Prof. dr hab. inż. Khalid Saeed
Wydział Informatyki, Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok

Tel. (+48-85) 746 91 96
k.saeed@pb.edu.pl

Białystok, 6.02.2025 r.

Recenzja
osiągnięć naukowych oraz aktywności naukowej
w postępowaniu habilitacyjnym

dr. inż. Rafała Dońca

Niniejszą recenzję przygotowałem na zlecenie zawarte w piśmie nr RDIB.002.108.2024 z dnia 18.12.2024, które otrzymałem od profesora Roberta Michnika, Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Biomedyczna Politechniki Śląskiej zgodnie z powołaniem mnie do komisji habilitacyjnej w charakterze recenzenta w postępowaniu nadania stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Rafałowi Dońcowi. Oceny dokonałem na podstawie dostarczonej mi dokumentacji.

I. Podstawowe informacje o kandydacie i jego dorobku

Dr inż. Rafał Doniec ukończył studia wyższe na Politechnice Śląskiej w 1999 roku i uzyskał tytuł magistra inżyniera na kierunku elektronika i telekomunikacja, specjalność-elektronika biomedyczna. Pracę doktorską pt. „Wykorzystanie metod sztucznej inteligencji do regulacji poziomu insuliny w organizmie człowieka" obronił w roku 2010 na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki, dyscyplina - biocybernetyka i inżynieria biomedyczna, również na Politechnice Śląskiej. Pracuje jako adiunkt na Politechnice Śląskiej od 2018, w Katedrze Informatyki Medycznej i Sztucznej Inteligencji od 2023 roku. W latach 2013 - 2019 pracował na stanowisku adiunkta na Uniwersytecie Ekonomicznym w Katowicach na Wydziale Informatyki i Komunikacji. Od 2017 do 2019 pracował na Universität Siegen w Niemczech w Institute for Vision and Graphics, Medical Data Understanding (Research Group for Pattern Recognition) na stanowisku post-doc.

Habilitant opublikował 51 prac naukowych, 43 z nich po uzyskaniu stopnia doktora. Są to artykuły w recenzowanych czasopismach lub referaty w materiałach konferencyjnych.

Tematyka, którą zajmuje się habilitant to systemy komputerowe wspomagania identyfikacji działań kierowców, rozpoznawania zdarzeń drogowych oraz analizy stanów emocjonalnych i poznawczych w określonych kontekstach badawczych. Habilitant opracował i wdrażał autorskie systemy bazujące na zaawansowanych metodach segmentacji i klasyfikacji sygnałów multimodalnych w celu poprawienia ich dokładności i rozwiązywania aktualnych problemów naukowych związanych z brakiem metod o wystarczająco wysokiej skuteczności.

II. Ocena osiągnięć naukowych i aktywności naukowej habilitanta

Dr Rafał Doniec przedstawił swój najważniejszy i znaczący wkład w rozwój dyscypliny *inżynieria biomedyczna* w formie opracowanych i zaimplementowanych metod i algorytmów do analizy elektrycznego zapisu ruchu gałek ocznych, nazywanego Elektrookulogramem

(sygnały EOG) i multimodalnych modeli do zastosowań w systemach KWRAKB – Komputerowego Wspomagania Rozpoznawania Aktywności Kognitywno-Behawioralnych. Do takich metod i algorytmów należy wymienić następujące przykłady:

- Nowatorska metoda segmentacji sygnałów dedykowanych do budowania modeli dla słowników cech charakterystycznych BSF związanych z rozpoznawaniem fizycznych aktywności kierowców.

- Nowatorska i jednocześnie pierwsza, w oparciu o głębokie sieci neuronowe, metoda klasyfikacji aktywności kierowców podczas pierwszorzędnych i drugorzędnych czynności związanych z prowadzeniem samochodu, zaimplementowana i zweryfikowana za pomocą autorskiej architektury sieci 1D CNN (opracowanie i zaimplementowanie).

- Nowatorska i jednocześnie pierwsza, w oparciu o komputerowe wspomaganie, metoda rozpoznawania zdarzeń drogowych.

- Nowatorska metoda wspomagania rozpoznawania stanów emocjonalnych na podstawie składowych sygnału EOG. Autor zaproponował również koncepcyjne wykorzystanie sygnałów EOG do rozpoznawania umiejętności czytania ze zrozumieniem.

- Protokoły pomiarowe i realizacyjne do stanowisk archiwizacji i pozyskiwania danych.

Kandydat zaproponował również autorską metodę rozpoznawania stanów odurzenia alkoholowego w innych wybranych scenariuszach związanych z prowadzeniem samochodu. Opracował koncepcyjnie i wykonawczo autorskie stanowiska do akwizycji danych multimodalnych dedykowanych rozpoznawaniu wzorców kognitywno-behawioralnych.

