

Prof. dr hab. Jerzy Litniewski

Warszawa, 25.08.2025

Instytut Podstawowych Problemów

Techniki PAN

Przewodnicząca Rady Naukowej Inżynierii Biomedycznej

Prof. dr hab. inż. Agnieszka Jastrzębska

Szanowna Pani Profesor,

W załączeniu przesyłam moją opinię o dorobku naukowym, dydaktycznym oraz organizacyjnym dra inż. Szymona Cygana sporządzoną w związku z powołaniem mnie na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym.

Z wyrazami szacunku,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jerzy Litniewski', with a stylized, cursive script.

RECENZJA

Dorobek naukowy, dydaktyczny oraz organizacyjny w postępowaniu habilitacyjnym dra inż. Szymona Cygana

Podstawą opracowania recenzji jest pismo Pani Przewodniczącej Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Biomedyczna Politechniki Warszawskiej, prof. dr hab. inż. Agnieszki Jastrzębskiej z dnia 11.06. 2025 r.

Niniejsza recenzja jest sporządzona na zlecenie Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Biomedyczna Politechniki Warszawskiej na podstawie dostarczonej w formie elektronicznej dokumentacji, która obejmuje: kopie publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego, autoreferat oraz wykaz dorobku naukowego habilitanta zawierający listę opublikowanych prac naukowych i twórczych prac zawodowych, a także informację o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki. Załączone zostało również oświadczenie współautorów publikacji, kserokopia dyplomu doktora nauk technicznych oraz wnioski kandydata o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego.

1. Charakterystyka Kandydata

Pan dr inż. Szymon Cygan od 2012 roku jest zatrudniony na stanowisku adiunkta w Zakładzie Inżynierii Biomedycznej w Instytucie Metrologii i Inżynierii Biomedycznej na Wydziale Mechatroniki Politechniki Warszawskiej. Studia ukończył w 2003 roku na Wydziale Mechatroniki Politechniki Warszawskiej, uzyskując tytuł zawodowy magistra inżyniera. W roku 2011, uchwałą Rady Wydziału Mechatroniki Politechniki Warszawskiej został mu nadany stopień doktora nauk technicznych w specjalności Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna. Promotorem pracy doktorskiej był prof. dr hab. inż. Krzysztof Kałużyński. W roku 2013 kandydat ukończył roczne studia podyplomowe „Zarządzanie projektem badawczym i komercjalizacja wyników badań” prowadzone w Akademii Leona Koźmińskiego i uzyskał Międzynarodowy Certyfikat Specjalisty ds. Zarządzania Projektami. Również w roku 2013 dr inż. Szymon Cygan odbył trzymiesięczny staż w zespole prof. Jana D’hooge w Cardiovascular Imaging & Dynamics Department, Medical Imaging Research Center (MIRC), KU Leuven, Belgia. Efektem prac realizowanych w KU Leuven były dwie publikacje wchodzące w skład osiągnięcia będącego podstawą wniosku habilitacyjnego.

Pan dr inż. Szymon Cygan od 2020 roku pełni funkcje sekretarza Komitetu Fizyki Medycznej, Radiobiologii i Diagnostyki Obrazowej PAN. Jest również członkiem Polskiego Towarzystwa Inżynierii Biomedycznej i Polskiego Towarzystwa Biomechaniki.

2. Osiągnięcie naukowe będące podstawą wszczęcia postępowania habilitacyjnego

We wniosku z dnia 24.02.2025 Kandydat przedstawił jako główne osiągnięcie naukowe jednotematyczny cykl publikacji pt. **Nowoczesne techniki ilościowej oceny działania echokardiograficznych metod obrazowania odkształceń lewej komory serca**. Na cykl publikacji (21 pozycji) stanowiących podstawę wniosku składa się samodzielna monografia (wydana przez Akademicką Oficynę Wydawniczą EXIT, Warszawa 2019), 13 artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie indeksowanych w Journal Citation Report (JCR) oraz 7 publikacji pokonferencyjnych. Wszystkie publikacje są powiązane tematycznie. Wszystkie artykuły i publikacje pokonferencyjne są

współautorskie. W mojej opinii nie jest to jednak fakt umniejszający ocenę habilitanta. W obszarze w którym działa pracuje się w interdyscyplinarnych zespołach i zazwyczaj publikacje są współautorskie. Kandydat jest pierwszym współautorem w 4 i drugim w 13 publikacjach. Wkład kandydata w publikacje jest różny. W pięciu jest nie mniejszy niż 60%. W pozostałych waha się od 10% do 30%.

