

Prof. dr hab. inż. Janusz Parka

Warszawa, 28.03.2024 r.

Instytut Fizyki Technicznej

Wydział Nowych Technologii i Chemii

Wojskowa Akademia Techniczna

e-mail: janusz.parka@wat.edu.pl

### **Recenzja osiągnięcia naukowego pt.**

#### **„Szybko-przełączające ciekłokrystaliczne światłowody fotoniczne na bazie ferroelektrycznych i nematycznych ciekłych kryształów”**

oraz całokształtu dorobku dra inż. Daniela Konrada Budaszewskiego w związku z postępowaniem w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki fizyczne.

Podstawą opracowania recenzji dorobku dr. inż. Daniela Budaszewskiego były otrzymane od Dziekana Wydziału Fizyki Politechniki Warszawskiej w wersji elektronicznej następujące dokumenty:

1. Wniosek przewodniczącego
2. Dane wnioskodawcy
3. Kopia dyplomu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora nauk technicznych
4. Autoreferat w wersji polskiej i angielskiej
5. Wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczący wkład w rozwój dyscypliny
6. Zbiór ośmiu publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego (H1-H8)
7. Oświadczenia współautorów dotyczące udziału w publikacjach wchodzących w skład osiągnięć naukowych

#### **I. Informacje ogólne dotyczące Habilitanta**

Pan Daniel Budaszewski uzyskał tytuł zawodowy magistra inżyniera fizyki w zakresie optoelektroniki na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej w 2009 r. broniąc pracy dyplomowej pt. „Pomiar saturacji tlenowej krwi w tkankach przypowierzchniowych”, której promotorem był prof. dr hab. inż. Andrzej Witold Domański.

W okresie 2005 do 2009 był doktorantem w Zakładzie Optyki i Fotoniki na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej. W okresie realizacji pracy doktorskiej brał udział w tygodniowej szkole letniej organizowanej przez prof. Svena Lagerwalla we Francji zapoznając się z teorią ferroelektrycznych ciekłych kryształów i ich zastosowaniami. Odbił również dwumiesięczny staż naukowy na Wolnym Uniwersytecie Brukselskim (Vrije Universiteit Brussell) w ramach umowy bilateralnej między Rządem Rzeczypospolitej Polskiej a Rządem Flandrii w Belgii. W trakcie stażu zajmował się badaniami nad depolaryzacją światła w ciekłokrystalicznych światłowodach fotonicznych. W roku 2008 w ramach konkursu projektów badawczych

Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego mgr inż. Daniel Budaszewski został beneficjentem grantu promotorskiego. Ponadto, w roku 2009 przyznane zostało mu przyznane dwuletnie stypendium naukowe w konkursie organizowanym przez Centrum Studiów Zaawansowanych Politechniki Warszawskiej. Stopień doktora nauk fizycznych w dyscyplinie naukowej fizyka uzyskał na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej w 2009 roku. Tytuł dysertacji to „Depolaryzacja światła o częściowej koherencji czasowej w ośrodku ciekłokrystalicznym”. Promotorem pracy był prof. dr hab. inż. Andrzej Witold Domański.

Po uzyskaniu stopnia doktora w 2010 roku Habilitant odbył czteromiesięczny staż w charakterze asystenta na Wydziale Inżynierii Telekomunikacyjnej Politechniki Madryckiej w Hiszpanii, a następnie został zatrudniony jako adiunkt naukowo-dydaktyczny w Zakładzie Optyki i Fotoniki na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej. Jest to jego obecne miejsce pracy.

Na przełomie lat 2013-2014 Habilitant odbył półroczny staż naukowy w Hong Kong University of Science and Technology w Hong Kongu, prowadząc badania w grupie prof. Vladimira Chigrinova. W trakcie stażu zajmował się technologiami fotorządkowania ferroelektrycznych ciekłych kryształów w ośrodkach o symetrii cylindrycznej. Wiedza zdobyta podczas stażu ukierunkowała jego dalsze badania w zakresie ciekłokrystalicznych światłowodów fonicznych wypełnionych ferroelektrycznymi ciekłymi kryształami.