Habilitant zaprezentował wyniki badań w postaci cyklu 17. publikacji jako osiągnięcie naukowe pt. *„Zaawansowane metody analizy i rozpoznawania aktywności behawioralnych i kognitywnych z wykorzystaniem sensorów rejestrujących ruchy gałki ocznej i algorytmów SI”*. Głównym celem osiągnięcia naukowego była weryfikacja metod segmentacji oraz klasyfikacji zebranych sygnałów multimodalnych, a następnie opracowanie autorskich systemów do komputerowego wspomagania identyfikacji, rozpoznawania stanów emocjonalnych i aktywności człowieka.

Opis cyklu publikacji z osiągnięcia naukowego

Publikacje dotyczące tematyki osiągnięcia naukowego dr. inż. Rafała Dońca to 9 powiązanych tematycznie artykułów naukowych oraz 6 rozdziałów w monografiach uzupełniających cykl. Wszystkie pozycje są cytowane w światowych bazach naukowych SJR - *Scientific Journal Ranking* SJR lub w raportach JCR - *Journal Citation Reports* zindeksowanych w Web of Science i/lub Scopus i posiadają *Impact Factor*. Dodatkowo autor przedkłada dwa repozytoria danych, które są indeksowane za pomocą DOI. Repozytoria te zostały opublikowane w celu umożliwienia weryfikacji wyników otrzymanych przez autora w ramach społeczności zrzeszonej w IEEE DataPort. Poza tym do osiągnięcia naukowego można zaliczyć patent zgłoszony do Urzędu Patentowego RP jako rozwiązanie techniczne, które jeszcze nie zostało opublikowane w bazach urzędu. Sumaryczny IF według bazy WoS to 25,399, a sumaryczna wartość punktowa MNiSW wynosi 920 (grudzień 2024). Publikacje opisują zespołowe badania naukowe habilitanta, w 9-ciu z nich jest pierwszym autorem. Wyniki prac są obiecujące, a wkład kandydata w rozwiązywaniu istotnych problemów rozpoznawania aktywności behawioralnych i kognitywnych jest znaczący. Procentowy udział habilitanta przekracza 50% w 9-ciu pozycjach (w 4. z nich 80% lub 85%). Po analizie publikacji można zauważyć, iż osiągnięcia kandydata są wynikiem trzech projektów Uniwersytetu Śląskiego inicjowanych i wykonywanych przez autora. Wyjaśnia to fakt, dlaczego wszystkie publikacje były dziełem wieloautorskim. Jeden z nich był projektem habilitacyjnym, w którym

autor zastosował różnorodne metody klasyfikacji oraz statystyczne testy w analizie zachowań i stanów emocjonalnych.

Aktywność naukowa - wykaz innych działalności naukowych

Poza cyklem artykułów osiągnięć naukowych habilitant jest współautorem w 34. publikacjach (26 po doktoracie), 8 z nich z *impact factor'em*, a udział habilitanta w niektórych jest 100%. Dr inż. Rafał Doniec brał udział w konferencjach i warsztatach krajowych i międzynarodowych.

Habilitant ma również inne osiągnięcia naukowo-badawcze poza artykułami, referatami lub patentem. Są to:

Projekty, staże naukowe i granty badawcze

Habilitant ma znakomity dorobek projektowo-stażowy. Można zauważyć 12 jednostek zagranicznych (8 uniwersytetów i 4 towarzystwa) oraz 4 krajowe ośrodki i towarzystwa (Śląski Uniwersytet Medyczny, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Polskie Towarzystwo Telemedycyny i eZdrowia oraz Polskie Towarzystwo Inżynierii Biomedycznej), z którymi kandydat współpracował. Są to między innymi staże, projekty badawcze, wizyty naukowo-dydaktyczne. Przykłady takiej działalności wymienię poniżej:

- Universität zu Lübeck Niemcy w 2024 roku - sześciomiesięczny pobyt w ramach grantu habilitacyjnego, gdzie kandydat brał udział w projektach "KI-Med-Ökosystem".

- W tym samym terminie zrealizował grant Fraunhofer IMTE, Niemcy. Habilitant brał udział w projektach instytutu w zakresie uzupełniania i testowania niezbędnej infrastruktury komputerowej, aktywnego zaangażowania klinik i szpitali w projekty innowacji aplikacyjnych lub produktowych, we współpracy z firmami oraz obsługi inicjatyw startup'owych.

- IEEE Engineering in Medicine and Biology Society: Piscataway, NJ, US – współpraca uhonorowana certyfikatem uznania aktywnego uczestnika programu mentorskiego dla studentów inżynierii biomedycznej w Kenii i Peru (grudzień 2020 – grudzień 2021).