Przedmiot osiągnięcia naukowego

Echokardiograficzne obrazowanie odkształceń mięśnia sercowego (strain imaging) jest jedną z podstawowych metod wykorzystywanych we współczesnej diagnostyce kardiologicznej. Umożliwia ono ilościową ocenę kurczliwości i funkcji lewej komory serca, która jest odpowiedzialna za generowanie głównego rzutu krwi w krążeniu systemowym. Echokardiografia znajduje szerokie zastosowanie w diagnostyce choroby wieńcowej, kardiomiopatii, dyssynchronii skurczowej oraz w monitorowaniu toksycznego wpływu terapii onkologicznych na serce. Jednak dokładność i powtarzalność tej techniki wciąż pozostają ograniczone ze względu na brak spójnych danych odniesienia, które mogłyby służyć do walidacji otrzymywanych wyników.

Badaniami metod obrazowania odkształceń w echokardiografii dr inż. Szymon Cygan zajmuje się od prawie 20 lat. W recenzowanym osiągnięciu habilitacyjnym podjął on próbę stworzenia wielowarstwowego podejścia do modelowania odkształceń w fizycznych fantomach serca, od precyzyjnego odwzorowania geometrii i właściwości materiałowych, przez zastosowanie numerycznego modelowania hipersprężystych materiałów, po budowę fizycznych modeli eksperymentalnych wykorzystywanych w echokardiografii.

Osiągnięcie naukowe

Monografię uważam za najważniejszą pozycję w cyklu publikacji, porównywalną do rozprawy habilitacyjnej i dlatego w ocenie osiągnięcia Habilitanta skupię się w dużej mierze na niej. Szczególnie, że habilitant często odwołuje się w monografii do własnych publikacji.

Monografia zamieszczona została jako jedna z 21 pozycji w cyklu publikacji habilitacyjnych dr inż. Szymona Cygana. Została zatytułowana „*Modelowanie numeryczne fantomów serca na potrzeby obrazowania odkształceń w echokardiografii*”. Monografia opublikowana została w 2019 roku i liczy 139 stron. Habilitant zamieścił w niej 169 pozycji literatury, z czego 17 swoich współautorskich publikacji. Świadczy to o jego fundamentalnym wkładzie w rozwijaniu omawianych w monografii technologii i metod badawczych. Warto zaznaczyć, że 12 publikacji do których autor odwołuje się w monografii, zamieścił jednocześnie w cyklu publikacji habilitacyjnych. W trzech z nich dr inż. Szymon Cygan jest pierwszym i korespondencyjnym autorem i jego wkład w te publikacje był kluczowy.

Monografia składa się z ośmiu rozdziałów. Pierwsze cztery mają charakter przeglądowy, następne trzy prezentują rezultaty badań własnych autora. Podsumowanie całokształtu uzyskanych wyników i ich krytyczna ocena zawarte są w rozdziale 8.