## **II. Ocena działalności naukowej**

Jako osiągnięcie naukowe w rozumieniu art. 219 ust. 1 pkt. 2 Ustawy Habilitant przedstawił cykl współautorskich 8 publikacji, w których siedmiu jest pierwszym autorem. Jako wkład w rozwój dyscypliny nauki fizyczne przedstawione zostały publikacje [H1, H2, H5, H7 i H8], które były finansowane z kierowanego przez dr Budaszewskiego projektu badawczego NCN OPUS nr 2011/03/B/ST7/02547 pt. „Badanie właściwości spektralnych światłowodów fonicznych wypełnionych ferroelektrycznymi i antyferroelektrycznymi ciekłymi kryształami”, oraz częściowo ze stypendium wyjazdowego ufundowanego przez Centrum Studiów Zaawansowanych Politechniki Warszawskiej w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki. Z kolei publikacje oznaczone jako [H3, H4, H6] były finansowane z projektu badawczego NCN OPUS pt. „Domieszkowane nanocząstkami ciekłokrystaliczne światłowodowy mikrostrukturalne o wysokiej efektywności przestrajania polem elektrycznym”. Prace zostały opublikowane w czasopismach posiadających relatywnie wysoki współczynnik wpływu. Współczynnik ten w wykazie przedstawionym przez Habilitanta został podany dla lat, w których artykuły zostały opublikowane. Rezultaty prac przedstawionych w publikacji [H8] były finansowane z projektu pt. „Ferroelektryczne ciekłe kryształy domieszkowane nanocząstkami do zastosowań w światłowodowych systemach fonicznych” ufundowanego przez Centrum Badawcze Priorytetowych Obszarów Badawczych FOTECH ze środków Politechniki Warszawskiej w ramach programu Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza.

Według danych Scopus dr inż. Daniel Budaszewski opublikował łącznie 51 prac z których większość jest umieszczonych na liście JCR. Według bazy Scopus 25 prac zakwalifikowanych jest jako artykuły naukowe, natomiast kolejnych 25 jako publikacje konferencyjne, a jedna jako artykuł przeglądowy. 21 prac zostało opublikowanych w formule swobodnego dostępu



(Open Access). Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora Habilitant opublikował łącznie 31 prac, z których 8 wchodzi w skład przedstawionej do oceny rozprawy habilitacyjnej. Swoje prace publikował w wiodących na świecie czasopismach fizycznych, optycznych i materiałowych dotyczących głównie materiałów ciekłokrystalicznych. Sumaryczny współczynnik wpływu prac oznaczonych jako H1- H8 wynosi  $IF = 24,424$ . Liczba cytowań prac z udziałem dr Budaszewskiego wynosi 327, a bez autocytowań 202. Indeks cytowań prac dr Budaszewskiego wg bazy Scopus do czasu pisania niniejszej recenzji wynosi  $H=10$ . Najczęściej wybierane przez Habilitanta czasopisma w których publikował swoje prace to: Optics Express, Liquid Crystals, Molecular Crystals and Liquid Crystals, Optics Letters, Photonics Letters of Poland. Wszystkie publikacje Habilitanta są wieloautorskie, w tym kilka z współautorami z zagranicznych ośrodków naukowych z którymi współpracował Habilitant. W siedmiu publikacjach po doktoracie, które zostały przedstawione jako rozprawa habilitacyjna dr Budaszewski jest pierwszym autorem, co świadczy o wiodącej jego roli w powstaniu tych prac. Habilitant w zdecydowanej większości prac był pomysłodawcą eksperymentów i był odpowiedzialny za interpretację uzyskanych wyników. W dokumentacji wniosku znajdują się oświadczenia wszystkich współautorów, z których to oświadczeń można wyciągnąć wniosek, że wkład dr. inż. Daniela Budaszewskiego w powstanie każdej ze wieloautorskich prac wchodzących w skład dzieła habilitacyjnego jest znaczący.

