

Recenzja

w postępowaniu habilitacyjnym Pana Doktora Macieja Nikodema,
ubiegającego się o stopień naukowy doktora habilitowanego w
dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie informatyka techniczna i
telekomunikacja

Recenzję przygotowano w odpowiedzi na pismo z dn. 7.01.2025 r. przesłane przez Przewodniczącego Rady Dyscypliny Informatyka Techniczna i Telekomunikacja Politechniki Wrocławskiej prof. dra hab. Wojciecha Bożejko. Przedstawiony do oceny komplet dokumentów odpowiada ustawowym wymogom postępowania o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego, a ocenę całościowego dorobku Kandydata oparto na podstawie Art. 219. Warunki nadania stopnia doktora habilitowanego Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2020, art. 219).

Podstawowe dane o kandydacie

Kandydat uzyskał tytuł doktora nauk technicznych w dyscyplinie informatyka 7 maja 2008 roku na Wydziale Elektroniki Politechniki Wrocławskiej. Kandydat uzyskał dwa tytuły zawodowe magistra inżyniera na tym samym wydziale, na kierunkach Automatyka i Robotyka oraz Informatyka odpowiednio w roku 2005 i 2003.

Dr inż. Maciej Nikodem rozpoczął pracę naukową w 2008 roku, jako Asystent naukowo-dydaktyczny na Wydziale Elektroniki Politechniki Wrocławskiej. Uzyskał stopień naukowy doktora nauk technicznych nadany uchwałą Rady Naukowej Wydziału Elektroniki Politechniki Wrocławskiej w dn. 7 maja 2008 roku na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Metody ochrony przed kryptoanalizą z uszkodzeniami”. We wrześniu 2012 roku został zatrudniony na stanowisku Adiunkta, na którym pracuje do dnia dzisiejszego.

Wedle dokumentacji załączonej do wniosku kandydat nie ubiegał się wcześniej o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Oceniane osiągnięcie naukowe

Kandydat jako osiągnięcie habilitacyjne przedstawił cykl publikacji pt. „Dedykowane protokoły i lokalizacja wewnątrzbudynkowa w systemach Internetu Rzeczy”. W skład cyklu wchodzi 12 prac opublikowanych w

WPLYNĘŁO
RDND03/107/2025
28-03-2025

międzynarodowych czasopismach naukowych i w materiałach z międzynarodowych konferencji naukowych, w tym 5 publikacji w czasopismach znajdujących się na liście Journal Citation Report i posiadających współczynnik Impact Factor. Prace wchodzące w skład cyklu zostały przygotowane przez Kandydata w latach 2011 – 2023, a więc po uzyskaniu tytułu doktora nauk technicznych. Artykuły wchodzące w skład dzieła zostały opublikowane w czasopismach Sensors (A7, A5 i A4), IEEE Access (A3) oraz Ad Hoc Networks (A1) oraz zaprezentowane na konferencjach naukowych ICCS (A6 i A2), DepCoS-RELCOMEX (A8), IPIN (A10, A9) i NTMS (A12 i A11).

Cykl publikacji prezentuje wyniki pracy Kandydata w dwóch silnie powiązanych tematycznie obszarach: badaniach efektywności energetycznej sieci bezprzewodowych i metod zwiększenia dokładności radiowych systemów lokalizacji bezprzewodowych. Badania prezentowane w poszczególnych artykułach stanowią logiczną całość i pokazują konsekwentny rozwój zainteresowań badawczych kandydata. Ewolucja tematyczna od analizy efektywności energetycznej do zastosowań lokalizacyjnych pokazuje umiejętność interdyscyplinarnego podejścia do problemów badawczych.

W pierwszych pracach ujętych w ramach cyklu Kandydat prowadził badania doboru mocy transmisji wyboru sposobu transmisji w klastrach sieci bezprzewodowych w celu maksymalizacji czasu życia sieci. Kandydat wykazał, że jest w stanie skutecznie połączyć modele symulacyjne z narzędziami do optymalizacji, w celu rozwiązania postawionego problemu badawczego. Model symulacyjny został zastosowany także w pracy A9, tym razem do analizy poprawności działania systemu lokalizacji opartego na metodzie TDoA. Prace wchodzące w skład cyklu potwierdzają także zdolność Kandydata do zaprojektowania protokołu wymiany komunikacji w sieci bezprzewodowej, zapewniającego dużą niezawodność transmisji i niskie zużycie energii.