Początek monografii stanowi wprowadzenie do problematyki obrazowania odkształceń w echokardiografii. Autor charakteryzuje metodę, jej zastosowania kliniczne i potrzebę standaryzacji, omawia również rolę danych referencyjnych w ocenie skuteczności technik obrazowania. Kolejno autor przedstawia podstawowe pojęcia z zakresu mechaniki ciała stałego niezbędne do prawidłowego definiowania i interpretacji odkształceń w tkankach biologicznych. Dalej szczegółowo opisuje tkankową echokardiografię dopplerowską oraz echokardiograficzne śledzenie markerów akustycznych. Rozdział czwarty zawiera opis morfologiczny serca. Szczególnie uwzględniona została budowa, geometria, funkcje i typowe parametry biomechaniczne lewej komory serca. W następnym rozdziale autor skupił się na roli modelowania numerycznego w projektowaniu fizycznych fantomów do badań in vitro. Opisał szczegółowy proces projektowania fantomów lewej komory serca na potrzeby badań echokardiograficznych w tym fantomy z wtrąceniami o zwiększonej sztywności oraz fantomy, które podlegają wieloskładnikowym wymuszeniom, w tym skrętom. Zastosował obliczenia metodą



elementów skończonych aby ocenić, które geometryczne cechy fantomów najlepiej oddają rzeczywiste deformacje mięśnia sercowego. W rozdziale szóstym autor przedstawił metodę uzyskiwania danych referencyjnych poprzez numeryczną kalibrację modeli fantomów. Wykorzystał tutaj uzyskane w testach mechanicznych materiałowe charakterystyki kriożelu PVA-C, z którego wykonano fantomy. W przedostatnim rozdziale Habilitant przedstawił sposób wykorzystania numerycznych modeli fantomów jako narzędzi do generacji syntetycznych danych echokardiograficznych. Dane te, choć uproszczone, oferują pełną informację referencyjną i pozwalają na ilościowe porównania skuteczności różnych metod przetwarzania obrazu. Ostatni rozdział zawiera podsumowanie całej pracy i jej wkładu naukowego. Autor podkreślił znaczenie połączenia danych fizycznych i syntetycznych jako nowego podejścia do standaryzacji i walidacji metod obrazowania odkształceń.

Tak jak już wspominałem Habilitant odwołuje się w monografii do 12 publikacji zamieszczonych w osiągnięciu naukowym. Ich tematyka ściśle pokrywa się z tematyką monografii. Wśród publikacji zamieszczonych w cyklu habilitant jest pierwszym i korespondencyjnym autorem w 5 publikacjach. Jego udział wynosi w nich od 60% do 75%.

1. W publikacji „*Left ventricle phantom and experimental setup for MRI and echocardiography – Preliminary results of data acquisitions*”, opublikowanej w Biocybernetics and Biomedical Engineering w 2013 roku autorzy przedstawili opracowanie i wstępną walidację fantomu lewej komory serca oraz kompletne stanowisko eksperymentalne. Opisane stanowisko pomiarowe umożliwia rejestrację danych do obrazowania odkształceń mięśnia sercowego zarówno metodą echokardiografii, jak i za pomocą rezonansu magnetycznego.

2. Publikacja „*Influence of Polyvinylalcohol Cryogel Material Model in FEM Simulations on Deformation of LV Phantom*”, Lecture Notes in Computer Science, 2015.

W publikacji tej autorzy pokazali jak przyjęty model materiałowy polialkoholu winylowego (PVA), używanego do produkcji fantomów fizycznych lewej komory serca, wpływa na wyniki numerycznych symulacji odkształceń za pomocą metody elementów skończonych. Autorzy zaprezentowali wyniki które pokazują, że model hipersprężysty zapewnia niższy kontrast odkształceń i inne proporcje głównych komponentów odkształcenia niż model elastyczny.

3. *Left ventricular phantoms with inclusions simulating transmural and non-transmural infarctions - FEM and EchoPAC study*, Medical Imaging, Proc. of SPIE, 2017

Publikacja dotyczy budowy fizycznych fantomów lewej komory serca z wbudowanymi strukturami naśladującymi zawały o różnej głębokości (pełnościenny i niepełnościenny) oraz ocenę ich wiarygodności. Wyniki pokazują, że przygotowane fantomy dobrze odwzorowują zachowanie lewej komory serca i mogą być wykorzystywane do testowania i rozwoju metod wykrywania niepełnościennych zawałów na podstawie rozkładów odkształceń ściany serca uzyskiwanych w obrazowaniu echokardiograficznym i w modelowaniu numerycznym.

