

Recenzja cyklu publikacji

pt. „Optoelektroniczne systemy specjalnego przeznaczenia - metody projektowania torów optycznych z wykorzystaniem modelowania zasięgowego oraz nowatorskich metod kształtowania niesymetrycznych rozkładów promieniowania optycznego” oraz całości dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego, sporządzona w związku z wystąpieniem dra inż. Jacka Wojtanowskiego o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika.

Recenzja została wykona na zlecenie Prof. dra hab. inż. Jana K. Jabczyńskiego, Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika, Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego w Warszawie, pismo z dnia 16 lipca 2021 r.

1. Dane ogólne

1.1. Imię i nazwisko: dr inż. Jacek Dominik Wojtanowski

1.2. Przebieg pracy zawodowej:

2013 – do chwili obecnej	kierownik Zakładu Technologii Optoelektronicznych IOE WAT, Instytut Optoelektroniki - Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego w Warszawie
2011 – do chwili obecnej	adiunkt badawczo-dydaktyczny, Instytut Optoelektroniki - Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego w Warszawie
2007 – do chwili obecnej	asystent naukowo-dydaktyczny, Instytut Optoelektroniki - Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego w Warszawie

1.3. Rozwój naukowy:

15.06.2011	doktor nauk technicznych w dyscyplinie elektronika (specjalność: optoelektronika), Rada Instytutu Optoelektroniki, Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego w Warszawie, tytuł: „Zastosowanie wielospektralnej fluorescencyjnej techniki lidarowej do zdalnej detekcji aerozoli biologicznych”, wyróżnienie
20.02.2009	Studia podyplomowe, Zaawansowane techniki i metody pracy dydaktycznej, Wydział Mechatroniki, Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego w Warszawie
27.06.2001	magister inżynier, kierunek - fizyka techniczna, Wydział Inżynierii Chemii i Fizyki Technicznej Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego w Warszawie, wyróżnienie (2 lokata w Uczelni)
2014	Certyfikat międzynarodowy Prince2 Foundation Certificate, Axelos Global Best Practice
2010	Kurs specjalistyczny, Quality of Airborne Data, European Facility of Airborne Research, Toulouse, France
2008	Kurs specjalistyczny, Optical Design using Zemax, Optima Research Ltd, Stansted, United Kingdom

2. Ocena wskazanego przez Habilitanta osiągnięcia naukowego - cyklu powiązanych tematycznie publikacji stanowiących podstawę do uzyskania stopnia doktora habilitowanego

Dr inż. Jacek Wojtanowski jako osiągnięcie naukowe, w rozumieniu art. 219 ust. 1 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (Dz. U. 2018 poz. 1668 ze zm.), będące podstawą do wszczęcia postępowania habilitacyjnego, przedstawił cykl publikacji powiązanych tematycznie ujętych pod wspólnym tytułem: „*Optoelektroniczne systemy specjalnego przeznaczenia - metody projektowania torów optycznych z wykorzystaniem modelowania zasięgowego oraz nowatorskich metod kształtowania niesymetrycznych rozkładów promieniowania optycznego*”.

Cykl ten zawiera 10 pozycji, które zgodnie z rokiem publikacji znajdowały się w bazie Journal Citation Reports (JCR) o sumarycznym współczynniku wpływu Impact Factor (IF) wynoszącym 19,997. Charakterystyka istotnego udziału Habilitanta w pracach badawczych ocenianego cyklu publikacji powiązanych tematycznie została przedstawiona w poniższej tabeli.

Lp.	Tytuł publikacji, Impact Factor, Udział Habilitanta (wg. autoreferatu), Osiągnięcie wg. recenzenta	I. cytowań Scopus/ Google Scholar
[1]*	<p><u>J. Wojtanowski</u>, M. Zygmunt, M. Traczyk, Z. Mierczyk, M. Jakubaszek, Beam forming optic aberrations' impact on maximum range of semiconductor laser based rangefinders, <i>Opto-Electronics Review</i>, vol. 22, no. 3, pp. 152-161, 2014, IF=1,667</p> <p>Udział Habilitanta: - koncepcja i sformułowanie hipotezy badawczej - opracowanie modelu matematycznego i wykonanie analizy ilościowej - opracowanie manuskryptu</p> <p>Osiągnięcie: Opracowanie ilościowego modelu zasięgu dalmierza, uwzględniający poprawkę na niedoskonałości użytych układów optycznych - soczewek sferycznych i asferycznych (Fig. 16, 17 [1]). Przedstawienie zależności pomiędzy wnoszonym przez układ optyczny błędem frontu falowego, a zasięgiem maksymalnym modułu dalmierczego wykonanym dla odległości 2100 m.</p>	1/2
[2]*	<p><u>J. Wojtanowski</u>, Optimal Mass Transportation problem and freeform optics design – identity of optimization scheme and numerical solution method, <i>Optica Applicata</i>, vol. XLVIII, no. 3, 2018, IF=1,054</p> <p>Udział Habilitanta: - propozycja własnego algorytmu numerycznego oraz wykonanie symulacji numerycznych zaprojektowanej powierzchni optycznej typu freeform - autorstwo manuskryptu</p> <p>Osiągnięcie: Przeprowadzenie dyskusji nad tożsamością dwóch zagadnień dotyczących optymalnego transportu oraz projektowania powierzchni optycznej typu freeform (fig.6, [2]). Ze względu na eliptyczność i nieliniowość cząstkowego równania różniczkowego Monge-Ampera (MA) - propozycja własnego algorytmu numerycznego pozwalającego zaprojektować powierzchnię refrakcyjną o zadanym niesymetrycznym kształcie wiązki.</p>	0/0
[3]*	<p><u>J. Wojtanowski</u>, Efficient numerical method of freeform lens design for arbitrary irradiance shaping, <i>Journal of Modern Optics</i>, vol. 65, no. 9, pp. 1019-1032, 2018, IF=1,657</p> <p>Udział Habilitanta: - propozycja własnego algorytmu numerycznego oraz wykonanie symulacji numerycznych zaprojektowanej powierzchni optycznej typu freeform - autorstwo manuskryptu</p> <p>Osiągnięcie: Przedstawienie numerycznej metody rozwiązywania równania Monge-Ampera na metodologii Gaussa-Seidla (rys. 7 [3]). Uzyskanie zadanego powierzchniowego rozkładu natężenia napromienienia (rys. 17-19 [3]) po przejściu przez zaprojektowaną soczewkę typu freeform (rys. 9 [3]).</p>	1/1

