

Warszawa, dn. 15.04.2024 r.

dr hab. inż. Piotr Tomczuk, prof. PW
Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej
ul. Koszykowa 75
00-662 Warszawa

**Recenzja osiągnięć naukowych oraz istotnej aktywności naukowej
dr inż. Henryka Wachty w postępowania habilitacyjnym
w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie naukowej
Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne**

1. Podstawa opracowania

Podstawę wykonania recenzji stanowi pismo nr EA-DND-8/24 z dnia 26.02.2024 r. Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Politechniki Świętokrzyskiej dr hab. inż. Pawła Sitek, prof. PŚk wystosowane na podstawie Uchwały nr 54/24 z dnia 10.01.2024 roku Rady Dyscypliny Naukowej Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Politechniki Świętokrzyskiej w sprawie powołania komisji habilitacyjnej i mojej osoby na recenzenta, w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Henrykowi Wachcie w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych, w dyscyplinie naukowej Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne.

Recenzja osiągnięć naukowych oraz istotnej aktywności naukowej dr inż. Henryka Wachty w postępowania habilitacyjnym została przygotowana na podstawie dokumentacji opracowanej przez Habilitanta, przekazanej w wersji papierowej i elektronicznej poprzez Sekretariat Rady Dyscypliny.

Dostarczona dokumentacja zawiera:

- skan wniosku o przeprowadzenie postępowania,
- dane wnioskodawcy (Załącznik 1),
- potwierdzenie nadania stopnia doktora (Załącznik 2),
- autoreferat (Załącznik 3),
- wykaz osiągnięć naukowych (Załącznik 4),
- oświadczenia współautorów (Załącznik 5),
- opisy patentowe (Załącznik 6),
- publikacje naukowe (Załącznik 7),
- dokumenty potwierdzające aktywność naukową, dydaktyczną oraz organizacyjną (Załącznik 8).

Dokumentacja została sporządzona na w języku polskim. Stwierdzam, że jest kompletna i na jej podstawie została wykonana niniejsza recenzja. **Z przedstawionej dokumentacji wynika, że kandydat nie ubiegał się uprzednio o nadanie stopnia doktora habilitowanego.**

2. Warunki nadania stopnia doktora habilitowanego

Na podstawie wytycznych przygotowanych przez Radę Doskonałości Naukowej (RDN) (<https://www.rdn.gov.pl/dobre-praktyki>), które zostały unormowane w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.) stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która spełnia poniższe warunki:

Art. 219. 1. Stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która:

- 1) posiada stopień doktora;



2) posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny (w tym przypadku jest to dyscyplina Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne), w tym co najmniej:

- a) 1 monografię naukową wydaną przez wydawnictwo, które w roku opublikowania monografii w ostatecznej formie było ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. a, lub
- b) 1 cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b, lub
- c) 1 zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne, technologiczne lub artystyczne;

3) wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

3. Sylwetka Habilitanta

Pan dr inż. Henryk Wachta urodzony dnia 5.06.1964 r. w Przemyślu. W 1993 r. uzyskał tytuł zawodowy magistra inżyniera na Wydziale Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Rzeszowskiej na kierunku: Elektrotechnika, na specjalności Przetwarzanie i Użytkowanie Energii. Stopień naukowy doktora nauk technicznych w zakresie Elektrotechniki uzyskał w dniu 28.01.2004 r. na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej (załącznik nr 2 do wniosku habilitacyjnego). Rozprawa doktorska nt. **Formowanie rozsyłu strumienia świetlnego opraw oświetleniowych ze świetłówkami kołowymi** była realizowana pod kierunkiem Pana prof. dr hab. inż. Wojciecha Żagana, a recenzentami byli Pan prof. dr hab. inż. Jerzy Bąk oraz Pan prof. dr hab. inż. Władysław Dybczyński.

Wymagany ustawowy warunek posiadania stopnia doktora (w przypadku Habilitanta doktora nauk technicznych w dyscyplinie elektrotechnika) został spełniony i udokumentowany (Załącznik 2).

Pan dr inż. Henryk Wachta związany jest zawodowo z Wydziałem Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Rzeszowskiej, gdzie od 1993 do 2004 roku był zatrudniony na stanowiskach asystenta i starszego wykładowcy w Katedrze Energoelektroniki i Elektroenergetyki, a od 2004 r. do chwili obecnej pracuje na stanowisku adiunkta.

4. Osiągnięcia przedłożone przez Kandydata do oceny

4.1. Podstawa oceny

Na osiągnięcia naukowe uzyskane po uzyskaniu stopnia dra, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.), stanowiące znaczący wkład autora w rozwój dyscypliny naukowej **Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne** składają się:

- **osiągnięcie technologiczne** zatytułowane: Zastosowanie powierzchniowej analizy rozkładu luminancji w pomiarach zawartości tłuszczu w mięsie,
- **osiągnięcie konstrukcyjne** zatytułowane: Opracowanie Bezpiecznego Punktu Oświetleniowego,
- **osiągnięcie projektowe** zatytułowane: Projekt iluminacyjny Światło Kreacje,
- **osiągnięcie publikacyjne** stanowiące powiązany tematycznie cykl 12 artykułów naukowych pod wspólnym tytułem: Wielokryterialna analiza uwarunkowań toku projektowania iluminacji architektonicznych z zastosowaniem komputerowych metod wspomagania obliczeń.

4.2. Osiągnięcie technologiczne

Habilitant jako jedno z osiągnięć naukowych przedstawił **osiągnięcie technologiczne zatytułowane: Zastosowanie powierzchniowej analizy rozkładu luminancji w pomiarach zawartości tłuszczu w mięsie**, opisane i udokumentowane w Autoreferacie (stanowiącym załącznik nr 3 dokumentacji). Opracowana technologia wykorzystuje rozwiązanie technologiczne, obejmujące system pomiarowy matrycowego rejestratora obrazu wraz z dedykowanym oprogramowaniem komputerowym do analizy powierzchniowego rozkładu luminancji. Osiągnięcie realizowano od 1 kwietnia 2021 r. do 30 września 2021 r. w ramach projektu badawczo-rozwojowego pt.: Zastosowanie powierzchniowej analizy rozkładu luminancji w pomiarach zawartości tłuszczu w mięsie (N2_082) programu grantowego na prace B+R jednostek naukowych w ramach projektu pt.: Podkarpackie Centrum Innowacji, współfinansowanego z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, w ramach Osi Priorytetowej I „Konkurencyjna i innowacyjna gospodarka” z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podkarpackiego na lata 2014-2020. Habilitant wraz z zespołem opracował publikację dokumentującą istotę osiągnięcia:

- Wachta H., Tereszkiwicz K., Kulig Ł.: “Luminance surface distribution measurements applied to assessing intramuscular fat content in meat”, Elsevier – Measurement volume 193, 110846, 2022, <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2022.110846>, 200 pkt. MNiSW, IF: 5,6.

Zrealizowane osiągnięcie technologiczne uzyskało prawa ochronne (opisy patentowe zamieszczono w załączniku nr 6 do wniosku habilitacyjnego):

- Kulig Ł., Tereszkiwicz K., Wachta H.: „Urządzenie do pomiaru zawartości tłuszczu śródmięśniowego w mięsie, zwłaszcza wieprzowym lub wołowym”. Patent PL 240779, Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej, WUP: 2022-06-06, 75 pkt MNiSW 2022, 75 pkt, Patent przyznany na rzecz Politechniki Rzeszowskiej.
- Kulig Ł., Tereszkiwicz K., Wachta H.: „Sposób pomiaru zawartości tłuszczu śródmięśniowego w mięsie, zwłaszcza wieprzowym lub wołowym”. Patent PL 242384, Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej, WUP: 2023-02-20, 75 pkt MNiSW 2023, 75 pkt, Patent przyznany na rzecz Politechniki Rzeszowskiej.

Jakość zaproponowanego rozwiązania potwierdzona została trzema nagrodami branżowymi oraz współpracą z firmą i jednostkami naukowymi zmierzającą do komercjalizacji wyników badań naukowych. Osiągnięcie technologiczne było prezentowane na międzynarodowej konferencji naukowej. Udział procentowy Habilitanta w zakresie realizowanych w zespole prac został udokumentowany. Należy uznać, że osiągnięcie technologiczne zostało właściwie udokumentowane i stanowi istotny dorobek Habilitanta.

