

RECENZJA

osiągnięcia naukowego oraz istotnej aktywności naukowej

dr inż. Krzysztofa Derzakowskiego

w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego
w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika

1. Podstawa prawna wykonania recenzji:

- Pismo Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika, prof. dr hab. inż. Tomasza Stareckiego z dnia 04.10.2022 r.;
- Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. art.219 ust 1 pkt 2, Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2022 r. poz. 574)

2. Zakres recenzji i ocena otrzymanej dokumentacji

Przedmiotem recenzji, zgodnie z przywołaną powyżej ustawą, są wymienione w niej obszary dorobku i aktywności - dorobek naukowy, w tym wskazane przez Kandydata osiągnięcia naukowe oraz dorobek dydaktyczny, popularyzatorski oraz współpraca międzynarodowa.

Recenzja została opracowana na podstawie otrzymanej dokumentacji, przygotowanej przez Habilitanta zarówno w postaci drukowanej jak i elektronicznej, w skład której wchodzi następujące dokumenty:

1. Wniosek z dnia 16 marca 2022 r. o wszczęcie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika;
2. Dane personalne i kontaktowe wnioskodawcy;
3. Kopia dyplomu doktora nauk technicznych (tylko wersja elektroniczna);
4. Autoreferat;
5. Wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny;

6. Kopie publikacji powiązanych tematycznie wchodzących w skład osiągnięcia naukowego (tylko wersja elektroniczna);
7. Oświadczenia współautorów publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego.

W opinii recenzenta dostarczona przez Habilitanta dokumentacja została przygotowana niezbyt starannie. Brakuje spisu zawartości dokumentacji, kopii publikacji w wersji papierowej, nie zostały zamieszczone kopie uzyskanych patentów, przedstawiona przez Habilitanta analiza bibliograficzna (przypisanie współczynnika wpływu IF, analiza cytowań na podstawie baz Web of Science, Scopus, Google Scholar) nie ma formalnego potwierdzenia przez np. ośrodek analiz bibliometrycznych Uczelni.

Przyjmując na siebie obowiązki recenzenta oświadczam, że nie mam wspólnego dorobku publikacyjnego, ani nie prowadziłem wspólnych prac badawczych z Panem dr inż. Krzysztofem Derzakowskim oraz nie byłem i nie jestem z Nim w żadnych zależnościach służbowych, czy też relacjach prywatnych, które mogłyby powodować powstanie przeszkód, jakiegokolwiek natury, uniemożliwiających rzetelne i obiektywne przygotowanie przeze mnie niniejszej recenzji.

Recenzję przygotowałem stosując kryteria oceny ujęte w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. art.219 ust 1, Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2022 r. poz. 574).

3. Informacje ogólne o Habilitancie

Dr inż. Krzysztof Derzakowski ur. [REDACTED], ukończył w roku 1984 studia magisterskie w Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych Politechniki Warszawskiej. W roku 1985 rozpoczął pracę w Instytucie Radioelektroniki w Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych na stanowisku stażysty. Od czerwca 1986 roku do maja 1989 był zatrudniony na stanowisku konstruktora, następnie awansował i objął stanowisko specjalisty n-t, a następnie od października 1991 roku starszego specjalisty n-t w Instytucie Radioelektroniki. We wrześniu 1991 roku pod opieką promotorską prof. dr hab. inż. Józefa Modelskiego obronił pracę doktorską zatytułowaną „Metoda pomiaru parametrów ferrytów mikrofalowych z wykorzystaniem rezonatorów dielektrycznych i ferrytowych”, recenzentami, której byli: doc. dr hab. Bronisław Stec oraz dr hab. Jerzy Krupka. Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych został 1.05.1993 roku mianowany na stanowisko adiunkta w Instytucie Radioelektroniki w Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych PW, gdzie pracuje do dnia dzisiejszego. Od 1996 roku jestem kierownikiem Laboratorium Podstaw Techniki Mikroprocesorowej.

4. Ocena osiągnięci naukowego na podstawie cyklu publikacji powiązanych tematycznie

Jako osiągnięcie naukowe, będące (zgodnie z w art. 219 ust. 1 pkt. 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2022 r. poz. 574) podstawą do wszczęcia i przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego, Kandydat

przedstawił monotematyczny cykl publikacji objęty wspólnym tytułem **Mikrofalowe struktury wielowarstwowe o symetrii obrotowej zawierające materiały dielektryczne i magnetyczne**. Osiągnięcie naukowe zostało zaprezentowane w zbiorze 18 publikacji powiązanych za sobą tematycznie. Obejmują one:

-7 prac opublikowanych w czasopismach anglojęzycznych o cyrkulacji światowej, indeksowanych w bazie ISI JCR: *IEEE Access*, *Measurement Science and Technology*, *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*, *Journal of Physics D: Applied Physics*,

- 4 prace opublikowane w czasopismach recenzowanych: *Progress in Electromagnetics Research M*, *Elektronika*, *Journal of Telecommunications and Information Technology*, *Zeszyty Naukowe PW*, *Elektronika*,

oraz 7 prac w recenzowanych materiałach konferencji międzynarodowych.