[4]*	<p><u>J. Wojtanowski</u>, T. Drozd, Simplified geometric approach to freeform beam shaper design, International Journal of Optics, vol. 2020, ID 2896593, 2020, IF=0,867</p> <p>Udział Habilitanta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - koncepcja i sformułowanie hipotezy badawczej - opracowanie modelu matematycznego i wykonanie analizy ilościowej - opracowanie manuskryptu <p>Osiągnięcie:</p> <p>Zaproponowanie metody obliczeniowej prowadzącej do formowania przestrzennego rozkładu natężenia napromienienia wiązki oraz kształtowania jej frontu falowego (rys. 1 [4]). Opracowanie nowego algorytmu GATMA (ang. Geometric Approach to Monge-Ampere equation) pozwalającego uzyskać uproszczonego rozwiązania nieliniowego różniczkowego równania cząstkowego Monge-Ampera. (rys. 2 [4]).</p>	0/0
[5]*	<p><u>J. Wojtanowski</u>, M. Zygmunt, M. Kaszczuk, Z. Mierczyk, M. Muzal, Comparison of 905 nm and 1550 nm semiconductor laser rangefinders' performance deterioration due to adverse environmental conditions, Opto-Electronics Review, vol. 22, no. 3, pp. 183-190, 2014, IF=1,667</p> <p>Udział Habilitanta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - koncepcja i sformułowanie hipotezy badawczej - opracowanie modelu matematycznego i wykonanie analizy ilościowej - opracowanie manuskryptu <p>Osiągnięcie:</p> <p>Porównanie efektywności pomiaru odległości dla długości fali 0,9 μm oraz 1,5 μm, przy uwzględnieniu propagacji w atmosferze i odbicia wiązki lasera od określonego rodzaju celu. (rys. 4 [5]). Zastosowanie współczynnika pogorszenia zasięgu (równanie 7 [5]) oraz wyznaczenie charakterystyk porównania dynamiki pogarszania się zasięgu maksymalnego dla dalmierza laserowego (rys. 5-7, [5]).</p>	41/61
[6]*	<p><u>J. Wojtanowski</u>, M. Traczyk, Z. Mierczyk, M. Zygmunt, B. Przybyszewski, Diffractive wavefront correction of remote sensing systems based on pulsed laser diodes, Opto-Electronics Review, vol. 23, no. 3, pp. 222-229, 2015, IF=1,611</p> <p>Udział Habilitanta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - koncepcja i sformułowanie hipotezy badawczej - wykonanie analizy ilościowej zagadnienia, badanie eksperymentalne hologramów, opracowanie wyników - opracowanie manuskryptu <p>Osiągnięcie:</p> <p>Opracowanie metody projektowania generowanego komputerowo hologramu do korekcji wiązki prędkościomierza laserowego (rys. 5,7 [6]). Wyznaczenie korygującego elementu holograficznego metodą odwrotnej iteracyjnej transformaty Fouriera (rys. 5, [6]) doprowadzając do uzyskania poprawy jednorodności wiązki laserowej (rys. 4 [6]).</p>	1/1
[7]*	<p><u>J. Wojtanowski</u>, Cancelling lidar echo signal 1/range² dependence and geometrical form factor shaping by the application of freeform optics, Optics & Laser Technology, vol. 125, 106011, 2020, IF=3,233</p> <p>Udział Habilitanta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - koncepcja i sformułowanie hipotezy badawczej - opracowanie elementu optycznego typu freeform - opracowanie manuskryptu <p>Osiągnięcie:</p> <p>Zaprojektowanie elementu optycznego typu freeform (rys. 4, [7]) do precyzyjnej regulacji efektywności przestrzennego charakteru lidarowej funkcji odpowiedzialnej za stopień pokrycia plamki lasera i pola detektora (rys. 1, [7]). Przeprowadzenie mapowania 2D i 3D (rys. 2, 6 [7]) udowadniając wykorzystanie elementu freeform do spowolnienia dynamiki sygnału i w efekcie wyplaszczenia charakterystyki spadku sygnału (rys. 12,13 [7]).</p>	2/2
[8]*	<p><u>J. Wojtanowski</u>, M. Traczyk, M. Zygmunt, Z. Mierczyk, P. Knysak, T. Drozd, Intensity distribution angular shaping - Practical approach for 3D optical beamforming, Optics & Laser Technology, vol. 64, pp. 220-226, 2014, IF=1,647</p>	1/1