W późniejszych badaniach Kandydat skoncentrował się na zastosowaniach systemów bezprzewodowych o niskim zużyciu energii do monitoringu ruchu obiektów i przesyłania danych pomiarowych z systemów zawierających sensory. Prace A8, A7 kładą silny nacisk na rozwój systemu komunikacji w celu maksymalizacji czasu życia sieci sensorów zasilanych bateryjnie, z uwzględnieniem wymagań dotyczących transmisji danych. Dr Maciej Nikodem realizował eksperymenty wykorzystując opracowane wspólnie ze współpracownikami moduły oraz samodzielnie opracowane modele symulacyjne. Kandydat wykazał także, że potrafi zastosować różne technologie transmisji bezprzewodowych do postawionego problemu oraz w sposób twórczy dopasować sposób transmisji danych do ograniczeń narzucanych przez wybrany protokół – np. w pracy A4 opracował metodę wykorzystania wiadomości rozgłoszeniowych do przesyłania potwierdzeń w protokole BLE. Kandydat w trakcie prac nad cyklem publikacji analizował także skalowalność sieci czujników bezprzewodowych, a wyniki tych badań opisał w 2 publikacjach w czasopiśmie Sensors, oznaczonych jako A4 i A5. Wyniki tych badań przedstawione do oceny potwierdzają dużą wiedzę Kandydata i umiejętność rozwiązywania różnorodnych problemów badawczych.

Najnowsze badania prowadzone przez Kandydata dotyczą rozwoju metod lokalizacji wewnątrz budynków (ang. indoor positioning systems – IPS) opartych o systemy ultra-szerokopasmowe (UWB) i Bluetooth. Proponowane metody zwiększenia dokładności dzięki zastosowaniu nowych metryk (np. opracowana miara Total Signal Strength jako modyfikacja miary RSSI zapewniająca większą korelację z odległością pomiędzy obiektami) bardzo dobrze wpisują się w trendy rozwoju systemów IPS, w których na bazie wiedzy o ograniczeniach fizycznych i źródłach błędów pomiarów, naukowcy starają się stworzyć metody wyznaczania lokalizacji o możliwie największej wierności. Prace dra Macieja Nikodema wykraczały poza stan wiedzy w

tej dziedzinie i przyczyniały się do zwiększenia dokładności systemów IPS m.in. poprzez wykorzystanie różnic pomiędzy poziomem sygnałów na poszczególnych kanałach.

Wszystkie prace włączone w ramy cyklu mają bardzo silny aspekt praktyczny. Wiele z zaprezentowanych prac stanowi opis rozwiązań zastosowanych w komercyjnie dostępnych systemach (np. monitorowania ruchu samochodów lub zwierząt). Badania Kandydata wykraczają poza testy laboratoryjne, a poprawność działania opracowanych algorytmów została zweryfikowana przez w urządzeniach działających w warunkach rzeczywistych. Opis wkładu własnego Kandydata do wszystkich wskazanych artykułów potwierdza, że jego udział był kluczowy. Dr Maciej Nikodem był bezpośrednio zaangażowany w tworzenie koncepcji prowadzonych badań i realizację eksperymentów. Wyniki prac Kandydata nie przyczyniły się wprost do rozwoju standardów komunikacji lub nie wpłynęły w sposób przełomowy na stan wiedzy, jednak jego badania, zwłaszcza w zakresie systemów lokalizacji wewnątrz pomieszczeń, cechują się wysokim poziomem oryginalności i wnoszą znaczące innowacje w zakresie zwiększenia dokładności tego typu systemów.

