

Gliwice, 30 kwietnia 2024

RECENZJA

Osiągnięcia naukowego przedstawionego przez dr. inż. Tadeusza Sondej, obejmującego cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych zatytułowany *Rozproszony, synchroniczny pomiar i przetwarzanie sygnałów biomedycznych* oraz trzy osiągnięcia projektowo-konstrukcyjne w związku z wnioskiem o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne

Ocenę przygotowano na podstawie Uchwały Rady Dyscypliny Naukowej Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego z dnia 21 lutego 2024 roku, powołującej moją osobę na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr. inż. Tadeusza Sondej. Dokumentacja wpłynęła na Politechnikę Śląską w dniu 14 marca 2024 roku.

1. Podstawowe informacje o Kandydacie

Dr inż. Tadeusz Sondej uzyskał tytuł zawodowy magistra inżyniera na Wydziale Elektroniki Wojskowej Akademii Technicznej w 1997 r. Tematem pracy magisterskiej był *Projekt miernika krótkich odstępów czasu z wykorzystaniem układu FPGA*. Na tej samej uczelni i wydziale Kandydat otrzymał w 2003 roku stopień naukowy doktora nauk technicznych w zakresie elektroniki – systemy cyfrowe na podstawie rozprawy doktorskiej: *Efektywne metody przetwarzania danych w precyzyjnych dalmierzach laserowych z szybkim mikrokontrolerem*.

Kandydat od 1998 roku pracuje na Wydziale Elektroniki Wojskowej Akademii Technicznej, w którym od 2017 roku pełni funkcję Kierownika Zakładu Techniki Cyfrowej w Instytucie Systemów Łączności.

2. Ocena osiągnięcia naukowego pt. *Rozproszony, synchroniczny pomiar i przetwarzanie sygnałów biomedycznych*

Na recenzowane osiągnięcie naukowe składa się cykl piętnastu prac naukowych, opublikowanych w latach 2011-2023 (w tym trzy prace, oznaczone przez Habilitanta jako „wspomagające”), w tym:

- 7 prac w czasopismach posiadających Impact Factor, indeksowanych w bazie WoS, o punktacji MEiN co najmniej 100 punktów, przy czym dwa z nich (wymienione jako artykuły wspomagające) stanowią streszczenia doniesień konferencyjnych
- 2 prace w czasopismach punktowanych przez MEiN (20 i 70 pkt)
- 5 prac z lat 2012-2017 w czasopismach z listy B MEiN
- 1 rozdział w monografii *Bezkontaktowe metody monitorowania aktywności psychofizjologicznej* (Red.: Ł. Dziuda, F. Skibniewski, W. Torbicz), Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa,

Dodatkowo, Habilitant wskazuje trzy osiągnięcia konstrukcyjne, jako uzupełnienie osiągnięcia naukowego.

W pięciu publikacjach Kandydat figuruje jako pierwszy autor, jest jedynym autorem rozdziału w monografii wymienionej w ostatnim z powyższych punktów. Do wniosku zostały dołączone oświadczenia współautorów o ich udziale (zarówno procentowym, jak i merytorycznym) w poszczególnych pracach. Z oświadczeń tych wynika, że udział Kandydata we wszystkich pracach jest znaczący.

Tematykę wszystkich prac można potraktować jako jednorodną, związaną z tematem wskazanego osiągnięcia naukowego. Wpisuje się ona w potrzeby i aktualne kierunki badań na świecie. Przedmiotem prowadzonych przez Kandydata badań są zagadnienia związane z akwizycją sygnałów biomedycznych EKG i PPG, ich transmisją, pomiarem czasu propagacji fali tętna (PWV), badania wpływu sztywności naczyń krwionośnych na tę wartość oraz dotyczy oceny innych parametrów układu sercowo-naczyniowego.

Biorąc pod uwagę wymóg znacznego wkładu w rozwój określonej dyscypliny, stawiany kandydatom do stopnia doktora habilitowanego, należy ocenić wskazane publikacje pod tym właśnie kątem. Pojawia się tu pewna wątpliwość – czy Habilitant wskazał właściwą dyscyplinę, ponieważ na pierwszy rzut oka przynajmniej część opublikowanych prac związana jest bardziej z rozwojem dyscypliny inżynieria biomedyczna, a nie dyscypliny automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne.

