym obiektu zostały opisane w publikacjach [A6, A7, A8, A9, A10]. Problematyka opisana we wspomnianych publikacjach jest ogólnie znana. Habilitant zwraca uwagę na czasochłonność tworzenia modeli 3D iluminowanych obiektów. Autor proponuje skrócić czas trwania tego procesu i do budowania modeli 3D obiektów wykorzystać bitmapy przedstawiające wygląd powierzchni obiektu na fotografiach wykonanych za dnia [A8]. Ponadto pokazane jest tworzenie kolaży w postprodukcji gdzie obraz wizualizacji łączony jest z fotografią nocną obiektu. Jest to słuszne podejście jednak niosące ze sobą ryzyko uzyskania obrazu różniącego się od finalnie zrealizowanej iluminacji. Może się tak stać dlatego, że fizykę zjawiska związanego z rozchodzeniem się światła i jego reakcję z powierzchnią, na którą trafia zastępujemy działaniem w programach graficznych i od doświadczenia i wyczucia operatora zależy finalny efekt.

W artykule [A9] autor proponuje aby ocenę wykonanej wizualizacji dokonywać poprzez obserwację obrazu z nałożoną barwną skalą luminancji (powszechnie, ale moim zdaniem błędnie, stosowany termin pseudokolor). Uważam, że jest to niewłaściwe podejście. Ocena wzrokowa powinna dotyczyć obrazu pokazującego symulację zawierającą odwzorowanie barwy i luminancji rzeczywistego obiektu. Na dokonywanie technicznej oceny rozkładu luminancji powinno się znaleźć inny sposób. Rozumiem przy tym, że techniki stosowane w grafice komputerowej polegające na porównywaniu dwóch obrazów piksel do piksela nie mogą być w tym przypadku skuteczne. Dzieje się tak ze względu na zbyt duże różnice pomiędzy obrazem wizualizacji a fotografią iluminacji. Habilitant wspomina o tym, że pracuje nad tym rozwiązaniem i zamierza wystąpić o jego ochronę patentową. Jednak to ewentualne osiągnięcie nie może być oceniane w niniejszym postępowaniu.

Badania dotyczące kształtowania i analizy rozkładu luminancji na obrazie rastrowym zostały opisane w publikacji [A11] a uzyskane wyniki pozwoliły na stworzenie osiągnięcia technologicznego [T1]. Uważam, że badania właśnie w tym obszarze stanowią największe osiągnięcie habilitanta. Wydaje mi się również, że bez badań opisanych wcześniej i doświadczenia zebranego w trakcie ich wykonywania trudno by było uzyskać wyniki omawiane w tym akapicie. Autor proponuje alternatywę, do techniki symulacji 3D, metodę tworzenia obrazów wizualizacji i nazywa ją techniką 2.5D. W technice tej nie ma konieczności budowania modelu 3D całego obiektu. Autor opracował aplikację FloodLum, która pozwala na obliczanie rozkładów luminancji na płaskich warstwach i nakładaniu ich na fotografie obiektu. Metoda ma oczywiste ograniczenia, o których wspomina sam autor. Zaprezentowane jest porównanie obrazów symulacji wykonanych w technikach 3D oraz 2.D. Oczekiwałbym jednak szerszej analizy, w wyniku której otrzymalibyśmy wskazówki polegające na określeniu dla jakich obiektów metoda 2.5D zapewni uzyskanie zadowalających wyników, a dla których nie. Autor wspomina o największej zaletce tej metody, która polega na znacznym skróceniu czasu tworzenia symulacji i szacuje, że czas ten stanowi około 0,5 procenta czasu wykonania symulacji w technice 3D. Nie wiem jaki jest czas potrzebny na opanowanie obsługi aplikacji FloodLum ale wydaje się, że w porównaniu do opanowania obsługi programów 3D będzie on również krótszy.