	<p>Udział Habilitanta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - koncepcja i opis metody projektowania elementu optycznego do systemu LSS - wykonanie weryfikacji doświadczalnej - opracowanie manuskryptu <p>Osiągnięcie:</p> <p>Opracowanie metody projektowania układu nadajnika w laserowym symulatorze strzelań składającej się z</p> <p>a) wyznaczania założonego rozkładu natężenia promieniowania nadajnika laserowego wykorzystując superpozycję stożków (rys. 8, [8]), b) uzyskania integracji asferycznego profilu soczewki formującej wiązkę lasera z założonym profilem (rys. 9 [8]), c) weryfikacji uzyskanego rozkładu natężenia promieniowania dla zadanych niewyidealizowanych źródeł promieniowania w laserowym (rys. 10, [8]).</p>	
[9]*	<p><u>J. Wojtanowski</u>, M. Traczyk, Optical design of transmitter lens for asymmetric distributed free space optical networks, Optics & Laser Technology, vol. 101, pp. 319-327, 2018, IF=3,319</p> <p>Udział Habilitanta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - koncepcja i opis matematyczny metody projektowania elementu optycznego - wykonanie weryfikacji doświadczalnej - opracowanie manuskryptu <p>Osiągnięcie:</p> <p>Propozycja nowej metody kształtowania rozkładu natężenia napromienienia w linijce świetlnej, wykorzystującej element typu freeform. Uzyskanie asymetrycznego rozkładu promieniowania (opracowane mapowanie rozkładu promieni, rys. 8, [9]) umożliwiające wielokierunkową łączność laserową (rys. 1 [9]) i projektowanie dedykowanych systemów oświetleniowych (rys. 5, [9]).</p>	0/0
[10]*	<p><u>J. Wojtanowski</u>, M. Jakubaszek, M. Zymunt, Freeform Mirror Design for Novel Laser Warning Receivers and Laser Angle of Incidence Sensors, Sensors, vol. 20, no. 9, 2569, 2020, IF=3,275</p> <p>Udział Habilitanta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - koncepcja zastosowanego elementu optycznego freeform w konstrukcji LWR/LWS - wykonanie analizy zaproponowanej metody projektowej oraz jej weryfikacja doświadczalna - opracowanie manuskryptu <p>Osiągnięcie:</p> <p>Propozycja konstrukcji czujnika LWR wykorzystującego zwierciadło typu freeform oraz diafragmę kołową (rys. 6, 7 [10]). Opracowanie geometryczne problemu oraz symulacje weryfikujące założenia (rys. 8, 10, [10]).</p>	0/0

* pierwszy i korespondencyjny autor

Publikacje zawarte w powyższym cyklu są autorskie ([2], [3], [7]) oraz wieloautorskie, przy czym Habilitant we wszystkich pozycjach jest pierwszym i korespondencyjnym Autorem. Deklarowany przez dra inż. Jacka Wojtanowskiego udział w ich powstaniu dotyczy metody projektowania i modelowania elementów optycznych stanowiących o docelowych parametrach funkcjonalnych urządzenia. Analiza załączonych oświadczeń współautorów nie pozostawia wątpliwości, że podstawą powstania tych prac były hipotezy badawcze postawione i zrealizowane przez Habilitanta. W Autoreferacie przedstawiono wykonanie wielu systemów optoelektronicznych zrealizowanych w Instytucie Optoelektroniki Wojskowej Akademii Technicznej, charakteryzujących się wysokim poziomem gotowości technologicznej. Na tle tych osiągnięć Habilitant jasno przedstawia własne metody projektowania torów optycznych oraz optymalizacji ich działania w warunkach rzeczywistych, nierzadko wskazując zupełnie nowe rozwiązania, jeszcze nie wdrożone. Analizując tekst Autoreferatu oraz załączonego cyklu publikacji recenzent zauważył kilka istotnych uwarunkowań odróżniających typowo przedstawiane osiągnięcia habilitacyjne od sylwetki Habilitanta:

- publikacje dotyczą optycznych metod kształtowania promieniowania laserowego do specyficznych rozwiązań ukierunkowanych na opracowanie oryginalnych „skrojonych na miarę” oraz wykraczających w przyszłość rozwiązań optoelektronicznych,

- końcowe opracowania systemów pomiarowych wymagały wysokiego poziomu gotowości technologicznej i obwarowane były licznymi ograniczeniami nie tylko technicznymi, ale również ekonomicznymi,
- większość prac dotyczyło systemów dedykowanych obronności i bezpieczeństwu, a więc konstrukcji co do zasady tajnych, niepublikowanych w ogólnodostępnej literaturze naukowej.