4. *Low-cost 3D vision-based triangulation system for ultrasonic probe Positioning*, Polish Journal of Medical Physics and Engineering, 2024

Publikacja prezentuje nowy system pozycjonowania sondy ultradźwiękowej w przestrzeni trójwymiarowej, oparty na triangulacji markerów przy pomocy dwóch kamer i dedykowanej ramy kalibracyjnej. System ten jest przeznaczony do zastosowań w badaniach obrazowania echokardiograficznego, szczególnie w testach z modelami lewej komory serca.

5. *Investigation of the impact of local properties of 3D data on the accuracy of block matching-based speckle tracking echocardiography*, Polish Journal of Medical Physics and Engineering, 2024

Celem badań opisanych w tej publikacji było poszukiwanie związku między wybranymi cechami danych echokardiograficznych a jakością estymacji lokalnego przemieszczenia. W badaniu

wykorzystano dane z sekwencji obrazowania 3D w trybie B wygenerowane komputerowo na podstawie modelu serca. Testując korelacje między wybranymi cechami obrazu a błędami śledzenia stwierdzono, że pojedyncze cechy słabo przewidują jakość śledzenia, ale ich kombinacja pozwala na umiarkowaną poprawę.

Za ważną przy ocenie osiągnięcia naukowego Habilitanta uważam również publikację w IEEE Transactions on Medical Imaging (2016) pt. *Detailed Evaluation of Five 3D Speckle Tracking Algorithms using Synthetic Pathological Data*. Publikacja dotyczy porównania i oceny pięciu metod śledzenia deformacji mięśnia sercowego w trójwymiarowej ultrasonografii. Habilitant opublikował ją wraz z grupą 12 naukowców z 8 ośrodków badawczych w Europie i USA. Również w przedstawionej powyżej publikacji z 2024 roku współautorami byli naukowcy zagraniczni ze Szwajcarii i Belgii. Udział dr inż. Szymona Cygana we wspólnych publikacjach z naukowcami z ważnych ośrodków naukowych świadczy o znacznym zainteresowaniu środowiska naukowego jego badaniami i opublikowanymi pracami.

W pozostałych publikacjach udział Habilitanta był mniejszy, 20%-30%, ale bardzo istotny. W większości dotyczył opracowywanie koncepcji, projektowania, opracowywania technologii wytwarzania i samego wytwarzania różnego rodzaju fantomów a także modelowania numerycznego procesu deformacji fantomu oraz prowadzenia badań w zakresie zapewnienia powtarzalnych warunków jego pracy.

Ocena osiągnięcia naukowego

Monografia „*Modelowanie numeryczne fantomów serca na potrzeby obrazowania odkształceń w echokardiografii*” jest pozycją szczególnie ważną w cyklu publikacji stanowiącym osiągnięcie habilitanta. Monografia koncentruje się na modelowaniu numerycznym i budowie fizycznych fantomów serca, głównie lewej komory, w celu walidacji i rozwoju metod obrazowania odkształceń mięśnia sercowego za pomocą echokardiografii. Została ukończona w 2019 roku, co należy wziąć pod uwagę przy jej ocenie. Na przestrzeni ostatnich lat zaszły istotne zmiany w tej tematyce. Pojawiły się narzędzia oparte o uczenie maszynowe do automatycznej analizy odkształceń w obrazach echokardiograficznych. Rozwinęły się również nowe generacje fantomów umożliwiające lepszą symulację ruchu i odwzorowanie właściwości tkanek w badaniach wielomodalnych.

