

Prof. dr hab. inż. Ryszard Tadeusiewicz

rtad@agh.edu.pl; www.tadeusiewicz.pl; 30-059 Kraków, al. Mickiewicza 30
Kierownik Katedry Automatyki i Inżynierii Biomedycznej AGH;
Doktor Honoris Causa dwunastu uczelni krajowych i zagranicznych
Członek CK, Członek Panelu Ekspertów ST7 Narodowego Centrum Nauki,
Członek Polskiej Akademii Umiejętności; Prezes Krakowskiego Oddziału PAN
Członek Akademii Inżynierskiej, член Российской Академии Естественных Наук
Participes Pleno Jure Academiae Europensis Scientiarum Artium Litterarumque
Fellow of World Academy of Art and Science; Euro-engineer FEANI
Senior Member of IEEE; professional member of ACM; member of SPIE

Kraków, 18 sierpnia 2025

Rada Dyscypliny Inżynieria Biomedyczna
Politechniki Warszawskiej
Plac Politechniki 1
00-661 Warszawa

W załączeniu przesyłam drugą (i ostateczną) recenzję osiągnięć naukowych dr inż. Szymona Cygana w związku z przewodem habilitacyjnym w dyscyplinie Inżynieria Biomedyczna toczącym się przed Radą Naukową Dyscypliny Inżynieria Biomedyczna Politechniki Warszawskiej. Konieczność opracowania w tej sprawie drugiej recenzji wynikała z faktu, że Kandydat w dokumentacji złożonej pierwotnie i będącej przedmiotem mojej recenzji datowanej 30.06.2025 nie zamieścił oświadczeń współautorów publikacji na których opierał się cały wniosek i jego udział w powstaniu tych publikacji mógł budzić wątpliwości. W dniu 08.08.2025 dosłano do mnie potrzebne oświadczenia, więc sporządziłem drugą recenzję uwzględniającą ten fakt i tę nową recenzję przesyłam w załączeniu do tego listu.

Łączę wyrazy szacunku



Prof. dr hab. inż. Ryszard Tadeusiewicz

rtad@agh.edu.pl; 30-059 Kraków, al. Mickiewicza 30, paw. C3, pok. 102

<https://www.cri.agh.edu.pl/uczelnia/tad/>

Katedra Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej wydziału EAIIB AGH

Były Rektor AGH; Były Prezes Krakowskiego Oddziału PAN; Były członek CK

Doktor Honoris Causa piętnastu uczelni krajowych i zagranicznych

Członek Polskiej Akademii Nauk; Członek Polskiej Akademii Umiejętności;

Członek Akademii Inżynierskiej, член Российской Академии Естественных Наук

Participe Pleno Jure Academiae Europensis Scientiarum Artium Litterarumque

Fellow of World Academy of Art and Science; Euro-engineer FEANI

Senior Member of IEEE; professional member of ACM; member of SPIE

Kraków, 18.08.2025 r.

**Recenzja osiągnięć naukowych dr inż. Szymona Cygana
w związku z przewodem habilitacyjnym w dyscyplinie
Inżynieria Biomedyczna
toczącym się przed Radą Naukową
Dyscypliny Inżynieria Biomedyczna Politechniki Warszawskiej**

Podstawą formalną do przedłożenia niniejszej recenzji jest Uchwała nr 32/III/2025 Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Biomedyczna Politechniki Warszawskiej podjęta 14.05.2025 wyznaczająca mnie na recenzenta w tym przewodzie. Uchwała ta nawiązuje do wcześniejszego dokumentu o sygnaturze DRKN.Z2.400.29.2025 wydanego w dniu 13.04.2025 przez Radę Doskonałości Naukowej w którym RDN powiadamiała Rektora Politechniki Warszawskiej o tym, że wyznaczono między innymi mnie jako recenzenta w przewodzie habilitacyjnym dr inż. Szymona Cygana. Dlatego działając na podstawie Ustawy z dnia 20 lipca 2018 „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (Dz. U. z 2024 r. poz.1571) pozwalam sobie przedstawić następującą **kolejną** opinię. Kolejną, bo w świetle dodatkowych materiałów dosłanych do mnie w dniu 08.08.2025 poprzednią opinię, przygotowaną i przesłaną do Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Biomedyczna Politechniki Warszawskiej w dniu 30 czerwca 2025 muszę uznać za niebyłą.

