

Prof. dr hab. inż. Ewa Piętka
Katedra Informatyki i Aparatury Medycznej
Wydział Inżynierii Biomedycznej
Politechnika Śląska

Zabrze, 7.11.2019

OCENA
dorobku naukowego
dr. inż. Tomasza Rymarczyka

Przedmiotem oceny jest dorobek naukowy dr. inż. Tomasza Rymarczyka w związku z postępowaniem habilitacyjnym w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja, wszczętym decyzją Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów w dniu 6 września 2019. Podstawą opracowania oceny osiągnięć Habilitanta jest pismo Prodziekana Wydziału Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki Politechniki Łódzkiej, Prof. dr hab. inż. Michała Strzeleckiego z dnia 26.09.2019.

Podstawę do opracowania recenzji stanowi dokumentacja przygotowana przez dr inż. Tomasza Rymarczyka, zawierająca autoreferat, wykaz prac naukowych i twórczych prac zawodowych, dorobek dydaktyczny i popularyzatorski oraz informacja o współpracy naukowej, oświadczenie współautorów publikacji, kopie publikacji składających się na cykl badań powiązanych tematycznie, wchodzących w skład osiągnięcia naukowego, stanowiącego podstawę ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Ocena osiągnięcia naukowego

Dr inż. Tomasz Rymarczyk uzyskał stopień doktora nauk technicznych w 2010 roku na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Zastosowanie metody zbiorów poziomicowych w tomografii impedancyjnej”, nadany uchwałą Rady Naukowej Instytutu Elektrotechniki w Warszawie.

Badania naukowe po uzyskaniu stopnia doktora, Habilitant przedstawił jako jednotematyczny cykl publikacji pt. „Nieinwazyjne metody obrazowania tomograficznego w systemach złożonych”. Cykl publikacji składa się z 11 pozycji,

w tym monografii opublikowanej przez wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomii i Innowacji w Lublinie, 2 publikacji autorskich oraz 8 publikacjach współautorskich. Wszystkie wymienione artykuły zamieszczone są w bazie JCR. Łączny IF wynosi 13,224.

Główne kierunki badań dr. T. Rymarczyka obejmują zaprojektowanie, opracowanie i implementację struktury systemu wykorzystanego do analizy danych zarejestrowanych z wykorzystaniem technik elektrycznej tomografii impedancyjnej, pojemnościowej, ultradźwiękowej i radiowej. Autor skoncentrował się na badaniu wałów powodziowych, ocenie zawilgocenia budynków, procesach przemysłowych, zastosowaniach medycznych i systemach lokalizacji. W rekonstrukcji danych wykorzystał metody deterministyczne (m.in. Gaussa-Newtona, Levenberga, metodę gradientów sprzężonych), uczenia maszynowego (m.in. wektorów nośnych, sieci neuronowe, konwolucyjne sieci neuronowe, regresję logiczną), algorytmy topologiczne (m.in. pochodna topologiczna, pochodna kształtu, metoda zbiorów poziomicowych). Elementy autorskie obejmują, zaproponowane przez Habilitanta, rozwiązania hybrydowe oraz modyfikacje metod konwencjonalnych. Ich głównym celem była poprawa jakości wyników analizy. Istotną zaletą opracowanych algorytmów jest rozkład przestrzenny i wizualizacja 3D uzyskanych wyników analizy.

Model struktury systemu składa się z kilku modułów. Obejmują one etap rejestracji danych (czujniki i specjalistyczna aparatura pomiarowa), transfer danych (z wykorzystaniem protokołu MQTT) do repozytorium oraz modułu rekonstrukcji i analizy danych. Interfejs użytkownika umożliwia jego wykorzystanie przez centrum monitorowania badanego obiektu.

Pod względem aplikacyjnym badania dr. T. Rymarczyka koncentrują się w pięciu, niepowiązanych ze sobą, systemach. Obejmują one monitorowanie wilgotności wałów przeciwpowodziowych, badanie wilgotności ścian budynków, kontroli jakości na liniach produkcyjnych, obrazowanie zmian w obrębie klatki piersiowej (głównie płuc i serca) oraz nawigacji i lokalizacji osób w budynkach.

W ramach prac badawczych obejmujących monitorowanie wałów przeciwpowodziowych zdefiniowano 8 modeli pomiarowych z elektrodami punktowymi i wieloczujnikowymi oraz urządzenia do rejestracji tomograficznej. Istotnym elementem tego etapu badań było wykorzystanie uczenia maszynowego oraz metody Gaussa-Newtona i metod poziomicowych w procesie rekonstrukcji 3D oraz identyfikacji kształtu krawędzi uszkodzeń wałów i wycieków wody.

