

Łódź, 5 grudnia 2022 r.

prof. dr hab. inż. Paweł Strumiłło  
Instytut Elektroniki  
Wydział Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki  
Politechnika Łódzka

Rada Naukowa Dyscypliny  
INFORMATYKA TECHNICZNA  
I TELEKOMUNIKACJA

Sekretariat  
Data wpływu... 12.12.2022r.  
Numer.....

## RECENZJA

### dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dra inż. Tomasza Lesia

Przedmiotem recenzji jest dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny dr inż. Tomasza Lesia w związku z postanowieniem Rady Naukowej Dyscypliny Informatyka Techniczna i Telekomunikacja Politechniki Warszawskiej z 12 października br. w sprawie powołania komisji w postępowaniu habilitacyjnym w dziedzinie *nauk inżynieryjno-technicznych* w dyscyplinie *Informatyka techniczna i telekomunikacja*.

Podstawą do opracowania recenzji jest dokumentacja przedłożona przez Kandydata, na którą składają się: wniosek o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego, kopia dyplomu uzyskania stopnia doktora, opracowany w języku polskim i angielskim autoreferat z opisem osiągnięcia naukowego oraz opisem osiągnięć dydaktycznych i organizacyjnych, wykaz i kopie publikacji naukowych wraz z poświadczeniami współautorów oraz kopie innych dokumentów potwierdzających osiągnięcia Kandydata.

#### 1. Sylwetka naukowa Habilitanta

Tomasz Leś ukończył studia magisterskie na dwóch różnych uczelniach w roku 2012 w Politechnice Warszawskiej oraz w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego. Obydwie obronione prace dyplomowe dotyczyły komputerowych metod przetwarzania i analizy obrazów. Kandydat uzyskał stopień naukowy doktora w dyscyplinie informatyka po obronie rozprawy pt. „Metody komputerowej analizy obrazów mikroskopowych do wspomagania diagnostyki raka sutka”. Rozprawę obronił w roku 2015 z wyróżnieniem na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej.

Od roku 2014 do chwili obecnej Kandydat pracuje nieprzerwanie na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej, najpierw na stanowisku asystenta a od roku 2015 na stanowisku adiunkta.

## **2. Ocena osiągnięcia naukowego w postaci cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych**

Na osiągnięcie naukowe pt. *Komputerowe metody wspomaganie obrazowej diagnostyki medycznej* stanowiące powiązany tematycznie cykl 9 prac składa się 6 artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych i 3 referaty wygłoszone na międzynarodowych konferencjach naukowych. Łączny współczynnik wpływu przedstawionego cyklu prac wynosi 23,9. Do wykazu osiągnięcia naukowego przedłożonego do oceny Kandydat dołączył również dwie prace opublikowane w roku 2023 (jedną publikację w czasopiśmie i jeden referat konferencyjny), które jednak ze względów formalnych nie mogły być uwzględnione w ocenie dorobku Kandydata.

W tematyce komputerowych metod analizy obraz biomedycznych Kandydat specjalizuje się od roku 2013. Swoje osiągnięcia badawcze przedstawił w trzech grupach tematycznych:

- Pierwsza grupa tematyczna (publikacje A1–A3) dotyczy obrazowania mikroskopowego. Autor podjął problem lokalizacji genów HER2/CEN17 na podstawie technik obrazowych takich jak: analiza kształtów utworzonych przez markery świetlne, analizę poziomów jasności obrazu oraz analizy wzorców z wykorzystaniem techniki PatchMatch. Oryginalnym osiągnięciem Autora jest pionierskie zastosowanie tej techniki do analizy obrazów mikroskopowych tkanki piersi.
- Druga, najobszerniej reprezentowana, grupa tematyczna (publikacje A4, A5, A7, A8, A9) dotyczy analizy obrazów radiologicznych. W pracach tych Kandydat skoncentrował się na rozwijaniu komputerowych metod segmentacji obrazów tomografii komputerowej do wykrywania zmian patologicznych w nerkach. W tym wątku badań Kandydat zastosował m.in. głębokie sieci neuronowe, operacje morfologiczne oraz techniki zaczerpnięte z post produkcji firmowej. To oryginalne, hybrydowe podejście umożliwiło zwiększenie dokładności segmentacji obrazów nerek oraz budowę ich trójwymiarowego modelu.
- Trzecia grupa metod komputerowych rozwijanych z udziałem Kandydata to analiza obrazów dermatologicznych w świetle widzialnym. W badaniach referowanych w pracy A6 pokazano, że zastosowane zespoły klasyfikatorów umożliwiają wykrywanie czerniaka ze skutecznością większą niż pojedyncze klasyfikatory osiągającą poziom ok. 94% prawidłowych klasyfikacji.