Siedem z opublikowanych prac, wskazanych w osiągnięciu, dotyczy wielomiejscowego pomiaru propagacji fali tętna i związanych z nim aplikacji [H1, H3-H8]. Pierwsza z nich [H1] zawiera analizę różnic wartości PWV w aorcie i kończynach w zależności od płci, w populacji geriatrycznej. Jest to praca o charakterze bardziej przyczynkowym niż przełomowym i raczej wnosi nowe wartości nie do dyscypliny wskazanej przez Habilitanta, a do dyscypliny inżynieria biomedyczna. Publikację [H2] również trudno potraktować jako znaczny wkład w rozwój wskazanej dyscypliny, ponieważ zawiera przede wszystkim opis pewnej koncepcji, która nie została w pełni zweryfikowana – jak sami autorzy przyznają w sekcji 6 artykułu (*“At the moment, we verified our assumptions in the initial field tests, which confirmed that all elements of the system can be integrated with the battlefield management system, but for obvious reasons, we were unable to verify it on a real battlefield with a*

large number of wounded wounded soldiers. Thus, we assumed that system is able to learn and modify its initial attributes”).

Bardziej wartościową pracą wydaje się być [H3], wykazująca, że jednoczesny pomiar ciśnienia i saturacji krwi może prowadzić do chwilowych błędnych odczytów, co jest obserwacją o potencjalnie dużym znaczeniu klinicznym (choć brak w artykule odniesienia do praktyki klinicznej – czy analizowany przypadek równoczesnego wykorzystania obu urządzeń pomiarowych określonego typu zdarza się często, czy jest tylko pewnym eksperymentem).

Prace [H4-H5] poświęcone są opracowanemu w ramach osiągnięcia konstrukcyjnego [K1] systemu pomiarowego MPTT i jego testom. Wykazano, że zaproponowana metoda pomiaru PWV ma akceptowalną zgodność z pomiarem referencyjnym, a dzięki temu, że jest pomiarem ciągłym i wielomiejscowym, stwarza nowe możliwości w diagnostyce i leczeniu chorób układu krążenia - można zatem uznać je za znaczny wkład w rozwój nauki.

Publikacja [H6] jest pracą przeglądową.

Praca [H7] dotyczy metod analizy sygnałów PPG i EKG. Jednakże, jak sam Habilitant przyznaje, „Głównym autorem zaproponowanych rozwiązań, jest mgr inż. Krzysztof Sieczkowski, w którego przewodzie doktorskim byłem promotorem pomocniczym”. Tak więc nawet jeśli uznać istotność prezentowanych w publikacji wyników, raczej nie można jej uznać jako istotnej z punktu widzenia procesu habilitacyjnego (przy okazji - trudno nie zauważyć podobieństw między Rys. 1 w [H7] i Fig. 1 w [H5]).

Publikacja [H8] dotyczy opracowania niezawodnej wymiany danych w czasie rzeczywistym pomiędzy oprogramowaniem Matlab a urządzeniem pomiarowym, wykonanym jako system wbudowany. Jest ona ściśle związana z pracami [H11, H12] oraz osiągnięciami konstrukcyjnymi [K2, K3], a wyniki w niej przedstawione doprowadziły ostatecznie do opracowania osiągnięcia konstrukcyjnego [K3]

W pracy [H9] wykazano możliwość dokonania skutecznego pomiaru sygnału PPG oraz tętna, również w warunkach dynamicznych, za pomocą czujników odbiciowych. Należy jednak zauważyć, że rysunki Fig1 są identyczne w pracach [H9] oraz [H3], natomiast brak w pierwszej z nich odpowiedniej adnotacji.

Prace [H10 - H12] stanowią bardziej dokumentację osiągnięć konstrukcyjnych, niż publikacje naukowe.

Jako osiągnięcia konstrukcyjne, uzupełniające cykl publikacji habilitant wskazał:

- Wielokanałowy system do pomiaru propagacji fali tętna – MPTT
- Integrator LoggerBox systemu monitorowania stanu psychofizycznego kierujących pojazdami - SMSP
- Rejestrator wielokanałowego systemu rejestracji parametrów fizjologicznych i środowiskowych – Ventus,

Należy podkreślić, że wszystkie z nich zostały wykorzystane w badaniach prowadzonych we jednostkach naukowych, z którymi Habilitant współpracował (Wojewódzkim Szpitalu Specjalistycznym w Białej Podlaskiej, w Narodowym Instytucie Geriatrii, Reumatologii i Rehabilitacji w Warszawie) oraz w Wojskowej Akademii Technicznej. Dzięki temu można jednoznacznie stwierdzić, że w znaczny sposób przyczyniły się do prowadzenia badań naukowych.