4.3. Osiągnięcie konstrukcyjne

Kolejnym wskazanym do oceny osiągnięciem Habilitanta jest osiągnięcie o **charakterze konstrukcyjnym zatytułowane: Opracowanie Bezpiecznego Punktu Oświetleniowego**. W ramach osiągnięcia Habilitant dokumentuje pełnienie funkcji kierownika naukowego zespołu B+R projektu „Opracowanie Bezpiecznego Punktu Oświetleniowego”. Wdrożone rozwiązanie konstrukcyjne obejmuje zespół elementów tworzących tzw. Bezpieczny Punkt Oświetleniowy (BPO), w którego skład wchodzi stopa słupa oświetleniowego z fundamentem, trzon i wysięgnik słupa oraz oprawa oświetleniowa. Prace obejmujące osiągnięcie konstrukcyjne realizowano od 1 lutego 2020 r. do 31 grudnia 2021 r. w ramach projektu B+R Konsorcjum (Elektromontaż Sp. z o.o., z siedzibą w Rzeszowie (Lider Konsorcjum), Instytut Budowy Dróg i Mostów z siedzibą w Warszawie oraz Lug Light Factory Sp. z o.o. z siedzibą w Zielonej Górze) pod nazwą: „Badania przemysłowe i eksperymentalne prace rozwojowe nad opracowaniem bezpiecznego punktu oświetleniowego” (POIR.04.01.04-00-0147/17). Rozwiązanie konstrukcyjne (BPO) zostało wdrożone do produkcji i figuruje aktualnie w ofercie katalogowej Lug Light Factory Sp. z o.o. oraz Elektromontaż Rzeszów Sp. z o.o. Pierwsza zrealizowana 15 maja 2022 r. inwestycja (BPO) obejmuje oświetlenie zespołu przejść dla pieszych przy ulicy Cieplińskiego w Rzeszowie.

W ramach projektu Habilitant był odpowiedzialny za przygotowanie podstaw teoretycznych dla konstruktorów systemu świetlno-optycznego i założeń elementów systemu, realizację obliczeń i symulacji komputerowych, integrację elementów systemu, opracowanie metodologii badań rozrzutu oprawy, testowanie elementów systemu. Brał udział przy badaniach symulacji uderzeń, Był odpowiedzialny za testowanie prototypu zestawu oświetlenia drogowego, walidację opracowanych technologii, koordynowanie prowadzonych prac badawczych, analizę ryzyka na każdym etapie prac badawczo – rozwojowych oraz sprawowanie nadzoru merytorycznego nad zrealizowanym projektem.

Zrealizowane osiągnięcie konstrukcyjne udokumentowane zostało pięcioma, obecnie procedowanymi zgłoszeniami patentowymi na rzecz podmiotów realizujących projekt, tj. Elektromontaż Rzeszów Sp. z o.o. oraz Lug Light Factory Sp.z o.o.:

- „Połączenie konstrukcyjne trzonu słupa, zwłaszcza oświetleniowego z jego fundamentem, amortyzujące uderzenia pojazdu samochodowego”, zgłoszenie patentowe oznaczono numerem: P.435592, zgłoszenia dokonane dnia 06.10.2020 r. na rzecz: Elektromontaż Rzeszów Sp. z o.o.
- „Oprawa oświetleniowa”, zgłoszenie patentowe oznaczono numerem: P.440349, zgłoszenia dokonane dnia 10.02.2022 r. na rzecz: Lug Light Factory Sp.z o.o.
- „Osłona oprawy oświetleniowej”, zgłoszenie patentowe oznaczono numerem: P.440601, zgłoszenia dokonane dnia 10.03.2022 r. na rzecz: Lug Light Factory Sp.z o.o.
- „Połączenie konstrukcyjne trzonu słupa, zwłaszcza oświetleniowego z jego fundamentem, amortyzujące uderzenia pojazdu samochodowego”, zgłoszenie patentowe oznaczono numerem:P.437494, zgłoszenia dokonane dnia 07.04.2021 r. na rzecz: Elektromontaż Rzeszów Sp. z o.o.
- „Słup stalowy oświetlenia ulicznego amortyzujący energię uderzenia pojazdu samochodowego”, zgłoszenie patentowe oznaczono numerem: P.440761, zgłoszenia dokonane dnia 25.03.2022 r. na rzecz: Elektromontaż Rzeszów Sp. z o.o.

Rozwiązanie techniczne Habilitant prezentował na konferencjach, zostało ono docenione przez środowisko branżowe i otrzymało nagrodę pod nazwą Podkarpacka Nagroda Gospodarcza 2022 w kategorii „najlepszy produkt”.

Kierowanie zespołem badawczym w projekcie wdrożeniowym jest niewątpliwym osiągnięciem Habilitanta. Osiągnięcie o charakterze konstrukcyjnym zostało właściwie opisane i udokumentowane.

4.4. Osiągnięcie projektowe

Osiągnięciem projektowym wskazanym do oceny jest projekt iluminacyjny „Światło Kreacje”. Jest to wydarzenie o charakterze konkursowym, o zasięgu ogólnokrajowym, dedykowane dla kilkunastu uczelni wyższych w Polsce. Projekt obejmował wykorzystanie systemu sterowania firmy Pharos Controls do iluminacji dynamicznej Ratusza Rzeszowskiego. Rezultatem projektu było opracowanie tematycznego cyklu dynamicznych sekwencji iluminacyjnych z wykorzystaniem systemu sterowania bezprzewodowego sprzętem oświetleniowym. Osiągnięcie był realizowane w zespole: Wachta H., Stańczyk J. (LBL Sp. z o.o.), Kołodziejczyk M. (Koło Naukowe PRz Elektroenergetyk), Signify Poland Sp. z o.o., Realizacja projektu była wykonana dla Urzędu Miasta Rzeszów w 2013 roku.

Wkład Habilitanta w powstanie osiągnięcia projektowego polegał na: współdziałanie w opracowaniu koncepcji iluminacji obiektu architektonicznego, opracowaniu metodologii realizacji projektu konkursu iluminacyjnego, nadzorze i koordynacji pracy całości zespołu na każdym etapie konkursu, współpracy przy specyfikacji sprzętu iluminacyjnego, współpracy przy opracowaniu dokumentacji poglądowej pozycjonowania i nacelowania naświetlaczy iluminacyjnych, przygotowaniu komunikatów informacyjnych dla uczestników na każdym etapie konkursu, akcji promocyjnej konkursu na krajowych uczelniach, współpracy przy administrowaniu bazą danych uczestników konkursu, współpracy przy opracowaniu wideoporadnika użytkownika i programowania modułów oprogramowania sterującego instalacją iluminacyjną, współpracy przy uruchomieniu i nagraniu wideo konkursowych sekwencji

iluminacji, zarządzających systemem iluminacyjnym, organizacji i zarządzaniu (wysyłka i odbiór projektów) pracą zespołu eksperckiego, oceniającego konkursowe sekwencje iluminacji, stałej komunikacji z zespołami konkursowymi, administracji rozstrzygnięciem konkursu oraz prezentacji projektów finałowych. Udział Habilitanta w osiągnięciu projektowym wynosił 50%. Na podstawie realizowanego projektu opracowano publikację naukową w zespole:

Wachta H (70%), Baran K., Leśko M.: "Iluminacyjne, bezprzewodowe oświetlenie dynamiczne", Journal of Civil Engineering, Environment and Architecture, JCEFA, t. XXXI, z. 61 (3/II/14), lipiec-wrzesień 2014, s.521-530, doi: 10.7862/rb.2014.118.

Projekt otrzymał nagrodę zespołową: Wachta H., Kołodziejczyk M. (Koło Naukowe PRz Elektroenergetyk), Przygotowana okolicznościowa iluminacja dynamiczna Ratusza Rzeszowskiego została wyróżniona przez Prezydenta RP Bronisława Komorowskiego w ramach akcji „Majówka z Polską”, zorganizowanej dla Unii Miast Metropolitalnych, Rzeszów 2013.

Osiągnięcie o charakterze projektowym zostało właściwie opisane i udokumentowane.