Przedłożony cykl publikacji można zakwalifikować do obszaru nauki fizyczne i stanowi on podsumowanie aktywności naukowej Habilitanta.

Ważnym aspektem w wytwarzaniu i charakteryzowaniu ciekłokrystalicznych światłowodów fonicznych jest właściwe uporządkowanie molekuł ciekłego kryształu zapewniające efektywną propagację światła. W przypadku ferroelektrycznych ciekłych kryształów, jest to aspekt szczególnie istotny, gdyż bardzo często tworzą się defekty w orientacji szczególnie w ośrodkach o symetrii cylindrycznej. Badania prowadzone przez Habilitanta koncentrowały się głównie na poszukiwaniu efektywnego sposobu orientowania molekuł ferroelektrycznych ciekłych kryształów w mikrokapilarach i światłowodach fonicznych oraz na poszukiwaniu sposobów na skrócenie czasów przełączania molekuł między innymi poprzez domieszkowanie nanocząstkami. Były to prace głównie eksperymentalne.

Szczegółowa analiza udziału Habilitanta w opublikowanych pracach wskazuje na to, że za najważniejsze osiągnięcie naukowe Habilitanta w przedstawionej serii publikacji uważam:

- Uzyskanie niezaburzonego uporządkowania molekuł ferroelektrycznych ciekłych kryształów w ośrodkach o symetrii cylindrycznej za pomocą sulfonowych azo barwników orientowanych światłem ultrafioletowym,
- Uzyskanie periodycznego uporządkowania molekuł ferroelektrycznych ciekłych kryształów za pomocą podwójnego naświetlania wiązką ultrafioletową o różnych azymutach polaryzacji liniowej w mikrokapilarach szklanych,
- Określenie wpływu nanocząstek na właściwości spektralne i elektrooptyczne w nematycznych i ferroelektrycznych ciekłych kryształach, co spowodowało uzyskanie skrócenia czasów odpowiedzi elektrooptycznej (przełączania orientacji molekuł) pod wpływem zewnętrznego pola elektrycznego w ciekłokrystalicznych światłowodach fonicznych.

Przedstawione w cyklu publikacji wyniki badań spełniają wymóg, jakim jest posiadanie dorobku naukowego stanowiącego znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny. Stwierdzam, że wkład dra inż. Daniela Budaszewskiego w rozwój dyscypliny nauki fizyczne

jest zadowolający. Dane bibliometryczne Habilitanta uzyskane z bazy Scopus według stanu z dnia 28.03.2024 r. wskazują, że na tym etapie rozwoju naukowego są to dobre wskaźniki świadczące o zauważalnej w świecie pozycji naukowej Habilitanta.

Podsumowując, recenzent stwierdza, że w tym aspekcie spełniony jest wymóg dotyczący osiągnięć naukowych w rozumieniu Art. 219. ustawy dn. 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

W latach 2011-2023 dr inż. Budaszewski wygłosił jako autor lub współautor ponad 40 prezentacji konferencyjnych krajowych i międzynarodowych w formie ustnej i plakatowej. W czterech referatach na zaproszenie występował jako współautor. Samodzielnych wystąpień konferencyjnych na zaproszenie brak. Wymienione liczby prezentacji świadczą to dużej aktywności konferencyjnej Kandydata.

Dr inż. Daniel Budaszewski w całym okresie swojej działalności naukowej uczestniczył w realizacji 14 projektów badawczych, w tym w 6 krajowych jako kierownik. Jako pewnego rodzaju niedostatek w zakresie realizacji projektów można uznać brak kierowania projektem międzynarodowym.

Ocena aktywności naukowej Habilitanta realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej jest pozytywna. Pobyty kilku miesięczne w Hong Kong University of Science and Technology, Universidad Politécnica de Madrid oraz Vrije Universiteit Brussels należy uznać jako niezbędne elementy wzbogacania wiedzy Habilitanta i jego międzynarodowych kontaktów.