Z dziewięciu prac naukowych stanowiących osiągnięcie naukowe Kandydat w ośmiu pracach jest pierwszym Autorem i z dołączonego wykazu publikacji wynika, że Kandydat miał zasadniczy, koncepcyjny i merytoryczny wkład koncentrujący się na technikach komputerowej analizy obrazów biomedycznych oraz algorytmach klasyfikacji danych, a średni procentowy udział w opracowaniu ww. publikacji wynosi 63%. Prace osiągnięcia te były w przeważającej części opublikowane w ostatnich kilku latach, tj. w roku 2021 – 3 prace, w roku 2020 – 3 prace, w roku 2019 – 1 praca i w roku 2016 – 2 prace. Może to być powodem, że liczba cytowań tych prac nie jest duża i wynosi 13 wg Scopus (bez autocytowań, stan na dzień 27 listopada 2022 r.).

Pomimo niedużych wskaźników bibliometrycznych, moja ocena osiągnięcia naukowego i dorobku publikacyjnego Kandydata po uzyskaniu stopnia naukowego doktora jest jednoznacznie pozytywna. Przedłożone publikacje dotyczą innowacyjnych technik obliczeniowych zastosowanych do analizy i modelowania obrazów biomedycznych. Kandydat zaprezentował bardzo dobry dorobek, opublikowany w przeważającej części, w renomowanych czasopismach naukowych zakwalifikowanych do dyscypliny *Informatyka techniczna i telekomunikacja*, które są indeksowane w bazie Journal Citation Reports (JCR).

### **3. Ocena pozostałych osiągnięć i działalności Habilitanta**

#### **3.1. Inna istotna aktywność naukowa albo artystyczna realizowana w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej**

Dorobek naukowy Habilitanta (po uzyskaniu stopnia naukowego doktora w roku 2015) nie ujęty w przedłożonym cyklu powiązanych tematycznie prac składa się z następujących współautorskich publikacji i referatów (numeracja jak sekcjach II.1 i II.2 autoreferatu):

- rozdział w monografii [1] poświęconej histopatologii cyfrowej,
- pięć referatów ([6], [9-11], [18]) wygłoszonych na konferencjach międzynarodowych,
- cztery publikacje w czasopismach naukowych ([4], [8], [12], [15]), które nie są indeksowane w bazie JCR.

Ww. prace dotyczą komputerowych metod analizy obrazów mikroskopowych tkanek oraz obrazów tomograficznych, w tym angiograficznych. Zatem można stwierdzić, że tematyka zainteresowań naukowych Kandydata jest ściśle określona i całość dorobku naukowego po uzyskaniu stopnia doktora koncentruje się na rozwoju i zastosowaniach komputerowych metod analizy obrazów biomedycznych.

Sumaryczny dorobek badawczy Kandydata (łącznie z pracami przed uzyskaniem stopnia doktora) został udokumentowany w 31 pracach o sumarycznym wskaźniku IF=30,9 i 1340 punktach MEiN.

Dr inż. Tomasz Leś w latach 2013-2015, tj. przed uzyskaniem stopnia doktora brał udział w trzech grantach rozwojowych NCBiR jako wykonawca, zaś po uzyskaniu stopnia doktora brał udział jako wykonawca w dwóch grantach NCN.

Kandydat wskazał na następujące instytucje, z którymi prowadził i prowadzi współpracę badawczą (w tym z instytucjami zagranicznymi):

- Wojskowy Instytut Medyczny, Zakład Patomorfologii oraz Klinika Chirurgii Naczyniowej i Endowaskularnej (dr hab. n. med. Mirosław Dziekiewicz, prof. dr. hab. n. med. Wojciech Kozłowski, dr Małgorzata Lorent, mgr Marzena Jesiotr) – współpraca i wspólne publikacje w ramach grantów NCN, w tematyce komputerowej diagnostyki obrazowej,