Podsumowując tę część recenzji doceniam wkład habilitanta w rozwój dyscypliny. Moje uwagi nie kwestionują osiągnięć autora a wynikają prawdopodobnie z przyjętego sposobu ubiegania się o stopień doktora habilitowanego. Gdyby autor przedstawił tradycyjną rozprawę to być może jej lektura rozwiałaby moje wątpliwości przedstawione wyżej. Ponadto gdyby obrona odbywała się na starych zasadach to byłaby przestrzeń do zadania pytań habilitantowi. Mimo wszystko liczę na wyjaśnienie tych kilku kwestii przez habilitanta przed posiedzeniem komisji

3. Ocena aktywności naukowej

Na całkowity dorobek Habilitanta zgromadzony po uzyskaniu stopnia doktora składa się 107 prac, w tym m.in.:

- 16 publikacji w czasopismach z listy JCR,
- 1 współautorstwo monografii, 1 rozdział w monografii oraz 1 skrypt,
- 5 patentów,
- 16 projektów (głównie projekty iluminacji),
- Udział w 23 konferencjach, w tym 4 międzynarodowe (wszystkie to konferencje z cyklu LUMEN V4 – konferencje oświetleniowe krajów grupy wyszehradzkiej),
- Kierownictwo w jednym projekcie finansowanym w drodze konkursu,

— 11 wykonanych recenzji w czasopismach międzynarodowych.

Sumaryczny współczynnik wpływu (IF) wynosi 29,106, indeks Hirscha wynosi 4 a liczba cytowani obcych 32. 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 jedyne konferencje międzynarodowe w dorobku habilitanta to konferencje o ograniczonym zasięgu (LUMEN V4). Te braki habilitant nadrabia publikacjami w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym. Należy również pochwalić doktora Krupińskiego za liczbę przyznanych patentów. Habilitant wykazał uzyskanie sześciu nagród JM Rektora PW za działalność naukową.

4. Ocena współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym

Współpraca habilitanta z przemysłem opiera się z jednej strony o pracę świadczoną na rzecz firmy zajmującej się tworzeniem wizualizacji komputerowych (ACA GmbH) i z drugiej o wdrożenia autorskiej aplikacji. Wydaje mi się, że wdrożenia nastąpiły wyłącznie na rynku Polskim. Jeżeli tak jest to ten element mógłby zostać poprawiony. Habilitant wykonywał również projekty iluminacji, projekty oświetlenia i kilka innych, raczej drobnych zleceń dla przemysłu.

5. Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej

Habilitant w dokumencie przedstawiającym wykaz osiągnięć (załącznik nr 4) wskazał udział w trzech projektach dydaktyczny, w tym prowadzenie zajęć na studiach podyplomowych. Doktor Krupiński jest również promotorem pomocniczym w jednym przewodzie doktorskim a drugi przewód nie został jeszcze otwarty. Jest promotorem 28 prac inżynierskich oraz 21 magisterskich. Był również opiekunem studenckiego koła naukowego. Habilitant wyszczególnił 15 przedmiotów dydaktycznych, które prowadził na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych. Jest to duża liczba jednak w zasadzie te przedmioty skupione są tylko wokół dwóch zagadnień: iluminacji z wizualizacją oraz technik audiowizualnych. Nie wiem 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.

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 w jednym roku oraz poprowadzenie jednego wykładu z okazji Dni Nauki.

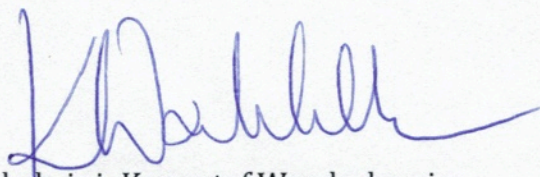
6. Podsumowanie

Bardzo dobrze oceniam dorobek naukowy habilitanta. Doktor Krupiński wykazał się uzyskaniem dużej wartości współczynnika wpływu oraz dużej liczby sumarycznych punktów przyznanych za publikacje w szesnastu artykułach indeksowanych w bazie WoS. Przedstawiony cykl publikacji poparty jednym osiągnięciem technologicznym oraz trzema patentami spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego. Cykl publikacji jest 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 Krupińskiego. Moim zdaniem absolutnie udało mu się wprowadzić do dziedziny iluminacji i wizualizacji pierwiastek naukowy. Podczas gdy często te działy techniki świetlnej kojarzone są wyłącznie z elementami estetycznymi to doktor Krupiński wykazał, że można w tym obszarze prowadzić badania naukowe.

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.

7. 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 Rafała Krupińskiego w postaci monotematycznego cyklu artykułów, a także pozostały dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny, stwierdzam, że stanowi on istotny wkład w dziedzinę nauk inżynieryjno-technicznych 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. W związku z powyższym wnoszę o nadanie doktorowi Rafałowi Krupińskiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika.**



dr hab. inż. Krzysztof Wandachowicz