4.5. Osiągnięcie publikacyjne

Habilitant przedstawił do oceny 12 różnego typu publikacji naukowych powiązanych tematycznie pod wspólnym tytułem: **Wielokryterialna analiza uwarunkowań toku projektowania iluminacji architektonicznych z zastosowaniem komputerowych metod wspomagania obliczeń**. Uwzględniając udział Habilitanta w pracach współautorskich na osiągnięcie Habilitanta składają się literalnie:

1. **Wachta H.**, Baran K, Różowicz S.: „Impact of street lighting level on floodlights”, **Energies**, 2023, 16, 5726, <https://doi.org/10.3390/en16155726>, **140** pkt. MNiSW 2022, IF: 3,2.
Zadeklarowany i potwierdzony oświadczeniami udział Habilitanta w publikacji wynosi 55% i polegał on na: opracowaniu koncepcji planowanych badań, zdefiniowaniu etapów oraz elementów symulacji oświetlenia, współdziałanie w wykonaniu symulacji oświetlenia, współdziałanie w analizie wyników obliczeń symulacyjnych, opracowaniu koncepcji artykułu, współpracy przy opracowywaniu treści manuskryptu artykułu, współpracy przy opracowaniu odpowiedzi na recenzje.
2. **Wachta H.** Różowicz S., Bena L.: „Analiza odbić wielokrotnych promieni elementarnych w projektowaniu iluminacji”, Habilitant deklaruje, że publikacja w fazie recenzji jako rezultat odbytego zagranicznego stażu naukowego w 2022 na Uniwersytecie Technicznym w Koszycach, **Przegląd Elektrotechniczny**, **70** pkt MNiSW 2022, IF: 0,5.
Recenzent potwierdził na podstawie informacji wydawcy fakt ukazania się publikacji w Przegląd Elektrotechniczny Vol 2024, Nr 4, str. 175.
Zadeklarowany i potwierdzony oświadczeniami udział Habilitanta w publikacji wynosi 55% i polegał on na: opracowaniu koncepcji badań, opracowaniu metodologii badań, współdziałanie w przygotowaniu modeli symulacyjnych i obliczeń komputerowych, współpracy przy opracowaniu i analizie wyników badań, opracowaniu koncepcji artykułu, współpracy przy redakcji manuskryptu artykułu, współpracy przy odpowiedziach na recenzje.
3. Różowicz A., **Wachta H.**, Różowicz S., „Small lighting luminaires for illumination applications”, **Archives of Electrical Engineering**, 2022, 71(4), pp. 1035 - 1050, doi: 10.24425/aee.2022.142123, **100** pkt MNiSW 2022, IF: 1,3.
Zadeklarowany i potwierdzony oświadczeniami udział Habilitanta w publikacji wynosi 40% i polegał on na: opracowaniu koncepcji badań, uczestnictwie w pomiarach, opracowaniu koncepcji artykułu, współpracy przy analizie uzyskanych wyników pomiarów, współpracy przy opracowywaniu treści manuskryptu artykułu, współpracy przy odpowiedziach na recenzje.
4. Różowicz A., **Wachta H.**, Baran K., Leśko M., Różowicz S., „Arrangement of LEDs and Their Impact on Thermal Operating Conditions in High-Power Luminaires”, **Energies**, 2022, 15(21), 8142, doi: 10.3390/en15218142, **140** pkt MNiSW 2022, IF: 3,2.
Zadeklarowany i potwierdzony oświadczeniami udział Habilitanta w publikacji wynosi 40% i polegał on na: współpracy przy opracowaniu hipotezy badawczej oraz koncepcji pracy,

współpracy przy opracowaniu metodologii badań, udziale w planowaniu i nadzór nad pracą w poszczególnych etapach badań, kompletacji materiałów do badań, udziale w zbieraniu i archiwizacji danych pomiarowych, współpracy przy opracowaniu wyników badań oraz ich analizy.

5. Krupiński R., **Wachta H.**, Stabryła W. M., Büchner C., „Selected Issues on Materials Properties of Object in Computer Simulations of Floodlighting”, **Energies**, 2021, 14(17), 5448, <https://doi.org/10.3390/en14175448>, **140** pkt MNiSW 2021, IF: 3,004. *Zadeklarowany i potwierdzony oświadczeniami udział Habilitanta w publikacji wynosi 20% i polegał on na: opracowaniu koncepcji artykułu, opracowaniu metody badawczej, analizie wyników testów symulacyjnych, przygotowaniu koncepcji manuskryptu, udzielaniu odpowiedzi na recenzje, korekcie artykułu.*
6. **Wachta H.**, Baran K., Leško M.: “The meaning of qualitative reflective features of the facade in the design of illumination of architectural objects”, In P. Baranowski, P. Kędzierski, & A. Szurgott (Eds.), AIP Conference Proceedings, Vol. 2078(1): Proceedings of the 15th Conference on Computational Technologies in Engineering (TKI’2018), 16–19 October 2018, str.12 Jora Wielka, Poland (pp. 020102-1 - 020102-5), 2019, Melville, NY: AIP Publishing. <https://doi.org/10.1063/1.5092105>, Publikacja indeksowana w bazie **Web of Science**, **20** pkt MNiSW 2019. *Zadeklarowany i potwierdzony oświadczeniami udział Habilitanta w publikacji wynosi 60% i polegał on na: opracowaniu koncepcji badań i metody badawczej, realizacji badań symulacyjnych na bazie opracowanego modelu komputerowego obiektu architektonicznego, analizie uzyskanych wyników symulacji komputerowych, opracowaniu koncepcji artykułu, współpracy przy opracowywaniu treści manuskryptu artykułu, współpracy przy odpowiedziach na recenzje.*
7. Mazur D., **Wachta H.**, Leško M.: “Research of Cohesion Principle in Illuminations of Monumental Objects, Analysis and simulation of electrical and computer systems”, **Springer International Publishing AG**., 2018, pp. 395 - 406, 2018, DOI: 10.1007/978-3-319-63949-9_26, **15** pkt MNiSW 2018. *Zadeklarowany i potwierdzony oświadczeniami udział Habilitanta w publikacji wynosi 33.33% i polegał on na: współpracy przy opracowaniu koncepcji badań, opracowaniu koncepcji iluminacji z zachowaniem zasady spójności, współpracy przy opracowaniu koncepcji artykułu, współpracy przy analizie uzyskanych wyników wizualizacji i obliczeń rozkładów luminancji, współpracy przy opracowywaniu treści manuskryptu artykułu, współpracy przy odpowiedziach na recenzje, korekcie manuskryptu artykułu przed wprowadzeniem do druku.*
8. Malska W, **Wachta H.**: “Elements of inferential statistics in a quantitative assessment of illumination of architectural structures”, Proceedings of 2016 IEEE Lighting Conference of the Visegrad Countries (Lumen V4), Publikacja indeksowana w bazach: **IEEE Xplore** oraz **Web of Science**, 2016, doi: 10.1109/LUMENV.2016.7745529, **15** pkt MNiSW 2016. *Zadeklarowany i potwierdzony oświadczeniami udział Habilitanta w publikacji wynosi 65% i polegał on na: opracowaniu koncepcji badań, przygotowaniu symulacji komputerowych, przygotowaniu stanowiska badawczego, przeprowadzeniu testów statystycznych, współpracy przy analizie statystycznej uzyskanych wyników testów, opracowaniu koncepcji artykułu, współpracy przy opracowywaniu treści manuskryptu artykułu, współpracy przy odpowiedziach na recenzje, korekcie manuskryptu artykułu przed wprowadzeniem do druku.*
9. **Wachta H.**, Bojda P.: “Usability of luminaries with LED sources to illuminate the window areas of architectural objects”, 13TH SELECTED ISSUES OF ELECTRICAL ENGINEERING AND ELECTRONICS (WZEE 2016), Publikacja indeksowana w bazie **IEEE Xplore**, 2016, doi: 10.1109/WZEE.2016.7800250, **15** pkt MNiSW 2016. *Zadeklarowany i potwierdzony oświadczeniami udział Habilitanta w publikacji wynosi 50% i polegał on na: opracowaniu koncepcji badań, współpracy w przygotowaniu symulacji komputerowych, współpracy w opracowaniu wyników obliczeń symulacyjnych, opracowaniu koncepcji artykułu, współpracy przy opracowywaniu treści manuskryptu*

artykułu, współpracy przy odpowiedziach na recenzje, korekcie manuskryptu artykułu przed wprowadzeniem do druku.