- University of Perugia, Włochy (prof. Gianluca Vinti, dr Danilo Costarelli, Marco Seracini) – współpraca dotycząca technik obrazowania diagnostycznego oraz zagadnień teksturowania i segmentacji obrazów,
- Experimental Virtual Environments for Neuroscience and Technology, Uniwersytet w Barcelonie, Hiszpania (dr Jaime Gallego) – współpraca w zakresie rozwoju metod uczenia maszynowego do wspomagania diagnostyki medycznej,
- Radboud University Medical Center w Nijmegen, Holandia (dr Geert Litjens) – współpraca ukierunkowana na zastosowanie głębokich sieci neuronowych w analizie wielkoskalowych preparatów mikroskopowych,
- Institute of Mathematics and Computer Science, University of Latvia (Agris Šostaks, Edgars Celms) oraz Machine Technology Center Turku Ltd, Turku Finland (Jussi Karlsson, Aki Piironen) – współpraca w ramach projektu Baltic Large Scale Computing (BalticLSC), której celem jest rozbudowa zasobów obliczeniowych w krajach w regionu Morza Bałtyckiego.

Kandydat w roku 2021 odbył krótki staż naukowy (3 tygodnie) w Uniwersytecie w Perugii.

Aktywność naukową Kandydata poza wskazanym cyklem powiązanych prac naukowych należy uznać za dobrą. W latach 2015-2022 opublikował 10 prac naukowych. Współpracuje z pięcioma europejskimi ośrodkami naukowymi, w tym z dwoma realizuje wspólny projekt badawczy.

### **3.2. Działalność dydaktyczna i popularyzatorska**

Kandydat pełnił lub pełni funkcję promotora pomocniczego w dwóch przewodach doktorskich. Pod Jego kierunkiem 17 studentów obroniło prace inżynierskie, a 54 studentów obroniło prace magisterskie. Na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej prowadzi 18 różnych przedmiotów dotyczących metod numerycznych, języków programowania, baz danych i przetwarzania obrazów medycznych. Jest stałym członkiem Komisji egzaminów dyplomowych dla kierunku Informatyka na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej.

W roku 2021 Kandydat opracował publikacje popularno-naukowe i filmy promocyjne przedstawiające potencjał badawczy umożliwiający rozwiązanie istotnych problemów społecznych Mazowsza.

### **3.3. Działalność organizacyjna**

W latach 2020-2022 Kandydat uczestniczył w projekcie pt. „Społeczna Odpowiedzialność Nauki – od promocji po innowacje społeczne”. Jest członkiem komisji w konkursie na najlepszą pracę inżynierską pod patronatem IEEE.

#### 4. Wniosek końcowy

Tematyka dorobku badawczego Kandydata jest merytorycznie związana z dyscypliną *Informatyka techniczna i telekomunikacja* i koncentruje się na analizie obrazów biomedycznych różnych modalności, na które składają się obrazy tomografii komputerowej oraz obrazy rejestrowane w świetle widzialnym, tj. obrazy mikroskopowe i dermatologiczne. Kandydat opracował szereg oryginalnych algorytmów segmentacji, analizy i modelowania obrazów, skutecznie wydzielających istotne parametry diagnostyczne. Algorytmy te są udoskonalane i weryfikowane dzięki ścisłej współpracy Kandydata z lekarzami specjalistami, m.in. z Wojskowego Instytutu Medycznego, Centrum Onkologii-Instytutu im. Marii Skłodowskiej-Curie i z Dolnośląskiego Centrum Onkologicznego we Wrocławiu. Kandydat zgromadził znaczący dorobek publikacyjny w czasopismach naukowych z listy JCR (dla cyklu powiązanych tematycznie prac pt. *Komputerowe metody wspomagania obrazowej diagnostyki medycznej* sumaryczny wskaźnik wynosi  $IF=23.9$ ). Kandydat regularnie współpracuje z krajowymi i zagranicznymi ośrodkami naukowymi. Prowadzi bardzo aktywną działalność dydaktyczną.

Na podstawie udokumentowanych osiągnięć badawczych dr inż. Tomasza Lesia stwierdzam, że wniósł on twórczy wkład do dyscypliny *Informatyka techniczna i telekomunikacja*, w zakresie komputerowych metod segmentacji, analizy i modelowania obrazów biomedycznych.

Stwierdzam, że całokształt osiągnięć badawczych dr inż. Tomasza Lesia, po otrzymaniu stopnia doktora, spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego zapisane w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.). Wnioskuje o przyznanie Mu stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie *Informatyka techniczna i telekomunikacja*.