Tematyka badawcza przedstawiona do oceny osiągnięcia naukowego dotyczy opracowania metod kształtowania laserowych układów nadawczo-odbiorczych do konstruowania systemów optoelektronicznych pracujących w ściśle określonych warunkach. Dobrze charakteryzują to wskazane przez Habilitanta zastosowania do których należą:

- „A. optymalizacja konstrukcji systemu ostrzegania o promieniowaniu laserowym „Obra++”
- B. modernizacja systemu lidarowego do zdalnej detekcji broni biologicznej
- C. konstrukcja precyzyjnego skanera laserowego o niewielkim zasięgu minimalnym
- D. konstrukcja niekonwencjonalnego skanera linijkowego
- E. wytwarzanie miniaturowych modułów dalmierzowych
- F. konstrukcja laserowych symulatorów strzelań
- G. kształtowanie asymetrycznych rozkładów pól widzenia detektora w pasywnych układach optoelektronicznych, w szczególności w systemie ochrony przed ostrzałem przeciwpancernym.”

Uważam zatem, że w tym kontekście należy rozpatrywać osiągnięcia Habilitanta, który musiał z jednej strony sprostać wielu powyższym ograniczeniom, ale z drugiej mógł skoncentrować się na określonych zadaniach naukowo-badawczych. Habilitant opracował własne rozwiązania dotyczące projektowania układów na powierzchniach typu freeform oraz optymalizacyjnych algorytmów analitycznych. Uważam, że celowość prowadzenia powyższych badań jest oczywista, a wykonane badania naukowe są silnie uzasadnione wskazanymi badaniami stosowanymi.

Analizując osiągnięcia Habilitanta zwraca uwagę konstrukcja Autoreferatu, gdzie w punkcie 4.2 został przedstawiony kontekst tematyki publikacji ocenianego cyklu. Autor podzielił osiągnięcia w odniesieniu do konstruowanych systemów optoelektronicznych określając rolę jaką odegrał w ich powstaniu. Recenzent analizując teksty publikacji [1-10] wskazał w powyższej tabeli na najważniejsze osiągnięcia badawcze odnosząc się do każdej z nich. Uważam, że ważnym osiągnięciem Habilitanta rzutującym na Jego kolejne prace było wykonanie analizy ilościowej elementów optyki sferycznej i asferycznej [1] oraz dyskusja zagadnienia optymalnego transportu masy w aspekcie zgodności stosowanego tu równania Monge-Ampera z optymalnym rozkładem mapowania promieni optycznych [2]. W konsekwencji Habilitant przedstawił numeryczną metodę rozwiązania równania Monge-Ampera bazując na metodologii Gaussa-Seidla [2]. Wykorzystując ten warsztat naukowy opracował kolejne rozwiązania dedykowanych układów optycznych prezentowanych w ocenianych pracach i Autoreferacie zaliczając do najważniejszych swoich osiągnięć następujące zagadnienia:

- „- opracowanie metody projektowania układu optycznego przeznaczonego do nowoczesnych optoelektronicznych systemów ostrzegania o promieniowaniu laserowym z funkcjonalnością precyzyjnego wyznaczenia kierunku padającego promieniowania,
- opracowanie metody projektowania układu optycznego przeznaczonego do redukcji wymaganego zakresu dynamicznego detektora w układach teledetekcji laserowej (lidary, dalmierze, systemy identyfikacji swójobcy),
- opracowanie metody projektowania układów optycznych refrakcyjnych typu freeform przeznaczonych do formowania dowolnego rozkładu światła w zadanej odległości,
- opracowanie metody projektowania układu optycznego kształtującego „miecz świetlny” o zadanych własnościach przestrzennych oraz energetycznych, przeznaczonej do konstrukcji układów laserowej symulacji strzału, a także zaawansowanych systemów oświetleniowych,

- opracowanie metody projektowania układu optycznego, zapewniającego optymalny z punktu widzenia niezbędnego wkładu energetycznego, rozkład wiązki zaopatrującej jednocześnie wiele odbiorników pracujących w konfiguracji systemu łączności laserowej,
- wykazanie ilościowego wpływu zależności pomiędzy aberracjami układu optycznego dalmierza laserowego a jego zasięgiem maksymalnym,
- wykazanie ilościowego wpływu niekorzystnych warunków środowiskowych na wydajność dalmierzy laserowych bazujących na dwóch odmiennych powszechnie stosowanych długościach fali,
- opracowanie metody numerycznej bazującej na zagadnieniu optymalnego transportu do projektowania nietypowych układów optycznych bazujących na powierzchniach typu freeform,
- opracowanie metody numerycznej bazującej na geometrycznym podejściu do rozwiązywania eliptycznego cząstkowego równania różniczkowego typu Monge-Ampere, przeznaczonej do projektowania dwusoczewkowego beam-shapera dającego pełną dowolność transformacji zarówno rozkładu natężenia napromienienia, jak i kształtu frontu falowego.”