10. Różowicz A., Baran K., **Wachta H.**: "Radiation studies of the illumination lighting luminaires with LED technology", Proceedings of 2016 IEEE Lighting Conference of the Visegrad Countries (Lumen V4), Publikacja indeksowana w bazach: **IEEE Xplore** oraz **Web of Science**, 2016, doi: 10.1109/LUMENV.2016.7745533, **15** pkt MNiSW 2016.
Zadeklarowany i potwierdzony oświadczeniami udział Habilitanta w publikacji wynosi 33,3% i polegał on na: opracowaniu koncepcji badań i metody badawczej, opracowaniu modelu komputerowego oprawy iluminacyjnej do badań termicznych, realizacji symulacyjnych badań termicznych, analizie uzyskanych wyników symulacji komputerowych.
11. Bewszo T, **Wachta H.**: "Multi-criteria decision aid for planning lighting technology of architectural objects", „**Przegląd Elektrotechniczny**, Nr 8/2011, pp. 21 - 25, Warszawa 2011, ISSN: 0033-2097, **15** pkt, lista A MNiSW 2011, IF = 0,244.
Zadeklarowany i potwierdzony oświadczeniami udział Habilitanta w publikacji wynosi 60,0% i polegał on na: opracowaniu koncepcji badań, sformułowaniu problemu decyzyjnego w dziedzinie iluminacji, współpracy w przygotowaniu modelu matematycznego procesu decyzyjnego, wyborze wariantów, zmiennych i kryteriów decyzyjnych, współpracy w opracowaniu metody rozwiązania problemu decyzyjnego, opracowaniu koncepcji artykułu, współpracy przy opracowywaniu treści manuskryptu artykułu, współpracy przy odpowiedziach na recenzje, korekcie manuskryptu artykułu przed wprowadzeniem do druku.
12. Różowicz A., Leśko M., **Wachta H.**: "Evaluation of the zonal luminous flux distribution of LED sources", 2016, 13TH SELECTED ISSUES OF ELECTRICAL ENGINEERING AND ELECTRONICS (WZEE 2016), Publikacja indeksowana w bazach: **IEEE Xplore** oraz **Web of Science** 2016, doi: 10.1109/WZEE.2016.7800206, **15** pkt MNiSW 2016.
Zadeklarowany i potwierdzony oświadczeniami udział Habilitanta w publikacji wynosi 33,3% i polegał on na: opracowaniu koncepcji badań, opracowaniu metody badawczej, realizacji pomiarów rozkładu luminancji, współudziale w opracowaniu modeli komputerowych do badań, współudziale w realizacji badań symulacyjnych, udziale w analizie uzyskanych wyników symulacji komputerowych, współudziale w opracowaniu koncepcji artykułu, współpracy przy opracowywaniu treści manuskryptu artykułu, udziale w korekcie manuskryptu artykułu przed wprowadzeniem do druku.

Na 12 publikacji reprezentujących osiągnięcie publikacyjne Habilitanta składają się:

- **5** artykułów w czasopismach z aktualnej listy MNiSW, tj. posiadających impact factor (IF) oraz znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR) – poz. 1, 2, 3, 4, 5;
- **1** artykuł w czasopismach z uprzedniej listy MNiSW posiadających impact factor (IF) oraz znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR) – poz. 11;
- **1** Publikacja w wydawnictwie Springer International Publishing AG – poz. 7;
- **3** artykuły w materiałach konferencji znajdujących się w bazach IEEE Xplore oraz Web of Science (WoS) – poz. 8, 10 i 12;
- **1** publikacja indeksowana w bazie oraz Web of Science (WoS) – poz. 6;
- **1** publikacja indeksowana w bazie IEEE Xplore – poz. 9.

Punktacja poszczególnych pozycji (tu i dalej w recenzji) zgodna jest z obowiązującą w roku wydania danej publikacji. Pośród wszystkich 12 publikacji, 11 opublikowano w języku angielskim. Wszystkie prace są współautorskie, udział Habilitanta jest znaczący, zadeklarowany i udokumentowany (załącznik 5).

Zgodnie z wytycznymi RDN, osiągnięcie naukowe Habilitanta powinno stanowić znaczny wkład w rozwój dyscypliny automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne. W środowisku naukowym, o znaczeniu i wpływie wyników prezentowanych w danym artykule świadczy renoma czasopisma, w którym taki artykuł został opublikowany lub konferencji, podczas której został on zaprezentowany. Przedstawione do oceny osiągnięcia publikacyjne

obejmują okres od 2011 do 2023 roku (załącznik 7), stąd wynika zróżnicowanie punktowe publikacji, wynikające ze zmiany punktacji list ministerialnych. Wszystkie z zaprezentowanych publikacji wysokopunktowych Energies (pozycje od 1,4,5), Archives of Electrical Engineering (3) oraz Przegląd Elektrotechniczny (2,11) spełniają kryteria publikacji o uznanej renomie w reprezentowanej przez Habilitanta dyscyplinie. Wskazane do oceny publikacje pokonferencyjne indeksowane w bazach Web of Science oraz IEEE Xplore, dzięki temu, że jest do nich powszechny dostęp, gwarantują upowszechnienie wyników badań Habilitanta w międzynarodowym środowisku naukowym, związanym z reprezentowaną dyscypliną. Publikacje pokonferencyjne zamieszczone w cyklu prac naukowych Habilitanta były prezentowane podczas konferencji z zakresu oświetlenia (Lumen V4 (8 i 10)) automatyki, elektroniki i elektrotechniki (WZEE (9,12)) i technik obliczeniowych (Computational Technologies in Engineering (6)). O jakości prowadzonych przez Habilitanta badań świadczy także publikacja zamieszczona w uznanym wydawnictwie Springer International Publishing AG (7). W opinii recenzenta kandydat odgrywał wiodącą rolę w powstawaniu współautorskich prac naukowych, stanowiących osiągnięcie naukowe.

5. Ocena osiągnięcia naukowego

Oceniając wyłącznie formalnie (bez oceny merytorycznej treści) 12 publikacji, reprezentujących osiągnięcie publikacyjne dra inż. Henryka Wachty recenzent stwierdza, że mogą one stanowić podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego w dyscyplinie naukowej Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne. Oceniając na potrzeby tego stwierdzenia formalnie jakość publikacji, recenzent wziął pod uwagę typy publikacji (czasopisma, konferencje), ich uznanie w środowisku (listy MNiSW, baza konferencji IEEE Xplore, Web of Science oraz liczba punktów), liczbę publikacji anglojęzycznych, stopień udziału w publikacjach współautorskich oraz tematykę osiągnięcia. Recenzent nie ma też wątpliwości, że przedstawione publikacje osiągnięcia stanowią cykl powiązanych tematycznie publikacji naukowych.

Pewnym mankamentem osiągnięcia publikacyjnego jest brak publikacji samodzielnych Habilitanta. Posiadanie ich w dorobku nie jest obowiązkowe, lecz wskazane i świadczy o uzyskaniu samodzielności naukowej kandydata. Mając jednak na uwadze fakt pracy w osobowo licznych zespołach badawczych, naturalnym staje się wspólne prezentowanie wyników prowadzonych badań.

Przechodząc do oceny treści osiągnięcia warto na początek zwrócić uwagę na niektóre cechy publikacji osiągnięcia o unikalnym charakterze. Świadczą one bowiem o oryginalności, aktualności, nietrywialności (złożoności) i wadze podjętej tematyki oraz przez to o właściwym poziomie naukowym prac reprezentujących osiągnięcie naukowe Habilitanta. Tematyka osiągnięcia dra Henryka Wachty dotyczy w ogólności problematyki iluminacji obiektów architektonicznych. Obszar badawczy wywodzi się z szkoły naukowej reprezentowanej przez Zespół Profesora Wojciecha Żagana z Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej. Zagadnienia podejmowane przez Habilitanta są twórczym rozwinięciem metod i narzędzi związanych z iluminacją obiektów, w tym obiektów sakralnych i użyteczności publicznej. Prezentowane przez Habilitanta w publikacjach zagadnienia szczegółowe, obejmujące swoją tematyką iluminacje obiektów architektonicznych, wchodzą w skład wyodrębnionych pięciu bloków tematycznych (kryteriów) warunkujących tok projektowania iluminacyjnego. Jest to problematyka dotycząca: środowiska świetlnego, mogącego oddziaływać na iluminacje [1], zastosowań małogabarytowych opraw iluminacyjnych [3] w ramach stosowanych metod iluminacji, analizy temperaturowej w układach opraw iluminacyjnych wyposażonych w półprzewodnikowe źródła światła LED [9,10], oceny projektowanych wariantów iluminacji przez reprezentatywną grupę społeczeństwa oraz wykorzystania szeregu funkcjonalności narzędzi symulacyjnych w pracach projektowych.

Habilitant wskazuje na konieczność uzależnienia rezultatów podejmowanych decyzji projektowych od zaproponowanych kryteriów [11], co nie jest warunkiem koniecznym dla wszystkich zagadnień szczegółowych mieszczących się w ramach każdego z kryteriów. Niemniej są wśród nich takie, których pominięcie może skutkować nieakceptowalnymi rezultatami

estetyczno – eksploatacyjnymi projektowanej komputerowo iluminacji.