Podstawą do ubiegania się przez Kandydata o nadanie stopnia doktora habilitowanego jest osiągnięcie naukowe zatytułowane

***Nowoczesne techniki ilościowej oceny działania metod obrazowania
odkształceń lewej komory serca***

Dodatkowo brana jest też pod uwagę ocena istotnej aktywności naukowej Kandydata, którą scharakteryzuję w odrębnym punkcie recenzji.

Krótkie informacje na temat osoby habilitanta

Dr inż. Szymon Sokół jest absolwentem kierunku Automatyka i Robotyka, specjalności Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna, na Wydziale Mechatroniki Politechniki Warszawskiej. Uzyskał tytuł zawodowy magistra inżyniera (z wyróżnieniem) w 2003 roku na podstawie pracy dyplomowej „Opracowanie i uruchomienie programu do analizy sygnałów dopplerowskich aktywności ruchowej płodu”. Po uzyskaniu tego tytułu zawodowego do 2008 roku pracował w instytucjach nie będących jednostkami naukowymi (brak szczegółowych danych na temat tego, jakie to były instytucje), ale w 2008 roku powrócił na uczelnię i pracował do 2011 roku jako asystent w Zakładzie Elektroniki Medycznej i Przemysłowej w Instytucie Metrologii i Inżynierii Biomedycznej na Wydziale Mechatroniki Politechniki Warszawskiej.

W 2011 roku uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie Biocybernetyka i **Inżynieria Biomedyczna**, nadany uchwałą Rady Wydziału Mechatroniki Politechniki Warszawskiej z dnia 12 października 2011 r. Tytuł rozprawy „Metoda wyznaczania przemieszczeń i odkształceń dla potrzeb elastografii w warunkach znacznych odkształceń tkanki”. Promotorem pracy był prof. dr hab. inż. Krzysztof Kałużyński. Do dokumentacji załączona jest kopia dyplomu doktorskiego.

Uzyskany stopień naukowy spowodował, że od 02.01.2012 został on zatrudniony na stanowisku adiunkta w Zakładzie Inżynierii Biomedycznej w Instytucie Metrologii i Inżynierii Biomedycznej na Wydziale Mechatroniki Politechniki Warszawskiej w wymiarze pełnego etatu, w grupie pracowników badawczo-dydaktycznych.

Ocena przedłożonego osiągnięcia naukowego Kandydata

Osiągnięcie naukowe, którego tytuł

***Nowoczesne techniki ilościowej oceny działania metod obrazowania
odkształceń lewej komory serca***

został wyżej przytoczony dokumentowane jest zestawem aż 21 publikacji. Użyłem sformułowania „aż”, bo w innych przewodach habilitacyjnych, w których kandydat ubiegający się o stopień naukowy przedstawiał zestaw publikacji, publikacji tych było z reguły nie więcej niż 10. Niemniej to odstępstwo od typowego wniosku oczywiście zapisać

trzeba na korzyść Kandydata, który niewątpliwie jest bardzo produktywny naukowo i w dodatku swoją działalność twórczą wyraźnie zogniskował na jednym obszarze problemowym, co ułatwia jej ocenę jako **osiągnięcia** (w liczbie pojedynczej) naukowego.

Przystępując do oceny tego osiągnięcia zacząłem od tabeli zawartej w 4. rozdziale Autoreferatu i tu nasunęła mi się prywatna uwaga, którą dr Cygan może zechce rozważyć przy innych prezentacjach swojego dorobku naukowego – jako radę starszego kolegi.

Otóż przywołując swoje dzieła dr Cygan w pierwszej kolejności przy każdym z nich podaje punktację MNiSzW. Pozwalam sobie przypomnieć, że punktacja (której liczne wady są często podnoszone w różnych debatach) została wprowadzona w celu porównywania „produktywności naukowej” różnych **jednostek naukowych**. W tej roli owa punktacja też nie zawsze daje prawdziwy pogląd na temat tego, jak efektywny naukowo jest taki czy inny wydział albo instytut, ale jej użycie jest zgodne z przeznaczeniem. Natomiast pladze (tak, właśnie **pladze**) używania owych punktów do oceny, a zwłaszcza do samooceny poszczególnych pracowników należy się sprzeciwiać. Wartość naukowca nie poznaje się po tym, ile punktów przynosi, tylko po tym, jak jego prace badacze wpływają na rozwój nowych idei wzbogacających naukę. Tego żadne biurokratycznie wymyślane punkty nie zmierzają, tu lepsza jest ocena środowiska przyznająca, że dana osoba jest kreatywna i posuwa naukę naprzód. Wbrew pozorom taki oceny środowiskowe istnieją i są znane samym naukowcom, chociaż trudno się do nich formalnie odnosić. Lepszym miernikiem znaczenia dokonań naukowych ocenianej osoby jej liczba cytowań jej prac - chociaż ta także ma swoje słabe strony, a czasem prowadzi do patologii (powstają „spółdzielnie” oparte na mechanizmach wzajemnego cytowania bez związku z meritum rozważań.