Kolejnym obszarem badań było zawilgocenie ścian i budynków historycznych. Wykorzystany zestaw elektrod umożliwił nieinwazyjny pomiar wilgotności ścian. W analizie Autor wykorzystał hybrydowe modele łączące różne metody optymalizacji oraz metody poziomicowe. W monografii Autor analizuje możliwość wykorzystania sieci neuronowych. Niestety pominął parametryczną ocenę uzyskanych wyników analizy oraz porównanie wykorzystanych metod z badaniami innych zespołów. Wyniki zaprezentowane są w postaci przykładowych rozkładów wilgotności uzyskanych na modelach.

W systemach tomografii procesowej Autor wykorzystał urządzenia wykorzystujące technikę hybrydową, opartą na jednoczesnym zastosowaniu tomografii impedancyjnej, pojemnościowej i ultradźwiękowej. W analizie porównawczej wyników rekonstrukcji zestawiono metody bazujące na sieciach neuronowych oraz metody optymalizacji.

Kolejnym obszarem badań było opracowanie mobilnego systemu tomograficznego rejestrującego potencjał elektryczny czynności serca i wentylacji płuc. Rekonstrukcję obrazów przeprowadzono na modelu. W tym przypadku także zabrakło weryfikacji jakości analizy.

Listę obszarów badawczych zamyka system lokalizacji osób wewnątrz budynku. System wykorzystuje tomografię radiową.

Reasumując, ocena merytoryczna osiągnięcia naukowego jest pozytywna. Habilitant przedstawił innowacyjne rozwiązania i algorytmy wykorzystane w systemach bazujących na różnych typach tomografii elektrycznej. Odpowiednio dobrane narzędzia informatyczne wykorzystane zostały w procesie rejestracji danych, transferu w sieci, archiwizacji oraz rekonstrukcji obrazów, ich analizy i wizualizacji wyników. Systemy złożone zaprojektowano w badaniu pięciu, wymienionych wyżej, obszarach. Jako wkład w rozwój dyscypliny zaliczyć należy:

- opracowanie struktury systemów rejestracji danych bazujących na tomografii elektrycznej i ich wykorzystanie w ww. wymienionych obszarach
- opracowanie algorytmów rekonstrukcji obrazów w przestrzeni dwu- i trójwymiarowej z wykorzystaniem metod deterministycznych, topologicznych i uczenia maszynowego
- opracowanie systemu hybrydowego wykorzystującego elektryczną tomografię pojemnościową, elektryczną tomografię impedancyjną oraz elektryczną tomografię ultradźwiękową w tomografii przemysłowej

- opracowanie systemów złożonych, obejmujących rejestrację danych, transfer w sieci, archiwizację oraz rekonstrukcję obrazów, ich analizę i wizualizację wyników, z uwzględnieniem specyfiki obszarów, dla których zostały zaprojektowane.

Zgodnie z kryteriami oceny, zawartymi w Rozporządzeniu Ministra NiSW z dnia 1.09.2011, dorobek obejmuje autorstwo lub współautorstwo cyklu publikacji monotematycznych i stanowi oryginalne osiągnięcie naukowe w dyscyplinie informatyka techniczne i telekomunikacja.

Ocena aktywności naukowej

Opiniowany dorobek naukowy Habilitanta po uzyskaniu stopnia doktora jest obszerny i zamyka się autorstwem lub współautorstwem 230 prac. Obejmują one: autorstwo lub współautorstwo 13 publikacji w czasopismach zamieszczonych w bazie JCR, jedną monografię, 9 rozdziałów książkowych, 49 publikacji w innych czasopismach o zasięgu krajowym lub międzynarodowym. Ponadto 158 prac zaprezentowanych zostało na konferencjach międzynarodowych lub krajowych. Z analizy publikacji wynika, że sygnowane przez Habilitanta prace są oryginalne, wartościowe naukowo i wnoszą nowe elementy do uprawianej przez Niego dziedziny. Artykuły cytowane były 143 razy, liczba punktów MNiSW sięga 941, łączny IF wynosi 13,952 a indeks Hirscha według bazy Thomson Reuters (ISI) wynosi 8.