Mimo upływu lat monografia pozostaje aktualnym, interdyscyplinarnym wkładem w rozwój inżynierii biomedycznej. Jej tematyka jest istotna zarówno z naukowego, jak i praktycznego punktu widzenia. Wyniki zamieszczone w monografii oraz sposób ich uzyskania stanowią oryginalny wkład Habilitanta do techniki obrazowania odkształceń w elektrokardiografii i tworzą nowe możliwości badania pracy serca. Opis stosowanych metod i uzyskanych wyników jest bardzo zwięzły, ale przejrzysty i kompletny. Zalety monografii to po pierwsze kompleksowe ujęcie tematu i nowatorskość podejścia. Opisane w monografii badania łączą projektowanie modeli numerycznych z budową fantomów fizycznych i następnie generowaniem danych syntetycznych. Jednocześnie wyniki badań habilitanta mają duże znaczenie praktyczne. Mogą być zastosowane zarówno przy opracowywaniu nowych fantomów, jak i standaryzacji procedur walidacyjnych.

Pozytywnie oceniam również badania prezentowane w pozostałych publikacjach. Są one kontynuacją badań habilitanta przedstawionych w monografii. Koncentrują się na zagadnieniach detekcji i oceny ognisk zawału oraz precyzji algorytmów śledzenia ruchu z użyciem zarówno rzeczywistych, jak i syntetycznych danych ultrasonograficznych oraz modeli numerycznych.

Wyniki badań naukowych przedstawione w publikacjach składających się na osiągnięcie dr inż. Szymona Cygana oceniam wysoko. Prace te mają wyraźnie interdyscyplinarny charakter, integrując zagadnienia z zakresu mechaniki, materiałoznawstwa, modelowania komputerowego i diagnostyki medycznej.



Za szczególnie wartościowe uważam:

- kompleksowe podejście badawcze, obejmujące zarówno modelowanie numeryczne, konstrukcję fantomów fizycznych, jak i analizę odkształceń na podstawie echokardiografii;
- dokładny opis procesu projektowania i budowy fantomów o zróżnicowanej geometrii i właściwościach materiałowych;
- rzetelność metodologiczną, przejawiającą się w wieloaspektowej walidacji (sonomikrometria, ultrasonografia, rezonans magnetyczny);
- powiązanie wyników symulacyjnych z eksperymentami oraz kalibracją modeli;
- znaczący potencjał aplikacyjny, obejmujący możliwość dalszego rozwoju konstrukcji fantomów oraz standaryzację procedur walidacyjnych.

Dorobek ten cechuje wysoki poziom merytoryczny, oryginalność i użyteczność praktyczna, co uzasadnia moją pozytywną ocenę.

3. Aktywność naukowa

Dr inż. Szymon Cygan aktywnie uczestniczy w krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych, koncentrując się głównie na zagadnieniach związanych z modelowaniem fantomów serca oraz obrazowaniem odkształceń echokardiograficznych. Prezentował wyniki swoich badań w formie referatów i plakatów na prestiżowych wydarzeniach naukowych, m.in. SPIE Medical Imaging 2017 (Orlando, USA), ECCOMAS Thematic Conference on Computational Vision and Medical Image Processing VipImage 2015 (Teneryfa, Hiszpania), IEEE International Ultrasonics Symposium 2016 (Tours, Francja) oraz Functional Imaging and Modeling of the Heart 2015 (Maastricht, Holandia).

Wygłosił także wykład zaproszony w Instytucie Podstawowych Problemów Techniki PAN pt. „*Modelowanie numeryczne fantomów serca na potrzeby obrazowania odkształceń w echokardiografii*”, a także wystąpił na seminarium Platformy InterBioMed PW z prezentacją „*Biomechanika i Bioprzepływy*”.

Dr Cygan angażował się również w organizację wydarzeń naukowych, w tym m.in. Sympozjów Komisji ds. Medycyny Nuklearnej przy Komitecie Fizyki Medycznej, Radiobiologii i Diagnostyki Obrazowej PAN, Warsztatów Inżynierii Biomedycznej i Fizyki Medycznej dla doktorantów i studentów Politechniki Warszawskiej (2007) oraz konferencji doktorantów i młodych naukowców „*Młodzi Naukowcy wobec Wyzwań Współczesnej Techniki*” (2006).