Powyższe stwierdzenia wskazują jednoznacznie na dobre kwalifikacje Habilitanta jako pracownika naukowo dydaktycznego i spełniają wymogi kwalifikacyjne do uzyskania przez niego stopnia Doktora Habilitowanego. Zdaniem recenzenta, wymagania postawione w zakresie aktywności naukowej w myśl Art. 219 Ustawy zostały przez Habilitanta spełnione.

### **III. Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę**

Działalność dydaktyczna Habilitanta na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej skoncentrowana była głównie na nauczaniu podstaw fizyki na różnych wydziałach Politechniki, w tym m.in. na Wydziale Mechaniki Energetyki i Lotnictwa Wydziale Fizyki oraz na Wydziale Chemii. Były to głównie ćwiczenia rachunkowe oraz laboratoria z fizyki ogólnej. Dr inż. Daniel Budaszewski prowadził także zajęcia z materiałów funkcjonalnych. Utworzył stanowisko laboratoryjne charakteryzacji topografii powierzchni materiałów z wykorzystaniem mikroskopii sił atom dla potrzeb studentów kierunku fotoniki na Wydziale Fizyki. Jego działalność dydaktyczna jest dość wszechstronna, ponieważ nie ogranicza się tylko do przedmiotu Fizyka ale również do nauczania Podstaw Programowania Obiektowego w języku JAVA i laboratorium Baz Danych. Dodatkowo dla studentów Wydziału Fizyki na kierunku Photonics prowadził wykład w języku angielskim pt. Optics of Anisotropic Media. Dotychczas był promotorem 11 prac inżynierskich, jednej pracy magisterskiej oraz promotorem pomocniczym w jednej rozprawie doktorskiej. Poza dydaktyką fizyki prowadził wiele form dydaktycznych użytecznych dla studentów, np. szkolenie z obsługi programów do tworzenia



modeli 3D (Open SCAD, Autodesk Fusion 360), nadzorował pracę studentów przy obsłudze drukarek 3D.

Za działalność dydaktyczną otrzymał w roku akademickim 2015/16 list gratulacyjny od Dziekana Wydziału Fizyki za najlepiej prowadzone ćwiczenia rachunkowe. Świadczy to o dobrym i wszechstronnym przygotowaniu dydaktycznym Habilitanta. Podsumowując tą część dorobku dr inż. Daniela Budaszewskiego oceniam bardzo wysoko.

#### **IV. Ocena innych (poza cyklem publikacji) osiągnięć naukowych**

Dr inż. Daniel Budaszewski aktywnie uczestniczy w działalności akademickiej na rzecz Wydziału i Uczelni. Świadczy o tym np. uczestnictwo w pokazach laboratoryjnych, organizacji i prowadzeniu zajęć seminaryjno-laboratoryjnych dla uczniów warszawskich szkół średnich. W latach 2012-2013 organizował i prowadził cykl zajęć seminaryjno-laboratoryjnych w ramach projektu „Akademia Umysłów Ścisłych – Szukając Einsteina”, który był współfinansowany z Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki. Wielokrotnie prezentował główne aspekty działalności Zakładu Optyki i Fotoniki na pokazach, targach oraz Dniach Otwartych Politechniki Warszawskiej. Na uwagę zasługuje organizacja i prowadzenie warsztatów z druku 3D w ramach programu PW Makers, NERW2. Prezentując swoje dokonania na rzecz Uczelni Habilitant wymienia jeszcze inne formy zaangażowania, np. wykład on-line „Light polarization and birefringence” własnego autorstwa, zajęcia laboratoryjne z komputerowego modelowania struktur trójwymiarowych w programie Open SCAD i inne. Lista tych dokonań Habilitanta jest imponująca. Jest to jeden z atutów Habilitanta wskazujący na zaangażowanie w rozwój macierzystej Uczelni.