W ramach aktywności naukowo-badawczej, Habilitant uczestniczył w pracach 7 projektów badawczych. Dwa z nich, realizowane w latach 2011-2015, finansowane były w ramach programów PO Innowacyjna Gospodarka, kolejne 4 (2 są kontynuowane) obejmowały projekty NCBiR oraz jeden projekt Horizon 2020 realizowany we współpracy z 11. uczelniami oraz 15. przedsiębiorstwami europejskimi. Dr T. Rymarczyk nie pełnił roli kierownika projektu. Opis zamieszczony w recenzowanych materiałach nie pozwala na precyzyjne określenie dorobku naukowego Habilitanta w tym obszarze, a wskazuje jedynie wyniki badań, uzyskane w projekcie.

Habilitant uczestniczył w realizacji projektu inwestycyjnego POIG jako koordynator. Z ramienia Centrum Badawczo Rozwojowego Netrix S.A., w którym

od 2003 roku pełni funkcję dyrektora, był koordynatorem 8. projektów/umów zawartych z 4. Uczelniami.

Habilitant wykazuje aktywność we współpracy z Uniwersytetem w Brnie. Odbił podróże do 3. uniwersytetów europejskich. Trzykrotnie wygłaszał wykłady zaproszone na konferencji i warsztatach doktoranckich. Był przewodniczącym lub v-ce przewodniczącym 4. konferencji o zasięgu międzynarodowym w Łodzi, Lublinie i Raławicach. Wykonywał ekspertyzy dla Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Reasumując, Habilitant posiada bogaty dorobek bibliometryczny. Aktywnie włącza się w organizację prac badawczych i kierowania pracami naukowymi. Jest organizatorem Centrum Badawczo-Rozwojowego akredytowanego przez Ministerstwo Przedsiębiorczości i Technologii. Bierze czynny udział w pracach zespołów ekspertów krajowych i międzynarodowych. Bardzo aktywnie uczestniczy w konferencjach międzynarodowych i krajowych zarówno jako organizator, prowadzący sesje jak i zaproszony prelegent oraz regularny uczestnik.

Ocena działalności dydaktycznej

W latach 2015-2016 pełnił funkcje prodziekana ds. Informatyki a w latach 2016-2017 – dziekana Wydziału Nauk Technicznych w Wyższej Szkole Przedsiębiorczości i Administracji w Lublinie.

Dorobek dydaktyczny obejmuje przygotowanie i prowadzenie zajęć z inżynierii oprogramowania, sztucznej inteligencji, podstaw programowania, projektu zespołowego systemu informatycznego, informatyki w zarządzaniu, modelowanie i symulacja systemów, wdrażanie i eksploatacja systemów informatycznych, systemów zarządzania treścią, integracji systemów informatycznych. Ponadto Habilitant przygotował profil praktyczny dla kierunku Informatyka, plan studiów w obszarze e-learning, studiów anglojęzycznych. Przygotował specjalizację: „Systemy ERP II w zarządzaniu przedsiębiorstwem” oraz projekt POWER3.3. Był opiekunem szeregu projektów dydaktycznych oraz kół naukowych.

Ponadto Habilitant prowadził zajęcia w Instytucie Elektrotechniki w Warszawie (na studiach doktoranckich), na Uniwersytecie Rzeszowskim, Uniwersytecie przyrodniczym w Lublinie, Katolickim Uniwersytecie Lubelskim. Był promotorem

31 prac dyplomowych oraz ko-promotorem jednej rozprawy doktorskiej, prowadzonej w University of Bath.

Reasumując, Habilitant posiada dorobek popularyzacyjny oraz dydaktyczny. Opracowane i prowadzone wykłady wskazują na szeroki zakres tematyczny przedmiotów informatycznych. Współpraca z ośrodkami zagranicznymi może świadczyć o umiejętności nawiązywania kontaktów międzynarodowych. Ogólna ocena jest pozytywna.

Wniosek końcowy

Dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny dr. inż. Tomasza Rymarczyka jest różnorodny. Wyniki wielowątkowej pracy naukowej zaowocowały opublikowaniem szeregu publikacji naukowych, w tym jednej monografii. Świadczy to o dojrzałości naukowej Habilitanta, dobrej znajomości literatury i profesjonalnym posługiwaniu się warsztatem informatycznym wykorzystanym w analizie obrazów tomograficznych w systemach złożonych. Dorobek bibliometryczny, dotyczący publikacji, stanowiących osiągnięcia naukowe, jest na dobrym poziomie.

Podsumowując przedstawione argumenty, stwierdzam, że dorobek naukowy po uzyskaniu stopnia doktora, spełnia wymagania Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1.09.2011. Upoważnia mnie to do wnioskowania o pozytywne przyjęcie dorobku naukowego dr. inż. Tomasza Rymarczyka i dopuszczenie jego Autora do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja.

C. Ryk