Powyższe osiągnięcia Habilitanta w zakresie wskazanego cyklu zostały szczegółowo uzasadnione w autoreferacie i zgodne z najistotniejszymi (wg. recenzenta) zawartymi w tabeli. Tematyka prac tworzących powyższy cykl została opublikowana we właściwie dobranych czasopismach, (Opto-Electronics Review - 3, Optics & Laser Technology - 3, Optica Applicata, Journal of Modern Optics, International Journal of Optics, Sensors), co zapewnia weryfikację ich wartości naukowej. Średni współczynnik wpływu ocenianego cyklu wynosi 2, a sumaryczna liczba cytowań 47 i 67 (dane recenzenta, wg. Scopus/Google Scholar 09.2021 r., bez autocytowań). Zwraca uwagę dysproporcja w liczba cytowań odnośnie publikacji [5] wynosząca 47/61 i pojedyncze cytowania dla reszty publikacji. Wydaje się to początkowo niepokojące, ale uwzględniając niszowe rozwiązania konstrukcyjne, zwykle niepublikowane, można uznać to za zrozumiałe. Z kolei duża liczba cytowań pozycji [5] wynika z zawartych danych eksperymentalnych pomiaru odległości przy uwzględnieniu absorpcji w atmosferze i typu rodzaju podłoża dla typowych laserów długości fali 0,9 μm oraz 1,5 μm umożliwiających konstruowanie innych układów czujnikowych. Należy podkreślić, że Habilitant realizował badania prowadzone w cyklu w ramach projektów badawczych w tym, jako kierownik (PBS1/B3/10/2012, NCBiR, [1, 6, 8]) i główny wykonawca (DOB-1-6/1/PS/2014, NCBiR, [10]; RPMA.01.02.00-14-7578/17, ESIF, [7]).

Na podstawie przedłożonego przez dra inż. Jacka Wojtanowskiego cyklu 10 publikacji zatytułowanego „*Optoelektroniczne systemy specjalnego przeznaczenia - metody projektowania torów optycznych z wykorzystaniem modelowania zasięgowego oraz nowatorskich metod kształtowania niesymetrycznych rozkładów promieniowania optycznego*” i autoreferatu stwierdzam, że osiągnięcia zawarte w przedstawionym cyklu wnoszą nowe elementy do nauki oraz oryginalne rozwiązania konstrukcyjne w dziedzinie nauk inżynierjno-technicznych w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika, a Habilitant spełnia wymagania stawiane kandydatowi do stopnia doktora habilitowanego.

3. Ocena istotnej aktywności naukowej - pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Dr inż. Jacek Wojtanowski od początku swojej kariery naukowej (2007 r.) w Instytucie Optoelektroniki Wojskowej Akademii Technicznej, prowadził badania nad układami optycznymi do budowy dedykowanych konkretnym zastosowaniom konstrukcji optoelektronicznych. Jego aktywność naukowa składa się z udokumentowanych osiągnięć naukowych i wdrożeniowych, które można przedstawić syntetycznie w następujący sposób:

- 8 pozycji rozdziałów w monografiach naukowych (3 po doktoracie),
- 41 publikacji (30 po doktoracie), w tym 28 publikacji indeksowanych w bazie Scopus,

- 80/101 cytowań wg. bazy Web of Science/Scopus (bez autocytowań),
- 31 pozycji konferencyjnych, w tym 20 ogłoszonych referatów (12 po doktoracie – 6 zaproszonych),
- 15 wykazanych osiągnięć projektowych zaimplementowanych w systemach optoelektronicznych,
- 30 projektów badawczo-rozwojowych (1 kierownictwo, NCBiR), w tym 4 w trakcie realizacji,
- 7 wdrożeń we współpracy z otoczeniem gospodarczym (2011-2017),
- 2 patenty współautorskie polski (PL225266, 2017) i europejski (EP2942597).