Cykl publikacji kandydata obejmuje publikacje w czasopismach naukowych uznanych w dziedzinie oraz renomowanych konferencjach międzynarodowych. Pięć z publikacji włączonych w cykl zostało opublikowanych w czasopismach uznanych w dziedzinie. Pozostałe prace również prezentują wysoki poziom naukowy, a konferencje, na których Kandydat zaprezentował rezultaty swoich badań są bardzo renomowane, co potwierdza np. ranking CORE. Za szczególnie istotne należy uznać publikacje na konferencji IPN, która jest jedną z ważniejszych wydarzeń gromadzących naukowców zajmujących się lokalizacją wewnątrz pomieszczeń, oraz najnowszą publikację Kandydata w Ad Hoc Networks, które jest jednym z ważniejszych czasopism prezentujących wyniki badań nad protokołami i algorytmami działającymi w sieciach bezprzewodowych. Świadczy to o uznaniu wyników badań przez środowisko naukowe oraz ich znaczącym wpływie na rozwój dziedziny.

Oceniając osiągnięcie Kandydata mającego stanowić podstawę do nadania stopnia naukowego w danej dyscyplinie nauki, tj. w zakresie stanu wiedzy w informatyce technicznej i telekomunikacji należy zwrócić uwagę, że większość prac wchodzących w skład cyklu stanowi opracowanie protokołów wymiany danych w sieciach bezprzewodowych dostosowanych do potrzeb konkretnego zastosowania. Prac tego typu jest wiele, a artykuły przedstawione przez Kandydata, prezentujące np. protokół wymiany danych w systemie monitorowania dobrostanu zwierząt lub architekturę systemu przesyłania danych z monitoringu wizyjnego z wykorzystaniem przetwarzania brzegowego nie proponują istotnie nowych koncepcji, lecz są raczej dostosowaniem znanych metod i rozwiązań do specyfiki konkretnego zastosowania. Pozytywnie należy jednak ocenić konsekwentny rozwój zainteresowań naukowych kandydata i rosnący wpływ jego badań prowadzonych w kolejnych latach. Większe znaczenie różnorodnych problemów na rozwój dyscypliny mają w mojej ocenie badania Kandydata związane z systemami lokalizacji wewnątrz pomieszczeń, zwłaszcza te prowadzone w ostatnich 3 latach przed złożeniem wniosku. Wykorzystanie różnic pomiędzy pomiarami zrealizowanymi na różnych kanałach do zwiększenia dokładności systemów IPS było proponowane w kilku wcześniejszych artykułach, jednak dr Maciej Nikodem jako jeden z pierwszych zweryfikował ją w praktyce w systemie BLE. Także jego badania nad skalowalnością systemów IPS i próbami określenia zależności pomiędzy złożonością systemu, kosztem jego budowy i wykorzystania, a dokładnością lokalizacji stanowią istotny przyczynek do rozwoju tego typu systemów działających w środowiskach przemysłowych. Najnowsze prace Kandydata cechują się więc rosnącym wpływem na stan wiedzy i rozwój telekomunikacji bezprzewodowej.

Podsumowując, przedstawiony przez dra Macieja Nikodema cykl publikacji pt. „Dedykowane protokoły i lokalizacja wewnątrzbudynkowa w systemach Internetu Rzeczy” stanowi znaczny wkład w rozwój dziedziny nauk inżynierii technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja.

Ocena dorobku naukowego

Na dorobek naukowy dra Macieja Nikodema składa się:

- 16 rozdziałów w monografiach naukowych;
- 23 artykułów w czasopismach naukowych, w tym 15 artykułów opublikowanych w czasopismach znajdujących się na liście JCR;
- 2 podręczniki (w tym jeden opracowany samodzielnie)
- 57 referatów konferencyjnych

Kandydat jest współautorem 15 artykułów w czasopismach znajdujących się na liście JCR, w tym 12 publikacji opracowanych po uzyskaniu stopnia doktora. Świadczy to o sporej aktywności naukowej. Prace jego autorstwa ukazały się w czasopismach Ad Hoc Networks (Elsevier); IEEE Access, Sensors (MDPI); Electronics (MDPI); Microelectronics Journal (Elsevier); IET Circuits, Devices & Systems; International Journal of Electronics and Telecommunications (Komitet Elektroniki i Telekomunikacji PAN); IET Information Security. Wszystkie w/w czasopisma są związane z dziedziną informatyki technicznej i telekomunikacji lub z elektroniką, co świadczy o spójności dorobku. Kandydat prezentował także wyniki swoich badań na konferencjach naukowych: we wniosku wymienił 11 wystąpień plenarnych po uzyskaniu tytułu doktora. Warto podkreślić, że Kandydat prezentował wyniki swoich prac na renomowanych konferencjach koncentrujących się na problematyce lokalizacji wewnątrz pomieszczeń, w tym na konferencji International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation.