Bez wątplenia w planach iluminacyjnych danego obiektu architektonicznego należałoby poza oceną średniej luminancji tła, uwzględnić oddziaływanie istniejącego lub planowanego w przyszłości oświetlenia ulicznego lub parkowego [1]. Oczywiście są sytuacje, gdzie to oddziaływanie jest minimalne (np. iluminacje obiektów historycznych w parkach), jednak w większości przypadków z uwagi na istniejącą sieć komunikacyjną, oświetlenie uliczne lub parkowe istnieje.

Jak wskazują prace prowadzone przez Habilitanta, współcześnie specyfikowanie sprzętu iluminacyjnego obejmuje prawie wyłącznie oprawy ze źródłami LED [3]. Najczęściej jest to sprzęt małogabarytowy (poza rozwiązaniami konstrukcyjnymi przeznaczonymi do iluminacji zalewowej z dużych odległości) [3, 4]. Brak uwzględnienia w toku projektowania ograniczeń związanych z lokowaniem opraw małogabarytowych blisko elewacji może z jednej strony tworzyć zagrożenie oddziaływania imisyjnego względem wnętrz pomieszczeń obiektów iluminowanych, a z drugiej sprzyjać generowaniu nieakceptowalnych akcentów świetlnych o dużej luminancji tzw. „obszary wypalenia”. Rozpatrując równocześnie aspekt potencjału projektowego, jaki wnoszą ze sobą oprawy małogabarytowe trzeba przyznać, że ich umiejętne użycie bez wątplenia skutkować będzie powstawaniem iluminacji o wysokich walorach estetycznych.

Z technologią półprzewodnikowych źródeł światła i opraw małogabarytowych [10] wiąże się ważne zagadnienie właściwego odprowadzania ciepła ze złącz [4]. Wydaje się, że nierzadko na etapie projektowym to kryterium nie jest analizowane z należytą uwagą. Zwykle zakłada się, że producenci opraw iluminacyjnych biorą pełną odpowiedzialność za ich długą i bezawaryjną pracę. Niestety jakość sprzętu oświetleniowego jest powiązana z jego ceną, a ta jest jednym z kluczowych czynników wyceny inwestycji iluminacyjnej. Mając na uwadze wieloletni okres konserwacji iluminacji, niekiedy obiektów prestiżowych lub monumentalnych [7], trzeba liczyć się z ryzykiem występowania po jakimś czasie eksploatacji instalacji iluminacyjnej pierwszych awarii opraw iluminacyjnych. Ważne, aby te zdarzenia nie miały charakteru uciążliwej, nie kończącej się wymiany sprzętu.

Przyjęte przez Habilitanta kryterium badań statystycznych z udziałem respondentów [8, 11], reprezentujących odbiorców dzieła iluminacyjnego jest ceną platformą możliwych badań w zakresie zagadnień preferowanych społecznie kontrastów plam świetlnych. Nie zawsze koncepcja projektowa autora iluminacji, z uwagi na estetyczny wymiar oświetlenia dekoracyjnego, może być akceptowana w pełni przez ogół odbiorców. Można zaryzykować stwierdzeniem, że rzadko tak się dzieje. Dlatego określenie ram swobody projektowej za pomocą wskaźników ilościowych jest kompromisem między propozycją projektanta, a oczekiwaniami odbiorców jego dzieła.

Stosowane przez Habilitanta projektowanie iluminacji odbywa się obecnie prawie zawsze z użyciem narzędzi symulacyjnych. Wynika to zarówno z dostępności oprogramowania i sprzętu komputerowego, braku możliwości wykonania projektu na innej drodze – np. poligonalnej, jak i wymagań w zakresie dyskusji koncepcyjnych iluminacji z np. służbami konserwatorskimi. I tu pojawia się najwięcej zagrożeń, stąd kryterium to w uwarunkowaniach toku projektowego iluminacji jest bardzo ważne. Nowoczesne techniki komputerowe uzupełnione elementami rzeczywistości wirtualnej, podobnie jak techniki statystyczne, otwierają bardzo szeroko nowe, niespotykane dotąd możliwości badawcze w dziedzinie iluminacji. Jednak odniesienie w procedurach obliczeniowych do fizykalnych reguł biegu promieni świetlnych w przestrzeni daje pewność, że uzyskana na drodze symulacji komputerowej wizualizacja iluminacji będzie odpowiadać późniejszej realizacji praktycznej. W przeciwnym razie użyteczność graficznych narzędzi wspomagających tok projektowy iluminacji będzie znikoma. Należy podkreślić, że Habilitant dąży do rozwoju narzędzi projektowych poprzez optymalizację procesu obliczeniowego oraz uwzględnienie specyfiki materiałów [5, 6] i nowych technik obliczeniowych [2, 12].

W ujęciu szczegółowym na osiągnięcie Habilitanta składają się:

- opracowanie systemu oceny jakości mięsa wieprzowego, wykorzystującego technologie obrazowej analizy rozkładu luminancji,
- opracowanie konstrukcji układu świetlno-optycznego oprawy ulicznej zabezpieczającej niechronionych uczestników ruchu drogowego przed skutkami zderzenia pojazdów ze słupami ulicznymi,
- uzyskanie dwóch praw ochronnych na opracowane rozwiązanie technologiczne,
- identyfikacja kluczowych kryteriów metody wielokryterialnej w zastosowaniu do iluminacji,
- określenie zakresu oddziaływania oraz możliwości wykorzystania oświetlenia zewnętrznego na iluminacje architektoniczne,
- opracowanie systemu oceny iluminacji przez obserwatorów, opartego na elementach statystyki,
- przeprowadzenie badań modelowych opraw iluminacyjnych pod kątem oddziaływania termicznego oraz specyfiki formowania rozsyłu światła przez pierwotne soczewkowe układy optyczne,
- opracowanie systemu badań nad zasadami iluminacji w oparciu o technologie rzeczywistości wirtualnej,
- opracowanie wskazań i ograniczeń stosowania w iluminacji opraw małogabarytowych.

Przechodząc do końcowej oceny osiągnięcia naukowego dra inż. Henryka Wachty jako całości recenzent chce podkreślić fakt, że Habilitant rozdzielił tematycznie zagadnienia prezentowane w zakresie poszczególnych osiągnięć: technologicznego, konstrukcyjnego, projektowego i publikacyjnego. Wspólną osią naukową Habilitanta jest wykorzystanie wiedzy o zastosowaniu światła do tak różnych zagadnień, jak: iluminacja obiektów, projektowanie opraw oświetleniowych, oświetlenie przestrzeni przejścia dla pieszych i stosowanych dla tych rozwiązań konstrukcji wsporczych, modelowanie termiczne układów oświetleniowych, czy pomiar zawartości tłuszczu w mięsie. Wieloaspektowość prowadzonych badań świadczy o nieustannym poszukiwaniu zastosowań dla dostępnych i znanych Habilitantowi i stale doskonalonych narzędzi i instrumentów naukowych oraz poszukiwaniu kolejnych wyzwań naukowych.

Autor stosował złożone modele obliczeniowe i prowadził prace projektowe uwzględniające uwarunkowania istotne dla oceny dystrybucji luminancji, cechujących się szeroką i różnorodną gamą parametrów odbiciowych charakteryzujących oświetlenie architektoniczne, uwzględniając jednocześnie liczne ograniczenia materiałowe i emisyjne stosowanych opraw oświetleniowych. Sformułował autorskie kryteria oceny. Przedstawił przykładowe wyniki obliczeń oświetleniowych, wizualizacje i ich analizy dla wybranych przekładowych obiektów architektonicznych.

Spośród przedstawionych do oceny osiągnięć (technologicznego, konstrukcyjnego, projektowego i publikacyjnego) recenzent uznaje osiągnięcie publikacyjne za najistotniejsze osiągnięcie Habilitanta, stanowiące znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne.

Na koniec recenzent pragnie podkreślić wysoką jakość przedstawionych publikacji osiągnięcia, mierzoną profesjonalizmem dotyczącym redakcji prac, w szczególności: dobrego osadzenia w literaturze, w tym zagranicznej; przejrzystości wywodu naukowego oraz staranności wyrażonej wyjątkowo małą liczbą błędów gramatycznych i literowych. Recenzent nie zaobserwował w przedstawionych pracach osiągnięcia pośpiechu w przygotowaniu publikacji, tak charakterystycznego dla wielu współczesnych prac.