Analizując aktywność naukową Habilitanta na pierwszy plan wysuwa się Jego zaangażowanie jako głównego wykonawcę w realizację 30-tu projektów naukowo-badawczych ukierunkowanych na prace stosowane. Wymieniając wybrane recenzent zwrócił uwagę na następujące pozycje:

- Optoelektroniczne rozpoznanie pola walki, PBS940/2014 – 2016, MNiSW,
- Moduł dalmierza z nadajnikiem laserowym 905nm” PBU/636/2011/WAT, PCO S.A.,
- Układy wielosensorowej detekcji zagrożeń, PBS940/2011/12/13, MNiSW,
- System ostrzegania przed opromieniowaniem laserowym dla pojedynczego żołnierza z elementami swójbocy, PBR/15-355/2009/WAT, 12.2009-12.2011, NCBR,
- Zdalne wykrywanie i identyfikacja skażeń biologicznych z wykorzystaniem zaawansowanych metod Optoelektronicznych, Projekt Badawczy Zamawiany PBZ – MINiSW-DBO-03/I/2007,
- Opracowanie głowicy skanującej z układami nadawczo-odbiorczymi nowej generacji do wielospektralnego laserowego profilometru reflektancyjnego umożliwiającego określanie rzeźby i charakterystyk fizykochemicznych pokrycia terenu, PBS/B3/5/2012, NCBiR,
- Ręczny fotoradar laserowy, PBS1/B3/10/2012, NCBiR (kierownik projektu),
- Laserowe Systemy Broni Skierowanej Energii, Laserowe Systemy Broni Nieśmiercionośnej, DOB-1-6/1/PS/2014, NCBiR,
- Sniper Positioning and Detection, A-0376-RT-GC, 2008-2011, Europejska Agencja Obrony,
- Opracowanie laserowego systemu rozpoznania elementów terenu i ich własności fizyko-chemicznych w formie 3D wraz z technologią analizy i identyfikacji danych do zastosowań na platformach bezzałogowych, PBR/15-183/2009/WAT, NCBiR,
- Zdalne wykrywanie i identyfikacja wybranych przemysłowych zanieczyszczeń atmosfery, PR0076/R/T/T00/2008/06,
- Skaner laserowy z wykorzystaniem lasera światłowodowego, RPMA.01.02.00-14-b498/18,
- Opracowanie mobilnej platformy pomiarowej z wykorzystaniem lasera JAG6 wraz z klasyfikatorami obiektów drogi przy rozpoznawaniu obrazów, RPMA.01.02.00-14-b503/18, Designers Sp. z o.o.,
- Laserowy system wykrywania i śledzenia nisko latających obiektów” DOB-BIO9/21/01/2018, NCBiR.

Zwraca uwagę fakt, że projekty realizowane były w ramach wielu programów sektorowych i zamawianych we współpracy z otoczeniem gospodarczym i agendami krajowymi i zagranicznymi (pełna lista w Zał. 4 Wykaz osiągnięć, pkt. 5). Habilitant wskazuje na szczególną intensywność współpracy z firmami: KenBIT Koenig i Wspólnicy Sp. j., Telesystem-Mesko Sp. z o.o. Centrum rozwojowo - wdrożeniowe, PCO S.A., Vigo System S.A., Solaris, Designers Sp. z o.o., WCBKT S.A., i ZURAD Sp. z o.o. Przytacza przykładowo 3 systemy (pełna lista Zał. 4 Wykaz osiągnięć, pkt. 3), które były wykorzystywane do: wykrywania zagrożeń biologicznych w powietrzu (lidar fluorescencyjno - depolaryzacyjny), pomiaru prędkości pojazdów (ręczny fotoradar laserowy) i zadań związanych z rozpoznaniem terenu i wykrywaniem obiektów zamaskowanych (profilometr reflektancyjny). Uzupełnieniem sylwetki Habilitanta jest jego aktywność publikacyjna i konferencyjna. W publikacjach przedstawia szczególnie perspektywiczne i jeszcze nie wdrożone stosowanie układów optycznych wykorzystujących płaszczyznę freeform, wyjaśniając w autoreferacie potencjalne możliwości zwiększenia efektywności konstruowanych systemów optoelektronicznych. Wyniki opracowanych metod analitycznych prezentuje na branżowych konferencjach krajowych (STL, PKO)

i zagranicznych (CLEO 2011, OPTRO 2016), wygłaszając zaproszone wykłady w szczególności w ramach specjalistycznych warsztatów (SOBID 2017 Belgia, CBRNE, Polska 2019).

Ponadto aktywnie uczestniczył w programach międzynarodowych: Laserlab-Europe (The integrated initiative of European laser research infrastructures), ELI (Extreme Light Infrastructure), EDF (European Defence Fund), TaCBRD (Transatlantic Collaborative Biological Resiliency Demonstration Programme) wnosząc swój wkład w zakresie technologii obronnych prób poligonowych oraz zadań popularyzatorskich. Habilitant jest przedstawicielem Polski pełniąc do 2019 r. funkcję eksperta (Country Governmental Expert, CGE) w ramach technologicznego europejskiego panelu eksperckiego poświęconemu fotonice i optoelektronice, CapTech-OPTRONICS. Współpracuje z Narodowym Centrum Promieniowania Synchrotronowego SOLARIS w Krakowie, odpowiadając za konstrukcję optycznego toru badawczego w zakresie podczerwieni.

Habilitant powoływany był jako ekspert do oceny kierunków badawczych i wniosków projektowych w ramach funduszy europejskich z EDF (European Defense Fund) i Europejskiej Agencji Obrony (członek grupy Executive Management Group), Konkursu o nagrodę Ministra Obrony Narodowej, wykonywania ekspertyz w zakresie znaczenia i działania systemów optoelektronicznych.