Nie chcę rozwijać tego tematu, całkiem marginalnego i nieistotnego z punktu widzenia recenzji omawianego tu wniosku habilitacyjnego, ale jako człowiek uprawiający badania naukowe od 1972 roku, który wypromował 76 doktorantów i wspierał karierę naukową bardzo wielu badaczy - mam w tej sprawie bardzo zdecydowany pogląd. Co więcej, mam w pamięci przykład Marka Porcjusza Katona (184 rok p.n.e.), który każdą mowę w Senacie Rzymskim (na dowolny temat) kończył zdaniem: *Ceterum censeo Carthaginem delendam esse* [A poza tym sądzę, że Kartaginę należy zniszczyć]. No i Kartaginę zniszczono. Może i moje uporczywe nawoływania do rozsądku w stosowaniu tych szkodliwych (przy ocenach pracowników, a nie instytucji) punktów też odniosą kiedyś skutek?

Zbyt wiele miejsca poświęciłem jednak na wątek uboczny, wracam więc już do oceny osiągnięcia naukowego dra Cygana. Jego celem, do realizacji którego dążył i na temat którego publikował prace, które w sumie składają się na oceniane tu osiągnięcie naukowe, było:

- Opracowanie i zastosowanie usystematyzowanego podejścia do procesu projektowania modeli obliczeniowych (fantomów) lewej komory serca
- Wykorzystanie modeli obliczeniowych MES do uzyskania informacji referencyjnej na temat odkształceń występujących w materiale fantomu
- Stworzenie propozycji nowych metod obrazowania odkształceń fantomu
- Opracowanie procedur wytwarzania fantomów na bazie hydrożelu PVA
- Zastosowanie sonomikrometrii dla oceny lokalnych odkształceń tych fantomów

W swoich pracach dr Cygan korzystał z syntetycznych danych echokardiograficznych pochodzących z badania fantomów dla rozwijania metod obrazowania odkształceń opartych na algorytmach uczenia maszynowego.

Koncentrując się na fantomach lewej komory serca Kandydat rozwinął między innymi systematykę projektowania tych fantomów, dalej wytwarzania fantomów jednorodnych i z wtrąceniami, badania tych fantomów metodami tomografii rezonansu magnetycznego oraz pomiarami z wykorzystaniem sonomikrometrii przy wykorzystaniu modelu numerycznego jako źródła informacji referencyjnej. Doprowadziło to opracowania i opublikowania stwierdzenia, że modele numeryczne fantomów mogą służyć jako podstawa tworzenia danych syntetycznych. Uważam to stwierdzenie za wartościowe i ważne.

Wszystkie wymienione wyniki naukowe zostały opublikowane w owych 21 artykułach, na których opiera się osiągnięcie naukowe dra Cygana. Ponieważ teksty tych artykułów dołączono do dokumentacji, więc podczas formułowania przytaczanych tu ocen możliwe było sprawdzanie istoty ustaleń naukowych Habilitanta i ocena stopnia ich innowacyjności.