Habilitant przedstawił także przejrzystą wizję kontynuowania badań. Świadczy to o dojrzałości naukowej, chęci kontynuowania nawiązanej współpracy i zaawansowaniu prac badawczych:

- zamierzenie wdrożenia produkcyjnego systemu kontroli zawartości tłuszczu w mięsie, opartego na technologii powierzchniowej analizy rozkładu luminancji, 2024,
- przygotowanie publikacji naukowej z wyników przeprowadzonych badań, wykorzystujących matrycowy rejestrator rozkładu luminancji jako narzędzia diagnostyki obrazowej w onkologii, planowane skierowanie artykułu do recenzji w pierwszym kwartale 2024,
- rozpoczęcie badań szczegółowych, związanych z wykorzystaniem matrycowych pomiarów rozkładu luminancji w dziedzinie pediatrii - badania poziomu bilirubiny u noworodków, plan pierwszej publikacji naukowej po zakończeniu badań sondażowych w 2024,
- opracowanie stanowiska wzorcowania matrycowych mierników luminancji w ramach realizowanego obecnie grantu, pierwsza publikacja z cząstkowych wyników prac planowana do końca 2023,
- rozwinięcie rozpoczętych badań nad zastosowaniem metody luminancyjnej do oceny jakości mięsa wołowego, 2024,
- rozszerzenie prac nad oprogramowaniem do badań iluminacji architektonicznych w czasie rzeczywistym, 2025,
- rozpoczęcie prac badawczych nad przystosowaniem technologii wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości w kierunku analizy oświetlenia dekoracyjnego, 2025,
- badania w dziedzinie iluminacji z zastosowaniem elementów AI, rozpoczęcie prac w drugiej połowie 2024.

6. Charakterystyka formalna istotnej aktywności naukowej, w tym dorobku naukowego, dydaktycznego i popularyzatorskiego (także organizacyjnego) oraz współpracy międzynarodowej.

6.1. Dorobek naukowy

Na ujęty liczbowo dorobek naukowy Habilitanta, po uzyskaniu stopnia doktora, przedstawiony w dokumentacji, składa się łącznie ze **107** pozycji, z uwzględnieniem 12 pozycji osiągnięcia naukowego. W ramach zgromadzonego dorobku Habilitant wykazał:

- 1 osiągnięcie technologiczne,
- 1 osiągnięcie konstrukcyjne,
- 1 osiągnięcie projektowe,
- 24 publikacji naukowych w czasopismach z listy JCR oraz Web of Science,
- 31 publikacji w czasopismach indeksowanych w bazie MNiSW,
- 35 publikacji spoza bazy MNiSW, w tym konferencyjnych,
- 4 monografie naukowe,
- 2 udzielone patenty i prawa ochronne,
- 2 zgłoszenia patentowe w trakcie procedowania,
- 5 innych niż wskazane do oceny osiągnięć projektowych,
- 2 udziały w pracach zespołów badawczych,

Dane bibliometryczne Habilitanta:

- sumaryczny Impact Factor wynosi **32,466**
- sumaryczna liczba punktów dla prac liczonych według punktacji sprzed nowego wykazu MNiSW (28 prac) wynosi **212**,
- sumaryczna liczba punktów wynikających z procentowego udziału w pracach (44%) wynosi **93**,

- sumaryczna liczba punktów dla prac liczonych według nowego wykazu MNiSW (16 prac) wynosi **1750**,
- sumaryczna liczba punktów dla prac wynikająca z procentowego udziału w pracach (32,71%) wynosi **572**.

Wskaźniki cytowań Habilitanta w bazach danych:

- Web of Science: sumaryczna liczba cytowań **85** (**59** bez autocytowań), Index Hirscha **6** (**5**),
- Scopus: sumaryczna liczba cytowań **144** (**97** bez autocytowań), Index Hirscha **7** (**6**),
- Google Scholar: sumaryczna liczba cytowań **208** (**35** bez autocytowań), Index Hirscha **8** (**4**).

6.2. Odbyte staże naukowe

Habilitant realizował dwa staże naukowe:

- **krajowy staż naukowy**, realizowany w okresie od 6 lipca 2020 r. do 30 września 2020 r., na Wydziale Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki Politechniki Świętokrzyskiej, potwierdzonym opracowaniem wspólnej publikacji naukowej.
- **zagraniczny staż naukowy**, realizowany w okresie od 1 lipca 2022 r. do 30 września 2022 r. na Uniwersytecie Technicznym w Koszycach. Tematyka stażu naukowego: „modelowanie iluminacyjne złożonych geometrii obiektów architektonicznych z uwzględnieniem charakterystyk przepuszczalności i odbicia materiałów elewacyjnych”. Rezultatem stażu są dwie publikacje naukowe.

6.3. Opieka naukowa nad doktorantami – promotor pomocniczy

Dr inż. Henryk Wachta pełni lub pełnił opiekę naukową nad 6 doktorantami po uzyskaniu stopnia naukowego doktora:

1. **Wachta H., promotor pomocniczy**, Leško M., tematyka rozprawy doktorskiej: „Efektywność energetyczna opraw oświetlenia drogowego”, przewód doktorski otwarty dnia 15 lipca 2015 r. na Wydziale Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Rzeszowskiej. Promotor: dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk, doktorat obroniony w lutym 2022.
2. **Wachta H., promotor pomocniczy**, Latała D., tematyka rozprawy doktorskiej w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, powołanie promotora pomocniczego uchwałą nr 05/01//2022 Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Rzeszowskiej z dnia 26 stycznia 2022, Promotor: dr hab. inż. Paweł Woś, prof. PRz, otwarty przewód doktorski.
3. **Wachta H., promotor pomocniczy**, Beck K., tematyka rozprawy doktorskiej w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika: „Badanie wpływu składu materiałowego nawierzchni ulic na efektywność energetyczną oświetlenia zewnętrznego”, powołanie promotora, pomocniczego uchwałą nr 4/2020 Rady Naukowej Dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika Politechniki Świętokrzyskiej z dnia 18 listopada 2020 r., Promotor: dr hab. inż. Sebastian Różowicz, prof. PŚk, doktorat zamknięty.
4. **Wachta H., promotor pomocniczy**, Kulig Ł., tematyka rozprawy doktorskiej: „Zastosowanie metody luminancyjnej w ocenie zawartości tłuszczu śródmięśniowego w mięsie”, przewód doktorski otwarty 12 lipca 2018 na Wydziale Towaroznawstwa i Zarządzania Produktem Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Promotor: dr hab. inż. Krzysztof Tereszkiewicz, prof. PRz, doktorat obroniony w grudniu 2019.
5. **Wachta H., promotor pomocniczy**, Baran K., tematyka rozprawy doktorskiej: „Wpływ rozkładu temperatury na panelu oświetleniowym ze źródłami LED na wybrane parametry

świetlne”, przewód doktorski otwarty dnia 15 lipca 2015 r. na Wydziale Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Rzeszowskiej. Promotor: dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk, doktorat obroniony we wrześniu 2019.

6. **Wachta H., promotor pomocniczy**, Paduszyński K., tematyka rozprawy doktorskiej w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika: „Badanie kontrastu ujemnego na przejściach dla pieszych”, Promotor: dr hab. inż. Sebastian Różowicz, prof. PŚk., stan pracy przed otwarciem przewodu doktorskiego.

6.4. Współpraca z jednostkami naukowymi

Dorobek Habilitanta obejmuje współpracę z ośrodkami krajowymi i zagranicznymi (załącznik 3), do najważniejszych można zaliczyć:

- **członkostwo w międzynarodowym zespole badawczym** „3D Reconstructions and Simulations of Ancient Jerusalem” od 2021 r. potwierdzone wspólną publikacją i wystąpieniem konferencyjnym,
- **współpraca z Uniwersytetem Technicznym w Koszycach** w zakresie realizacji tematów naukowo – badawczych, związanych z elektroenergetyką i oświetleniowymi odbiornikami energii elektrycznej, od 2016 r. potwierdzona pięcioma publikacjami naukowymi.
- **współpraca z Politechniką Świętokrzyską**. Długoletnia, zapoczątkowana w 2014 r. wielopłaszczyznowa współpraca z zespołem dr hab. inż. Antoniego Różowicza, prof. PŚw oraz dr hab. inż. Sebastiana Różowicza w ramach której zrealizowano 21 artykułów naukowych i wystąpień konferencyjnych.
- **współpraca z Politechniką Warszawską**. Współpraca naukowa z prof. dr hab. inż. Wojciechem Żaganem oraz dr. hab. inż. Rafałem Krupińskim, prof. PW, z Zakładu Techniki Świetlnej Instytutu Elektroenergetyki Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej przy realizacji tematów naukowych oraz badawczych związanych z oświetleniem. Współpraca trwa nieprzerwanie od 2004 roku. Dotychczasowym rezultatem wspólnej pracy są: publikacja naukowa, dwa patenty oraz projekt iluminacji znanego obiektu sakralnego.
- **współpraca z Uniwersytetem Rzeszowskim**. Współpraca naukowa z dr hab. Jolantą Kamińską – Kwak, prof. Uniwersytetu Rzeszowskiego od 2013 r. Efektem współpracy jest opracowana monografia naukowa.
- **współpraca z Uniwersytetem Rzeszowskim**. Współpraca naukowa nawiązana w 2022 roku i aktualnie rozwijana z dr hab. n. med. Davidem Aebisher, prof. UR - Kierownikiem Zakładu Fotomedycyny i Chemii Fizycznej Uniwersytetu Rzeszowskiego oraz dr hab. n. med. Dorotą Bartusik – Aebisher, prof. UR – Dyrektorem Przyrodniczo Medycznego Centrum Badań Innowacyjnych Uniwersytetu Rzeszowskiego. Dotychczasowo opracowano dwa zgłoszenia patentowe oraz przeprowadzono badania sondażowe, będące przedmiotem wspólnie planowanej publikacji.
- **współpraca z Politechniką Białostocką**. Współpraca naukowa nawiązana w 2021 roku i aktualnie rozwijana z dr inż. Urszulą Błaszczak, adiunktem Katedry Fotoniki, Elektroniki i Techniki Świetlnej Politechniki Białostockiej oraz dr hab. inż. Maciejem Zajkowskim, prof. PB, zatrudnionym w Katedrze Fotoniki, Elektroniki i Techniki Świetlnej Politechniki Białostockiej. Dotychczasowymi rezultatami współpracy są: realizowany projekt badawczy w ramach programu „Polska Metrologia”, wystąpienie o projekt badawczy oraz wystąpienie konferencyjne.
- **współpraca naukowa z dr Januszem Polaczkim** – Kierownikiem Działu Wydawniczego Przemysłowego Centrum Kultury i Nauki „Zamek”, nawiązana i realizowana w 2013 roku przy rozwinięciu tematów badawczych i naukowych (opracowanie

rekonstrukcji komputerowych obiektów architektonicznych w oświetleniu dziennym). Efektem realizacji są dwie publikacje naukowe o zasięgu ogólnopolskim.

6.5. Dorobek dydaktyczny

Na dorobek dydaktyczny Habilitanta składają się przedmioty realizowane w Politechnice Rzeszowskiej po uzyskaniu stopnia doktora:

1. Modelowanie cyfrowe układów świetlno - optycznych - przedmiot prowadzony dla studentów stacjonarnych studiów uzupełniających drugiego stopnia kierunku Elektrotechnika, wykład 15h.
2. Metody numeryczne w oświetleniu elektrycznym - przedmiot prowadzony dla studentów niestacjonarnych studiów pierwszego stopnia kierunku Elektrotechnika, wykład 15h.
3. Komputerowe wspomaganie prac projektowych instalacji elektrycznych - przedmiot prowadzony dla studentów stacjonarnych studiów pierwszego stopnia kierunku Elektrotechnika, wykład 30h, projekt 20h.
4. Komputerowe wspomaganie prac projektowych instalacji elektrycznych - przedmiot prowadzony dla studentów niestacjonarnych studiów pierwszego stopnia kierunku Elektrotechnika, wykład 15h.
5. Techniki oświetlania - przedmiot prowadzony dla studentów stacjonarnych studiów pierwszego stopnia kierunku Energetyka, wykład 30h, projekt 30h.
6. Oświetlenie drogowe - przedmiot prowadzony dla studentów stacjonarnych studiów uzupełniających drugiego stopnia kierunku Elektrotechnika, wykład 15h, projekt 15h.
7. Instalacje elektryczne - przedmiot prowadzony dla studentów stacjonarnych studiów pierwszego stopnia kierunku Energetyka, wykład 25h, projekt 20h.
8. Oświetlenie użytkowe - przedmiot prowadzony dla studentów stacjonarnych studiów pierwszego stopnia kierunku Elektrotechnika, wykład 30h, projekt 15h.
9. Odnawialne źródła energii - przedmiot prowadzony dla studentów stacjonarnych studiów pierwszego stopnia kierunku Energetyka, wykład 15h.
10. Elektroenergetyka - przedmiot prowadzony dla studentów stacjonarnych studiów pierwszego stopnia kierunku Elektrotechnika, laboratorium 30h.
11. Techniki oświetlenia pojazdów - przedmiot prowadzony dla studentów stacjonarnych studiów pierwszego stopnia kierunku Elektromobilność, wykład 20h, projekt 15h.
12. Komputerowe wspomaganie prac projektowych instalacji elektrycznych w elektromobilności - przedmiot prowadzony dla studentów stacjonarnych studiów pierwszego stopnia kierunku Elektromobilność, wykład 25h, projekt 30h.
13. Computer Aided Design of electrical installations - przedmiot prowadzony w języku angielskim dla studentów obcokrajowców ramach programu ERASMUS, projekt 7h.
14. Problem Laboratory - przedmiot prowadzony w języku angielskim dla studentów obcokrajowców ramach programu ERASMUS, projekt 7h.
15. Road lighting - przedmiot prowadzony w języku angielskim dla studentów obcokrajowców ramach programu ERASMUS, projekt 7h.
16. Final project - przedmiot prowadzony w języku angielskim dla studentów obcokrajowców ramach programu ERASMUS, projekt 7h.
17. Electrical installations - przedmiot prowadzony w języku angielskim dla studentów obcokrajowców ramach programu ERASMUS, projekt 7h.

Opracowane materiały dydaktyczne:

1. Kopeć B., Wachta H.: „Instalacje elektryczne i oświetleniowe - podstawy techniki świetlnej”, Materiały Pomocnicze, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2004, ISBN 83-7199-313-7, - publikacja ujęta na liście wykazu podręczników rekomendowanych dla kierunku elektrotechnika, sporządzonego przez Sekcję Komitetu Elektrotechniki PAN 2018.
2. Kopeć B., Wachta H.: „Instalacje elektryczne i oświetlenie - programy wspomagające obliczenia oświetlenia”, Materiały Pomocnicze, Oficyna Wydawnicza Politechniki

Rzeszowskiej, 2003, ISBN: 83-7199-246-7 - publikacja ujęta na liście wykazu podręczników rekomendowanych dla kierunku elektrotechnika, sporządzonego przez Sekcję Komitetu Elektrotechniki PAN 2018.

Prace dyplomowe:

- promotor 64 prac inżynierskich i 43 prac magisterskich,
- recenzent 50 prac inżynierskich i 23 prac magisterskich.

6.6. Popularyzacja Nauki

- Opiekun Studenckiego Koła Naukowego Elektroenergetyków, działającego przy Katedrze Energoelektroniki i Elektroenergetyki Politechniki Rzeszowskiej od 2004 r do 2020 r. W ramach działalności koła przygotowano 9 wystąpień konferencyjnych oraz 15 projektów iluminacji.
- Bardzo duża aktywność (30 pozycji), związana z prowadzeniem zajęć promocyjnych dla uczniów liceów oraz techników i studentów np. Dni Otwarte Politechniki Rzeszowskiej dla licealistów, Nocne Spotkania z Nauką, Zimowe spotkania z nauką i techniką, Zostań Dobrym Inżynierem itd.

6.7. Udział w komitetach organizacyjnych międzynarodowych i krajowych konferencji naukowych po uzyskaniu stopnia naukowego doktora

- IX Krakowskie Dni Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego, współprzewodniczenie sesji: „Pomiary, konstrukcja, eksploatacja i bezpieczeństwo”, Kraków 2022.
- 16 Międzynarodowa Konferencja Naukowa pn.: „Selected Issues of Electrical Engineering and Electronics”, WZEE 2021, członek Komitetu Organizacyjnego Konferencji, Rzeszów 2021.
- 13 Krajowa Konferencja Naukowa pn.: „Wybrane Zagadnienia Elektrotechniki i Elektroniki”, WZEE 2016, Rzeszów 2016, członek Komitetu Organizacyjnego Konferencji, Rzeszów 2016.