Habilitant wykonywał recenzje czasopism naukowych indeksowanych w JCR: Applied Optics, Applied Sciences, Optica Applicata, Advanced Optical Technologies, Optics And Laser Technology, Review of Scientific Instrument, Metrology and Measurement Systems, Sensors.

Osiągnięcia naukowe i wdrożeniowe Habilitanta były nagradzane przez gremia krajowe i zagraniczne:

- Nagroda I stopnia Ministerstwa Obrony Narodowej w konkursie: Innowacje dla Sił Zbrojnych RP 2016 Za projekt: Inteligentny antypocisk do zwalczania pocisków przeciwpancernych realizowany w latach 2013-2017 przez Konsorcjum: WAT-lider, WITU, DEZAMET,
- Nagroda III stopnia Ministerstwa Obrony Narodowej w konkursie: Innowacje dla Sił Zbrojnych RP 2016 za projekt: Dalmierz laserowy z funkcją identyfikacji swój-obcy, transmisją danych i głosu oraz pomiaru prędkości,
- Międzynarodowa Wystawa Innowacji Technologicznych „Brussels Eureka!” 2011 Złoty medal z wyróżnieniem za projekt: Fluorescence/depolarization lidar for stand-off detection of biological threats,
- Międzynarodowa Wystawa Innowacji Technologicznych „Brussels Eureka!” 2011 Złoty medal za projekt: The reflectance profilometer,
- 2011 Nagroda Ministerstwa Edukacji i Badań Rumunii za wysoki poziom naukowy oraz techniczny projektu: Fluorescence/depolarization lidar for stand-off detection of biological threats
- 2011 Nagroda Federacji Kosmonautyki Rosji za projekt: The reflectance profilometer
- Srebrny Medal Międzynarodowych Targów iENA 2011 za projekt: Fluorescence/depolarization lidar for stand-off detection of biological threats
- Dyplom Międzynarodowych Targów iENA 2011 za projekt: The reflectance profilometer
- Złoty Medal AMAT VICTORIA CURAM I Międzynarodowe Targi Optoelektroniki i Fotoniki OPTON 2010 Laserowy miernik prędkości pojazdów
- Puchar Grand Prix Stowarzyszenia Wynalazców z Rumunii przyznany na Światowej Wystawie Innowacji, Badań Naukowych i Nowoczesnej Techniki Brussels Innova za projekt: Dwubarnwy lidar rozproszeniowy
- Złoty medal EUREKA! Laser remote sensing of underwater objects Bruksela

Habilitant jest dobrze rozpoznawalnym naukowcem zarówno w krajowych jak i międzynarodowych środowiskach naukowych oraz przez otoczenie gospodarcze, co uważam za istotny aspekt weryfikujący jego osiągnięcia.

Na podstawie powyższego stwierdzam, że dr inż. Jacek Wojtanowski jest samodzielnym pracownikiem naukowym i posiada udokumentowane umiejętności w zakresie realizacji projektów badawczo-rozwojowych i doświadczenie we współpracy z krajowymi i międzynarodowymi zespołami i agendami badawczymi.

4. Działalność dydaktyczna, organizacyjna i popularyzatorska

Dr inż. Jacek Wojtanowski jest pracownikiem naukowo-dydaktycznym wykazującym aktywność we wszystkich obszarach działalności akademickiej. W zakresie dydaktyki jest koordynatorem i głównym prowadzącym przedmiotów (*Podstawy projektowania układów optycznych*, *Optyka instrumentalna*, *Podstawy laserowej teledetekcji*) w Wojskowej Akademii Technicznej na Wydziale Elektroniki i Wydziale Nowych Technologii i Chemii realizowanych w formie wykładów, ćwiczeń rachunkowych i laboratoriów. Prowadzi zajęcia w ramach przedmiotów: *Optoelektronika w systemach bezpieczeństwa*, *Instrumentalna analiza skażeń i Rozpoznanie optoelektroniczne*. Habilitant pełnił rolę promotora 3 prac dyplomowych, w tym jednej wyróżnionej w I Kategorii Konkursu Ministra Obrony Narodowej na najlepszą pracę inżynierską (Martyna Wardzińska, 2020). Ponadto współtworzył i prowadzi specjalistyczny kurs dla zawodowej kadry wojskowej pt. Wykorzystanie optoelektronicznych urządzeń rozpoznania pola walki, obejmujący wykłady oraz ćwiczenia praktyczne ze sprzętem (4 dni szkoleniowe). Jednocześnie uczestniczył w rozwoju kadry naukowej będąc promotorem pomocniczym obronionej z wyróżnieniem pracy doktorskiej (Maciej Traczyk, 2016). Istotnym faktem, potwierdzającym Jego zaangażowanie dydaktyczne jest uznanie studentów i zajęcie w 2019 r. drugiego miejsca w rankingu wykładowców w Instytucie Optoelektroniki.