Dotychczas uczestniczył w realizacji 13 projektów badawczych, w tym 4 w roli kierownika. Pełnił m.in. funkcję kierownika B+R w projekcie NCBiR realizowanym w ramach programu BRIDGE Alfa.

W ramach współpracy międzynarodowej odbył trzymiesięczny staż naukowy w uznanym ośrodku Cardiovascular Imaging & Dynamics Department, Medical Imaging Research Center (KU Leuven, Belgia), z którym współpracuje do dziś. Efektem współdziałania są wysoko cenione publikacje dotyczące zaawansowanych metod analizy echokardiograficznej.

Dr Cygan recenzował prace dla licznych renomowanych czasopism naukowych o zasięgu międzynarodowym. Uczestniczył również w projektach finansowanych ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego, m.in. w programach OMNIS2 i NERW PW, dotyczących modernizacji programów nauczania. W latach 2011–2013 reprezentował Politechnikę Warszawską w Platformie Transferu Technologii Centrum Badań Przedklinicznych i Technologii (CePT).

Dorobek naukowy dr. inż. Szymona Cygana obejmuje publikacje o łącznym Impact Factor 33,432. Według bazy Web of Science jego prace cytowano 175 razy (w tym 116 bez autocytowań), a indeks Hirscha osiągnął wartość 6.

Na podstawie powyższych osiągnięć stwierdzam, że dr inż. Szymon Cygan prowadzi działalność naukową na wysokim poziomie, wykazując wszechstronną aktywność w obszarze modelowania fantomów serca oraz echokardiograficznego obrazowania odkształceń. Aktywnie prezentuje wyniki badań na kluczowych konferencjach międzynarodowych, kieruje projektami badawczymi oraz współpracuje z zespołami o uznanej renomie, w szczególności z ośrodkiem KU Leuven. Liczba cytowań oraz wskaźniki bibliometryczne jego dorobku potwierdzają istotny wkład w rozwój inżynierii biomedycznej. Aktywność naukową Habilitanta oceniam wysoko.

4. Aktywność dydaktyczna i organizacyjna

Dr inż. Szymon Cygan może poszczycić się znaczącymi osiągnięciami dydaktycznymi. Na Politechnice Warszawskiej prowadził Seminarium Dyplomowe na studiach I stopnia kierunku Inżynieria Biomedyczna, a także opracowywał i realizował liczne wykłady oraz ćwiczenia laboratoryjne zarówno na Wydziale Mechatroniki jak i na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych.

Był promotorem pomocniczym trzech rozpraw doktorskich, promotorem 31 prac magisterskich oraz 56 prac inżynierskich.

Dr Cygan brał czynny udział w tworzeniu programów studiów – zarówno na poziomie opracowania założeń, konstrukcji i dokumentacji programów, jak i przy przygotowaniu autorskich kursów. Za tę działalność został wyróżniony Nagrodą Rektora PW. Jest autorem przedmiotu *Applications of Ultrasound* prowadzonego na I stopniu kierunku Mechatronika. W latach 2010–2016 prowadził również autorski wykład *Systemy operacyjne czasu rzeczywistego* na tymże kierunku.

Aktualnie należy do zespołu odpowiedzialnego za modyfikację programu kształcenia i wdrażanie nowych form dydaktycznych na studiach II stopnia kierunku Inżynieria Biomedyczna, współfinansowanych ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego Plus. Jego działalność dydaktyczna została doceniona m.in. poprzez przyznanie Medalu Komisji Edukacji Narodowej (2022). Trzykrotnie wyróżnili go także studenci, przyznając mu nagrodę „Złota Kreda”.