Z drugiej strony jednak należałoby oczekiwać, że osiągnięcia konstrukcyjne, stanowiące podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego, poparte są uzyskanymi patentami. Można się domyślać, że z osiągnięciami konstrukcyjnymi [K1-K3] były związane zgłoszenia patentowe wymienione w punktach 2)-5) w Wykazie uzyskanych praw własności przemysłowej, w tym uzyskanych patentów krajowych lub międzynarodowych. Jednakże kwerenda przeprowadzona w wyszukiwarce Urzędu Patentowego RP wykazała odmowę udzielenia prawa wyłącznego dla zgłoszeń P.419662 [związanego z K1], P.404761 [związanego z K2] oraz P.404764. Nie powinny więc się one znaleźć w wykazie, a odmowa urzędu patentowego obniża ocenę wartości wskazanych osiągnięć konstrukcyjnych.

Podsumowując tę część recenzji stwierdzam, że główne osiągnięcia Habilitanta mają charakter konstrukcyjny, a uzupełnione są publikacjami o różnym charakterze, z których największą wartość naukową mają prace [H3-H5]. Ze względu na to, że największy wkład Habilitanta związany jest z projektowaniem układów pomiarowych oraz opracowaniem metod analizy sygnałów, można uznać, że mieści się on w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne.

W związku z powyższym, uwzględniając również wymienione uwagi krytyczne, uważam, że opiniowane osiągnięcie naukowe brzegowo spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

3. Ocena dorobku i aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej instytucji naukowej

Działalność naukowa dra inż. Tadeusza Sondej, podobnie jak osiągnięcie naukowe będące przedmiotem recenzji, lokuje się na pograniczu dwóch dyscyplin: dyscypliny automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne oraz dyscypliny inżynieria biomedyczna.

Jednym z wymogów, stawianych kandydatom na stopień naukowy doktora habilitowanego jest wykazanie się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej. Należy stwierdzić, że Habilitant w pełni spełnia ten wymóg – realizował badania naukowe m.in. w Wojskowym Instytucie Medycyny Lotniczej, Wojskowym Instytucie Medycznym – Państwowym Instytucie Badawczym, a także w Narodowym Instytucie Geriatrii, Reumatologii i Rehabilitacji.

Co prawda całkowity dorobek publikacyjny, dydaktyczny, organizacyjny Kandydata, ani wskaźniki bibliometryczne nie stanowią podstawy do sformułowania ostatecznego wniosku recenzji, ale moim zdaniem powinno się w niej przytoczyć podstawowe dane:

- Współautorstwo 20 publikacji wykazywanych w bazie Web of Science, 22 publikacji indeksowanych w bazie Scopus
- 60 cytowań (49 bez autocytowań) wg bazy WoS, 106 cytowań wg bazy Scopus,
- Indeks Hirsha 4 (WoS), 7 (Scopus)

Kandydat wykazuje się szeregiem osiągnięć konstrukcyjnych niezwiązanych bezpośrednio z ocenianym osiągnięciem oraz szeroką współpracą z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Brał czynny udział (w różnych rolach) w wielu projektach badawczych i badawczo-rozwojowych. Jest rozpoznawalny w świecie naukowym, o czym świadczy ponad dwadzieścia wykonanych recenzji. Habilitant wykazuje się również sporym dorobkiem dydaktycznym, organizacyjnym i popularyzatorskim.

4. Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę wszystkie wymienione wyżej uwagi stwierdzam, że dr inż. Tadeusz Sondej spełnia wymagania stawiane Kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego, określone w Art. 219 Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (z późn. zmianami). Jednocześnie zaznaczam, że jest to spełnienie wymagań na granicy akceptowalności. Stawiam wniosek o dopuszczenie dra inż. Tadeusza Sondeja do dalszych etapów postępowania o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne.