W obszarze osiągnięć organizacyjnych Habilitantowi powierzane były odpowiedzialne funkcje na macierzystej Uczelni jak: członkostwo Senatu Wojskowej Akademii Technicznej (2016-2020), przewodniczenie Senackiej Komisji ds. Kadr i Etyki Zawodowej (2016-2020) i kierownictwo Zakładu Technologii Optoelektronicznych (od 2013 do chwili obecnej) – największego liczącego 50 osób zakładu w WAT. W kraju pełnił funkcję mediatora z ramienia WAT w ramach offsetu po zakupie myśliwców F-16 oraz oficera łącznikowego dla Szefa Sztabu Generalnego Gruzji w czasie Szczytu NATO w Warszawie. Habilitant posiada bogaty dorobek popularyzatorski obejmujący prezentacje osiągnięć naukowych i konstrukcyjnych w ramach MSPO Kielce i Festiwalu Nauki i Pikniku Naukowego w Warszawie. Wygłaszał wielokrotnie prezentacje i pełnił rolę moderatora dyskusji w ramach:

- Konferencja „Bezpieczeństwo w ruchu drogowym. Nauka w służbie praktyki” (Szczytno 05.2017) – prezentacja prędkościomierza laserowego skonstruowanego w IOE WAT oraz moderowanie dyskusji,
- Polska Konferencja Optyczna (Gniezno, 07.2017) „Teoria optymalnego transportu, a projektowanie optycznych powierzchni typu freeform – tożsamość zagadnienia optymalizacyjnego”,
- Warsztaty SOBID Stand-off biological identification (Bruksela, 05.2017) “Results of biological lidar field test in Dugway Proving Ground - USA”, moderator dyskusji,
- Baltic URSI Symposium (Poznań, 05.2018) „Optical stand-off detection of biological and chemical hazards – prospects and concerns”,
- CBRNE Detection&Protection Workshop (Warszawa, 04.2019) “Stand-off detection of bioagents”, moderator dyskusji,
- Internation Symposium on Optronics in Defence and Security OPTRO 2016 (Paryż, 02.2016) “Bio-detection field test of LIF-lidar”,
- Krajowa Konferencja Sieci Badawczej Polan-AOD (Sopot, 10.2015) „Lidarowa detekcja aerozoli niebezpiecznych”,
- Forum Inteligentnego Rozwoju (Jasionka k. Rzeszowa, 10.2016) „Optoelektronika w sektorze wojskowym i cywilnym. Kierunki działania i technologie podwójnego zastosowania”, moderator dyskusji;

- Symposium Techniki Laserowej (Jastarnia, 09.2018) „Skaner laserowy przeznaczony do wspomagania lądowania bezzałogowych statków powietrznych – formowanie wiązki laserowej, analiza zasięgowa i model eksperymentalny”,
- Symposium Techniki Laserowej (Jastarnia, 09.2018) „Optyczny, całkowicie dielektryczny miernik wysokoenergetycznych pól elektrycznych”.

Habilitant z zaangażowaniem wykonywał zadania związane z działalnością dydaktyczną, organizacyjną i popularyzatorską.

5. Podsumowanie

Podsumowując działalność dra inż. Jacka Wojtanowskiego chcę podkreślić, że to dojrzały naukowiec posiadający wyróżniające osiągnięcia naukowo-badawcze w zakresie metod projektowania specjalistycznych układów optycznych bazujących na powierzchniach typu freeform oraz optymalizacyjnych algorytmów analitycznych konstruowanych systemów optoelektronicznych. Posiada on udokumentowane osiągnięcia naukowe, wskazane w zamieszczonej tabeli oraz ich implementacje w systemach optoelektronicznych opisanych w Autoreferacie. Poza ocenianym cyklem publikacji Habilitanta cechuje szerokie zainteresowanie rozwiązywaniem problemów optoelektronicznych i fotonicznych, co jest widoczne w Jego zaangażowaniu w realizacji wielu (30) projektów badawczych finansowanych przez sektor publiczny, gospodarczy i militarny zarówno krajowy jak i międzynarodowy. Wyniki tych rozwiązań doczekały się międzynarodowych nagród na prestiżowych konferencjach i wystawach. O jego wysokich kwalifikacjach świadczy fakt powoływania jako eksperta w ramach technologicznego europejskiego panelu CapTech-OPTRONICS czy Europejskiego Funduszu Obronnego w ramach badań stosowanych prowadzonych w UE i NATO. Ponadto Habilitant jest pracownikiem naukowo-dydaktycznym o wykazującej aktywność we wszystkich obszarach działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzatorskiej.

Wniosek:

Stwierdzam, że zarówno poziom naukowy cyklu publikacji, jak i pozostały dorobek naukowy dra inż. Jacka Wojtanowskiego spełniają wymagania art. 219 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (Dz. U. 2018 poz. 1668 ze zm.) stawiane kandydatowi do stopnia naukowego doktora habilitowanego. Popieram wniosek o nadanie dr inż. Jackowi Wojtanowskiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika.

Kraków, 11.09.2021 r.

Dominik Dorosz