- Kandydat również współpracował z ośrodkami z Kanady, Węgier, Portugalii i Szwajcarii.

Wykonanie recenzji prac naukowych

Habilitant recenzował 23 prace dla czasopism z listy JCR oraz konferencji międzynarodowych.

Wskaźniki jakości dorobku

Dorobek naukowo-badawczy i aktywność publikacyjna habilitanta:
- sumaryczny *impact factor* prac po doktoracie według Journal Citation Reports przekracza **45**, w tym cykl habilitacyjny 25,399;
- liczba cytowań publikacji bez autocytowań według bazy WoS: **80**, a w Scopus: **110**,
- indeks Hirscha h według bazy WoS: **5**, a Scopus: **7**,
- suma punktów MNiSW po doktoracie: **1530**, w tym cykl habilitacyjny 920.

Podsumowując dorobek naukowy habilitanta oraz jego aktywność naukową można nadmienić, iż kandydat opracował i implementował nowatorskie algorytmy i nowe podejścia do tematyki badań aktywności behawioralnych i kognitywnych w celu naukowego rozwiązania problemu analizy i rozpoznawania aktywności behawioralnych za pomocą sensorów rejestrujących ruchy gałki ocznej i algorytmów SI.

Jest to dobry dorobek, zarówno projektowo-badawczy, jak i technologiczny.

III. Dorobek dydaktyczny, organizacyjny oraz popularyzatorski

Dr inż. Rafał Doniec ma znaczący dorobek dydaktyczno-popularyzatorski i organizacyjny:

1. Kandydat opracował wykłady oraz szereg ćwiczeń laboratoryjnych z prezentacjami multimedialnymi i programami demonstracyjnymi w ramach kierunku Inżynierii Wiedzy na Uniwersytecie Ekonomicznym w Katowicach i Inżynierii Biomedycznej na Politechnice Śląskiej w Gliwicach z ponad 20. przedmiotów.
2. Pełnił funkcję promotora pomocniczego w 5. pracach doktorskich.
3. Był promotorem 20. prac dyplomowych, w tym 4. magisterskich.
4. Kandydat recenzował 23 prace dla czasopism i konferencji międzynarodowych.
5. Był mentorem dla studentów krajowych i zagranicznych w ramach Kół Naukowych oraz programu IEEE EMBS Students Mentoring Program. Efektem badań prowadzonych w ramach współpracy ze studentami jest opublikowanie powiązanych tematycznie artykułów naukowych.
6. Kandydat brał udział w 11. konferencjach w charakterze organizatora bądź przewodniczącego sesji.
7. Jest członkiem organizacji naukowej oraz towarzystwa naukowego.
8. W ramach działalności organizacyjnej od 2014 r. habilitant uczestniczy w komitecie organizacyjnym w corocznej międzynarodowej konferencji naukowej przygotowywanej przez Polskie Towarzystwo Telemedycyny i eZdrowia. Pełni również funkcję koordynatora procesu budowy i wyposażenia European HealthTech Innovation Center.
9. W ramach działalności popularyzatorskiej kandydat przygotował i zrealizował różne wykłady i zajęcia praktyczne dla dzieci i młodzieży. Prowadził koła naukowe jako mentor w różnych projektach i programach (wymienionych powyżej) dla studentów Inżynierii biomedycznej. Był również mentorem przemysłowym w projekcie "ZIP – Zostań Inżynierem Przyszłości", w którym realizowano tematy w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki.

Dokonując oceny osiągnięć i dorobku habilitanta należy zwrócić uwagę na jego słabe strony. Jednak oprócz drobnych usterek, nie zauważyłem braku realizacji ministerialnych wymagań habilitacyjnych.

- Brak publikacji samodzielnych prac w czasopismach. Nie znalazłem takich publikacji w cyklu, ani w materiałach uzupełniających cykl (Pozycje [DR1-DR9] lub [DR10-DR15]).

- Brakuje informacji o recenzowaniu projektów międzynarodowych lub krajowych. Nie zależy to jednak od samego habilitanta, czy zostanie wybrany lub zaproszony do udziału w recenzowaniu projektów.

IV. Wniosek końcowy

Osiągnięcia naukowe, aktywność naukową oraz dorobek organizacyjny i dydaktyczny dr. inż. Rafała Dońca oceniam pozytywnie. Uważam, że wkład osiągnięć Habilitanta w rozwój dyscypliny inżynieria biomedyczna jest znaczny i spełnia wymagania habilitacyjne oraz warunki nakładane przez stosowną ustawę o stopniach i tytułach naukowych (Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce - Dz.U. z 2024 r. poz. 1571, z późn. zm.). Może stanowić podstawę do nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie *inżynieria biomedyczna*.