Dr Budaszewski jest członkiem zespołu redakcyjnego odpowiedzialnym za przygotowywanie artykułów do publikacji w czasopiśmie Photonics Letters of Poland. Habilitant podaje, że był recenzentem dla czasopism takich jak: Micromachines, Crystals, Sensors, Applied Sciences, Photonics, MDPI Group, IEEE Journal of Lightwave Technology i IEEE Transactions on Instrumentation & Measurement oraz czasopisma Photonics Letters of Poland. Brak jest jednak dat oraz ilości wykonanych recenzji i w związku z powyższym jako recenzent nie mogę przypisać tych dokonań na korzyść Habilitanta. W przedstawionym wniosku niekompletna wydaje się być również informacja Habilitanta o uczestnictwie w programach europejskich lub innych programach międzynarodowych. Brak jest szczególnie charakteru uczestnictwa, sposobów jego realizacji oraz uzyskanych rezultatów.

Współpraca Habilitanta z otoczeniem gospodarczym jest skromna i sprowadza się tylko do uczestnictwa w zespole ds. opracowania światłowodowej głowicy pomiarowej drgań mechanicznych i obrotów do zastosowania w środowisku petrochemicznym. Praca wykonywana była na rzecz Orlen S.A. Habilitant nie podał jaką rolę spełniał w tym zespole. Przytoczone niedociągnięcia nie wpłynęły w decydujący sposób na końcową ocenę.

#### **V. Podsumowanie**

Całościowa ocena dorobku naukowo-badawczego, dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzującego naukę dr inż. Daniela Budaszewskiego pozwala stwierdzić oraz główne osiągnięcie naukowe dr inż. Daniela Budaszewskiego w postaci ośmiu monotematycznych

publikacji z listy czasopism JCR – zatytułowane „Szybko-przełączające ciekłokrystaliczne światłowody fotoniczne na bazie ferroelektrycznych i nematycznych ciekłych kryształów” jest monotematyczne i kompletne.

Stwierdzam, że Habilitant wykazuje aktywność naukową potwierdzoną znaczącymi publikacjami, wykazuje się dużym zaangażowaniem dydaktycznym oraz pracą na rzecz Uczelni. Aktywnie uczestniczy w tematycznych konferencjach naukowych oraz realizuje projekty badawcze. Prace naukowe są oryginalne i jednoznacznie ukierunkowane. Jego dorobek jest spójny tematycznie i stanowi udokumentowany wkład Habilitanta w rozwój nauk fizycznych.

Całościowa ocena dorobku naukowo-badawczego, dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzującego naukę dr. inż. Daniela Budaszewskiego jest pozytywna. Dotychczasowe osiągnięcia naukowo-badawcze udokumentowane publikacjami w czasopismach z listy JCR, są wystarczające do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego. Jego udział w projektach badawczych (kierownik i wykonawca), udział w konferencjach oraz współpraca naukowa zagranicznymi ośrodkami naukowymi dają podstawę do stwierdzenia, że dr inż. Daniel Budaszewski wykazuje dużą aktywność naukową. Znaczny dorobek dydaktyczny organizacyjny i popularyzujący naukę oceniam bardzo pozytywnie. Jest to ważny atut Habilitanta. Osiągnięcia organizacyjne oraz popularyzujące naukę, a także współpraca z otoczeniem społecznym i gospodarczym, dr. inż. Daniela Budaszewskiego spełniają wymogi stawiane osobom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego.

Kandydat jest aktywnym i doświadczonym nauczycielem akademickim zaangażowanym w pracę na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej. Biorąc pod uwagę powyżej przytoczone fakty stwierdzam, że zgodnie z ustawą Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce w art. 219 ust. 1 pkt. 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.) Habilitant spełnia wymagania stawiane w zakresie nadawania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki fizyczne. Wnioskuje o dopuszczenie dr. inż. Daniela Budaszewskiego do dalszego postępowania przed Radą Naukową Dyscypliny Nauki Fizyczne i nadanie mu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie naukowej nauki fizyczne.