Równie istotna jest aktywność organizacyjna Habilitanta. Dr inż. Cygan pełni funkcję prodziekana ds. studenckich i promocji Wydziału Mechatroniki PW, a od roku 2020 jest członkiem Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Biomedyczna. W latach 2020–2024 był członkiem Zespołu ds. Oceny Nauczycieli Akademickich i Ewaluacji RND IB PW. Obecnie sprawuje opiekę nad specjalnościami Aparatura Biomedyczna oraz Informatyka Biomedyczna na kierunku Inżynieria Biomedyczna. W przeszłości pełnił również szereg innych odpowiedzialnych funkcji, m.in. pełnomocnika Dyrektora Instytutu Metrologii i Inżynierii Biomedycznej PW ds. dydaktyki oraz przedstawiciela Politechniki Warszawskiej w Platformie Transferu Technologii konsorcjum CePT.

Podsumowując, stwierdzam, iż dr inż. Szymon Cygan posiada bogaty i udokumentowany dorobek dydaktyczny i organizacyjny. Wyróżnia się dużym zaangażowaniem w pracę ze studentami oraz w działalność na rzecz rozwoju i promocji uczelni. Jego aktywność dydaktyczną i organizacyjną oceniam bardzo wysoko.

5. Współpraca z otoczeniem społecznym i gospodarczym

Habilitant ma duże osiągnięcia w zakresie popularyzacji nauki. Był wykładowcą PW Junior w roku akademickim 2017/18. Od roku 2023 jest współorganizatorem i prowadzącym prezentacje laboratoriów Wydziału Mechatroniki PW dla uczniów szkół średnich. Jednocześnie w roku akademickim 2023/24 był wykładowcą Uniwersytetu Trzeciego Wieku PW.

Działalność naukowa Habilitanta przekłada się na jego współpracę z sektorem gospodarczym, która obejmuje kierowanie i udział w grantach, opracowywanie zaawansowanych technologii, zgłoszenia patentowe oraz aktywne wsparcie wdrożeń innowacyjnych rozwiązań technologicznych w sektorze biomedycznym i sportowym. W ramach współpracy z Invis sp. z o.o., dr Cygan pełni funkcję eksperta

technologii i uczestniczy w opracowywaniu strategii rozwoju firmy. Brał udział w tworzeniu trzech uzyskanych z sukcesem grantów do programu BridgeAlfa, a w jednym pełnił rolę kierownika B+R. Z kolei jego współpraca z firmą Virtual Sport LTD koncentruje się na roli głównego naukowca. Opracował rozwiązanie i zgłoszenie patentowe, które zostały złożone jako provisional patent application w Urzędzie Patentowym Stanów Zjednoczonych. Dr Cygan jest współwłaścicielem patentu „Urządzenie do pomiaru właściwości mechanicznych i funkcjonalnych mięśni szkieletowych” udzielonego w 2022 roku.

Działalność dr inż. Cygana w zakresie popularyzacji nauki oraz współpracy z sektorem gospodarczym oceniam bardzo wysoko. Konsekwentne i skuteczne działania łączące naukę z praktyką gospodarczą potwierdzają samodzielność i dojrzałość naukową habilitanta. Z tego względu uważam, że dorobek dr inż. Cygana w tych obszarach może być traktowany jako dodatkowy argument przemawiający za przyznaniem mu stopnia doktora habilitowanego.

6. Wniosek końcowy

Na podstawie analizy dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr inż. Szymona Cygana stwierdzam, że jego osiągnięcie naukowe oraz całość działalności badawczej stanowią istotny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria biomedyczna. Jego prace posiadają oryginalny charakter, znajdują uznanie w środowisku międzynarodowym i są dobrze udokumentowane w renomowanych publikacjach. Dorobek dydaktyczny i organizacyjny Habilitanta potwierdza jego zaangażowanie w rozwój kształcenia akademickiego oraz aktywną działalność na rzecz uczelni. Osiągnięcia dr inż. Szymona Cygana, jego kompetencje badawcze oraz udokumentowana zdolność do samodzielnego rozwiązywania problemów naukowych świadczą o dojrzałości i przygotowaniu do samodzielnego formułowania zadań badawczych. Spełnia on wszystkie wymogi ustawowe i merytoryczne stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

Wnoszę o nadanie dr. inż. Szymonowi Cyganowi stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria biomedyczna.