Dane naukometryczne wskazują, że Indeks Hirscha Kandydata to 9 wedle bazy WoS, 11 wedle bazy Scopus i 14 wedle bazy Google Scholar. W bazie WoS odnotowano, że prace dra Macieja Nikodema były cytowane przez innych autorów 424 razy, a w bazie Scopus odnotowano 556 cytowań. Sumaryczny Impact Factor publikacji Kandydata to 31,2. Dane te są w pełni adekwatne do stopnia rozwoju kariery Kandydata i potwierdzają, że wpływ jego prac naukowych na środowisko jest istotny.

Kandydat w trakcie swojej pracy naukowej bardzo intensywnie współpracował z sektorem gospodarczym. We wniosku wskazał 9 projektów B+R realizowanych we współpracy z przedsiębiorstwami, co potwierdza jego duże doświadczenie w rozwiązywaniu praktycznych problemów związanych z sieciami bezprzewodowymi. Ważnym podkreślenia jest fakt, że we wszystkich 9 projektach wymienionych w części III.2 Wniosku, dr Maciej Nikodem pełnił rolę kierownika, głównego wykonawcy lub koordynatora prac. Kandydat także współtworzył aż 4 technologie wdrożone w przedsiębiorstwach. Aktywność Kandydata obejmuje także udział w gremiach oceniających realizację projektów dofinansowanych opracowanie 2 ekspertyz dotyczących zastosowania technologii ICT i mikroprocesorowych dokumentów potwierdzających tożsamość. Istotnym osiągnięciem Kandydata w zakresie dydaktyki jest organizacja i prowadzenie przedmiotu „projekty zespołowe” oraz Konferencji Projektów Zespołowych, na której studenci mogą zaprezentować wyniki swoich prac. Dorobek Kandydata w zakresie współpracy z przemysłem znacznie więc przekracza typowy dorobek osób ubiegających się o stopień doktora habilitowanego.

Dr Maciej Nikodem realizował badania we współpracy z jednostkami zagranicznymi. Informacje przedstawione we wniosku wskazują, że odbył dwa staże zagraniczne, w tym 2-miesięczny pobyt na Uniwersytecie Las Palmas de Gran Canaria (Hiszpania) oraz 2-miesięczny staż na Uniwersytecie Stanforda (USA) w ramach programu Top500 Innovators. Kandydat także odbył roczny staż w firmie Nokia w dziale badawczo-rozwojowym, w trakcie którego prowadził prace związane z telekomunikacją i rozwijał warsztat badawczy łącząc modele symulacyjne z elementami uruchamianymi w układach sprzętowych.

Podsumowując, dorobek naukowy Kandydata potwierdza spełnienie kryterium dotyczącego wykazania się istotną aktywnością naukową lub artystyczną.

Podsumowanie

Kandydat przedstawiła bardzo bogaty dorobek naukowy, obejmujący sumarycznie 15 prac z IF. Kandydat ma istotne osiągnięcia dydaktyczne (np. prowadzenie przedmiotu i konferencji projektów zespołowych) i posiada ogromne doświadczenie w realizacji projektów B+R we współpracy z otoczeniem gospodarczym. Kandydat posiada bardzo dobrze zorganizowany warsztat pracy naukowej. Osiągnięcia dra Macieja Nikodema stanowią znaczny wkład w rozwój informatyki technicznej i telekomunikacji dzięki tworzonemu przez niego metodom zwiększania dokładności systemów lokalizacji wewnątrz pomieszczeń oraz twórczym metodom wykorzystania istniejących protokołów sieci bezprzewodowych.

Podsumowując, pozytywnie oceniam wniosek Kandydata i stwierdzam, że dr Maciej Nikodem spełnia wymagania stawiane osobom kandydującym do nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja, określone w art.219 ust.1 pkt 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r., Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2022 poz.574 ze zm.).

dr hab. inż. Krzysztof Grochla