6.8. Nagrody i wyróżnienia po uzyskaniu stopnia doktora

1. Nagroda JM Rektora Politechniki Rzeszowskiej za osiągnięcia naukowe w 2022 roku, Rzeszów 2023.
2. Pierwsza nagroda na Międzynarodowym Festiwalu Carpathian Startup Fest 2023 w kategorii „Jakość życia” za rozwiązanie technologiczne: „Innowacyjny pomiar zawartości tłuszczu śródmięśniowego w mięsie wieprzowym”, Jasionka 2023.
3. Druga nagroda na Międzynarodowym Festiwalu Carpathian Startup Fest 2023 w kategorii „Idea challenge” za rozwiązanie technologiczne: „Innowacyjny pomiar zawartości tłuszczu śródmięśniowego w mięsie wieprzowym, Jasionka 2023.
4. Nagroda JM Rektora Politechniki Rzeszowskiej za osiągnięcia naukowe w 2021 roku, Rzeszów 2022.
5. Brązowy medal dla zespołu: Tereskiewicz K., Wachta H, Kulig Ł., Choroszy K. za wynalazek: "Zastosowanie powierzchniowej analizy rozkładu luminancji w pomiarach zawartości tłuszczu w mięsie" na 15 Międzynarodowych Targach Wynalazków i Innowacji INTARG 2022 w Katowicach 2022.
6. Nagroda JM Rektora Politechniki Rzeszowskiej za współautorstwo cyklu publikacji indeksowanych z listy MNiSW, Rzeszów 2021.
7. Promotor, III nagroda w konkursie SEP na najlepszą pracę dyplomową absolwentów Wydziału Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Rzeszowskiej, Michał Frańczak: „Projektowanie iluminacji obiektów z elewacjami o odbiciu lambertowskim”, Rzeszów 2021.

8. Promotor, II nagroda w konkursie SEP na najlepszą pracę dyplomową absolwentów Wydziału Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Rzeszowskiej, Adrian Zajac: „Wykorzystanie technologii skaningu laserowego przy projektowaniu oświetlenia iluminacyjnego obiektów architektonicznych”, Rzeszów 2020.
9. Nagroda JM Rektora Politechniki Rzeszowskiej za współautorstwo publikacji indeksowanej z listy MNiSW, Rzeszów 2020.
10. Promotor, wyróżnienie w konkursie SEP na najlepszą pracę dyplomową absolwentów Wydziału Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Rzeszowskiej, Gracjan Kudra: „Iluminacja strefowa Katedry w Las Palmas na Wyspach Kanaryjskich”, Rzeszów 2019.
11. Promotor, I nagroda w Konkursie SEP na najlepszą pracę dyplomową absolwentów Wydziału Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Rzeszowskiej, Jakub Dziegielowski: „Zastosowanie półprzewodnikowych źródeł LED w oświetleniu drogowym”, Rzeszów 2018.
12. Nagroda JM Rektora Politechniki Rzeszowskiej III stopnia za cykl publikacji naukowych dotyczących wybranych problemów technicznych półprzewodnikowych źródeł światła i ich zastosowania w technice oświetleniowej, Rzeszów 2017.
13. Promotor, Wyróżnienie w XXXII Konkursie SEP na najlepszą pracę dyplomową absolwentów Wydziału Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Rzeszowskiej, Dawid Jamroży: „Badania ilościowe kontrastu luminancji”, Rzeszów 2017.
14. Promotor, II nagroda w Konkursie SEP na najlepszą pracę dyplomową absolwentów Wydziału Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Rzeszowskiej, Konrad Leśko: „Badania zasady spójności w iluminacjach obiektów monumentalnych”, Rzeszów 2016.
15. Wyróżnienie Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej przyznane w ramach akcji „Majówka z Polską”, zorganizowanej dla Unii Miast Metropolitalnych w Polsce za okazjonalną, dynamiczną iluminację Ratusza Rzeszowskiego, iluminacja opracowana i zrealizowana wspólnie z prowadzonym przez Habilitanta zespołem studentów Koła Naukowego „Elektroenergetyk”, Rzeszów 2013.
16. Promotor, Wyróżnienie w Konkursie SEP na najlepszą pracę dyplomową absolwentów Wydziału Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Rzeszowskiej, Jerzy Urban: „Wybrane zagadnienia techniki iluminacyjnej”, Rzeszów 2011.
17. Promotor, II nagroda w Konkursie SEP na najlepszą pracę dyplomową absolwentów Wydziału Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Rzeszowskiej, Jakub Pydo: „Komputerowe projektowanie iluminacji wybranego obiektu architektonicznego”, Rzeszów 2009.

6.9. Ocena dorobku dydaktycznego

Dorobek dydaktyczny dr inż. Henryka Wachty recenzent określa wg swojego subiektywnego doświadczenia jako przewyższający przeciętny dorobek kandydatów do stopnia dra habilitowanego. Recenzent określiłby ten dorobek jako więcej niż dobry. Na szczególne podkreślenie zasługują tu: współautorskie publikacje ujęte na liście wykazu podręczników rekomendowanych dla kierunku elektrotechnika, sporządzonego przez Sekcję Komitetu Elektrotechniki PAN, pełniące funkcje podręcznika dla studentów i projektantów. Na uwagę zasługuje znaczne doświadczenie dydaktyczne Habilitanta, wynikające z prowadzenia 17 różnych przedmiotów w różnych formach nauczania, tj. wykładów, ćwiczeń projektowych i laboratoryjnych także w języku angielskim; kierowanie 107 pracami dyplomowymi oraz bardzo liczne nagrody indywidualne i zespołowe JM Rektora za osiągnięcia naukowe i dydaktyczne.

6.10. Ocena dorobku popularyzatorskiego i organizacyjnego oraz współpracy międzynarodowej i krajowej

Dorobek dra inż. Henryka Wachty w obszarze popularyzacji nauki, działalność organizacyjna, działania podjęte w obszarze współpracy krajowej i międzynarodowej recenzent ocenia pozytywnie. Habilitant bierze bardzo aktywny udział w działaniach macierzystej jednostki,

służących popularyzacji nauki i pozyskiwania kandydatów na studia na tym Wydziale. Widoczne są również działania Habilitanta w obszarze współpracy krajowej międzynarodowej. Warto tu wskazać na stałą współpracę z ośrodkami naukowymi, zajmującymi się problematyką oświetleniową tj. z Politechniką Świętokrzyską, Politechniką Warszawską oraz Politechniką Białostocką. Warto też wyróżnić współpracę w zakresie prowadzonych prac badawczych z wieloma jednostkami i firmami w kraju.

7. Konkluzje końcowe

Na podstawie oceny osiągnięcia naukowego składającego się z: osiągnięcia publikacyjnego (cyklu 12 powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych oraz recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych), jednego osiągnięcia technologicznego, jednego osiągnięcia konstrukcyjnego, jednego osiągnięcia projektowego oraz treści merytorycznych wszystkich prac Habilitanta, recenzent określa dra inż. Henryka Wachę jako osobę, **która wykazuje się istotną aktywnością naukową**. Osiągnęła pozycję specjalisty w zakresie oświetlenia, a w szczególności metod wspomagania projektowania oświetlenia obiektów infrastrukturalnych. Problem ten jest istotny dla teorii i praktyki projektowania oraz eksploatacji systemów oświetleniowych, a jednocześnie jest interesujący i nietrywialny w aspektach badawczych, także w kontekście efektywności energetycznej i ograniczenia ogólnoświatowego problemu zanieczyszczenia światłem niebosłonu. **Przedstawione osiągnięcie stanowi znaczny wkład autora w rozwój dyscypliny naukowej Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne.**

Ponadto dr inż. Henryk Wachta udokumentował elementy swojej istotnej aktywności naukowej. W szczególności zgromadził dorobek naukowy na dobrym poziomie ilościowym i jakościowym. Dorobek ten jest dostrzegany przez środowiska, czego dowodem są wyróżnienia i nagrody dotyczące elementów tego dorobku. Dorobek ten poparty jest wskaźnikami bibliometrycznymi, dotyczącymi cytawalności jego prac. Brał udział w pracach i projektach badawczych, w tym dla przemysłu oraz zdobył doświadczenie w kierowaniu pracami. Habilitant zgromadził dorobek dydaktyczny świadczący o istotnej aktywności w tym obszarze i zdobyciu znaczącego doświadczenia jako dydaktyk. W jego dorobku znajdują się elementy świadczące o działalności popularyzującej naukę. Bierze udział w działaniach w zakresie współpracy międzynarodowej.

Biorąc powyższe pod uwagę recenzent stwierdza, że przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe oraz zgromadzony dorobek naukowy, dydaktyczny, popularyzatorski, organizacyjny i we współpracy międzynarodowej dr inż. Henryka Wachty **spełniają wymagania**, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.), w zakresie niezbędnym do nadania stopnia doktora habilitowanego i w związku z tym stanowią dla recenzenta skuteczną podstawę do wnioskowania o nadanie wymienionemu tego stopnia w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie naukowej Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne.



dr. hab. inż. Piotr Tomczuk, prof. PW