W tym kontekście ważne było ustalenie indywidualnego wkładu dra Cygana do powstania poszczególnych artykułów naukowych, na których opiera się ta habilitacja. Większość tych artykułów ma wieloosobowe zespoły autorskie, często z udziałem współautorów zagranicznych, więc zachodziła potrzeba wyodrębnienia do indywidualnej oceny wkładu

naukowego dra Cygana na tle wkładu wszystkich pozostałych autorów. Kandydat w sprawie każdego z przywołanych artykułów przedłożył oświadczenia, że te i tamte opublikowane wyniki są następstwem jego pracy. Po zgłoszeniu potrzeby przedłożenia oświadczeń współautorów, że zgadzają się na to, żeby dr Cygan przypisał sobie określony merytorycznie udział w powstaniu publikacji składających się na osiągnięcie naukowe - otrzymałem kopie takich oświadczeń podpisane przez następujących współautorów:

- Annę Czyżyk
- Zbigniew Pakieła (podpis elektroniczny)
- Konrad Werys
- Łukasz Błaszczuk
- Sandro Queiros (podpis elektroniczny)
- Tomasz Kubik
- Krzysztof Kałużński
- Beata Leśniak-Plewińska
- Mateusz Urban
- Jakub Żmigrodzki
- Katarzyna Pieniak
- Martino Alessandrini
- Bracht Heyde
- Aleksandra Wilczewska

Nie wyczerpuje to listy wszystkich współautorów wszystkich 21 publikacji, składających się na osiągnięcie naukowe Kandydata, ale sprawdziłem, że w każdej publikacji przynajmniej jeden współautor potwierdził oświadczenia dra Szymona Cygana określające opisowo i ilościowo (w procentach) jego wkład w powstanie owych publikacji. Dla pełnej oceny wartości przedłożonego dorobku podaję także procentowe udziały dra Cygana w powstanie wszystkich 21 ocenianych publikacji (kolejność jak w wykazach podawanych przez Kandydata, znak % jest pominięty):

100, 60, 20, 20, 30, 30, 60, 60, 20, 75, 20, 20, 20, 20, 20, 20, 20, 10, 75

Uważam, że w świetle tych oświadczeń i liczb dr Szymon Cygan ma prawo wymieniony zestaw publikacji przedkładać jak **swoje** osiągnięcie naukowe, a zestaw ten oceniam jako znaczący wkład do uprawianej dyscypliny naukowej.

Podsumowując osiągnięcie naukowe dr inż. Szymona Cygana stwierdzam, że poprzez wytrwałe i pomysłowe badania nowoczesnych technik ilościowej oceny działania metod obrazowania odkształceń lewej komory serca wniósł on oryginalny i wartościowy wkład do zasobu wiedzy w obszarze Inżynierii Biomedycznej, odpowiadający formalnym i zwyczajowym wymaganiom wiążanym z nadaniem stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk technicznych, więc będę wnioskował o nadanie mu tego stopnia.

Ocena istotnej aktywności naukowej Habilitanta Wniosek końcowy

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, wrzesień – listopad 2013, w ramach stypendium Centrum Studiów Zaawansowanych Politechniki Warszawskiej. Efektem tego stażu były 3 wspólne publikacje w których dr Cygan był współautorem.

Cenna jest aktywność doktora Cygana w opracowywaniu nowych programów studiów na kierunku Inżynieria Biomedyczna I i II stopnia a także w wypełnianiu ich treścią (współautorstwo szeregu przedmiotów, wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych), a także jego osiągnięcia organizacyjne - między innymi pełnienie funkcji prodziekana i udział w różnych komisjach.

Ładnie wygląda także jego współpraca z przemysłem i udział w tworzeniu wniosków patentowych.

Kandydat był już promotorem pomocniczym 3 rozpraw doktorskich a także 31 prac magisterskich i 56 prac inżynierskich. Wskazuje to na możliwość stworzenia przez Kandydata własnej szkoły naukowej po uzyskaniu statusu Samodzielnego Pracownika Naukowego.

W obszarze rutynowej działalności dydaktycznej był trzykrotnie nagradzany przez studentów tzw. złotą kredą, co dowodzi, że jako nauczyciel akademicki też wykazywał się pozytywnymi osiągnięciami. Bardzo cenię fakt, że dr Cygan zajmował się także popularyzacją nauki. Prowadził wykłady w ramach PW Junior, prezentacje laboratoriów dla uczniów szkół średnich, a także wykłady w ramach Uniwersytetu Trzeciego Wieku PW. Uważam, że to ważna i potrzebna działalność.

Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę pozytywną ocenę osiągnięcia naukowego zgłoszonego jako podstawa wniosku habilitacyjnego oraz także pozytywną ocenę pozostałej istotnej aktywności naukowej stwierdzam, że dr inż. Szymon Cygan zdecydowanie spełnia warunki stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie Inżynieria Biomedyczna, w związku z tym nadanie mu tego stopnia z całym przekonaniem popieram.