Artykuły naukowe wchodzące w skład osiągnięcia naukowego:

Publikacje w czasopismach indeksowanych w bazie ISI JCR

- [A1] **Krzysztof Derzakowski** - "Application of the radial mode matching method to determine the resonant frequency of a cone shaped dielectric resonator", *IEEE Access*, 2021, vol. 9, pp. 156239-156245, IF: 3.745, MEiN: 100
- [A2] Jerzy Krupka, **Krzysztof Derzakowski**, John G. Hartnett - „Measurements of the complex permittivity and the complex permeability of low and medium loss isotropic and uniaxially anisotropic metamaterials at microwave frequencies”, *Measurement Science and Technology*, vol.20, Issue 11, October 2009, pp.1004 - 1008, IF:1.317, MEiN: 32
- [A3] Jerzy Krupka, Adam Abramowicz, **Krzysztof Derzakowski** - „Magnetically tunable filters for cellular communication terminals” - *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*, Vol.54, No.6, June 2006, pp.2329 - 2335, IF:2.027, MEiN: 24
- [A4] Jerzy Krupka, Adam Abramowicz, **Krzysztof Derzakowski** - „Magnetically tunable dielectric resonators operating at frequencies about 2 GHz” - *Journal of Physics D: Applied Physics* no.37, January 2004, pp. 379 - 384, IF:2.077
- [A5] Jerzy Krupka, Stephen Gabelich, **Krzysztof Derzakowski**, Brian M. Pierce - „Comparison of split-post dielectric resonator and ferrite disc resonator techniques for complex permittivity measurements of polycrystalline yttrium iron garnet”, *Measurement Science and Technology*, vol.10, Issue 11, November 1999, pp.1004 -1008, IF: 1.228
- [A6] Jerzy Krupka, **Krzysztof Derzakowski**, Adam Abramowicz, Michael E. Tobar, Richard G. Geyer - „Use of whispering-gallery modes for complex permittivity determinations of ultra-low-loss dielectric materials” - *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*, Vol.47, No.6, June 1999, pp.752 -759, IF:2.027
- [A7] Jerzy Krupka, **Krzysztof Derzakowski**, Michael Tobar, John Hartnett, Richard G. Geyer - „Complex permittivity of some ultra-low loss dielectric crystals at cryogenic temperature” - *Measurement Science and Technology*, vol.10, Issue 5, May 1999, pp.387 - 392, IF: 1.228

Publikacje w czasopismach recenzowanych

- [B8] **Krzysztof Derzakowski** - "Full wave analysis of multilayered cylindrical resonator containing uniaxial anisotropic media", Progress in Electromagnetics Research M, 2021, vol. 101, s.101-115, IF: 2.874, MEiN: 40
- [B9] **Krzysztof Derzakowski** - „Częstotliwości rezonansowe wielowarstwowego rezonatora zawierającego osrodki o anizotropii jednoosiowej”, Elektronika, Konstrukcje, technologie, zastosowania, 2015, nr 7, s.45-51, MEiN: 8
- [B10] **Krzysztof Derzakowski**, Adam Abramowicz, Jerzy Krupka - „Whispering gallery resonator method for permittivity measurements”, Journal of Telecommunications and Information Technology, No.1/2002, 2002, pp.43- 47
- [B11] **Krzysztof Derzakowski** - „Zespolone częstotliwości rezonansowe rodzajów TE_{0mn} w różnych konfiguracjach rezonatora ferrytowego o symetrii osiowej”, Zeszyty Naukowe PW, Elektronika, Z.104, Warszawa, 1995, str.51-67

Publikacje recenzowane w materiałach konferencji międzynarodowych

- [C12] **Krzysztof Derzakowski**, Jerzy Krupka - „Measurements of the complex permeability of yttrium iron garnet substrates near ferromagnetic resonance” - 18th International Conference on Microwaves, Radar and Wireless Communications MIKON-2010, Wilnius, June 14 |16, 2010, pp. 100 - 102, MEiN: 10
- [C13] **Krzysztof Derzakowski**, Jerzy Krupka, Józef Modelski, Adam Abramowicz - „Investigation of whispering gallery modes by means of the mode matching method” - Microcoll, Budapest, March 21 - 24, 1999, pp. 315 - 318
- [C14] **Krzysztof Derzakowski**, Adam Abramowicz, Jerzy Krupka - „Permittivity measurements using whispering gallery modes of the open dielectric resonators” - International Conference on Electromagnetics for Advanced Applications, (ICEAA), Torino, September 13 - 17, 1999, pp. 451 - 454
- [C15] Jerzy Krupka, **Krzysztof Derzakowski**, Adam Abramowicz, Michael E. Tobar, Richard G. Geyer - „Complex permittivity measurements of extremely low loss dielectric materials using whispering gallery modes” - International Microwave Symposium IEEE-MTT-S, Denver, June 8 - 13, 1997, pp.1343 - 1345
- [C16] **Krzysztof Derzakowski**, Adam Abramowicz, Jerzy Krupka - „Application of the dielectric resonator to measurements of dielectric, ferrite and superconductor substrates” - International Conference on Electromagnetics for Advanced Applications (ICEAA), Torino, September 12 - 15, 1995, pp.375 - 378
- [C17] **Krzysztof Derzakowski**, Adam Abramowicz - „Accurate method for measurements of ferrite substrates” - 25th European Microwave Conference, Bologna, September 4 -8, 1995, pp.1254 -1258
- [C18] **Krzysztof Derzakowski** - „Complex resonant frequencies of multilayered ferrite resonator” - Progress in Electromagnetics Research Symposium PIERS-94, Noordwijk, July 11 - 15, 1994, pp.1253 -1256

W zamieszczonych przez Habilitanta materiałach w formie elektronicznej brakuje pliku z publikacją [C18] zatytułowaną „Complex resonant frequencies of multilayered ferrite resonator”, którą wskazał w cyklu publikacji stanowiących „Osiągnięcie”. Publikacja ta nie jest dostępna w bazach Web of Science, Scopus, Gogle Scholar oraz innych zasobach internetowych, i nie może być uwzględniona w cyklu publikacji.

Załączona w formie elektronicznej publikacja o symbolu [C18] ma tytuł „The radial mode matching method and its spurious solutions”, jej autorami są Krzysztof Derzakowski, Adam Abramowicz i Szymon Maj. Wymienione wyżej prace, jak podaje Autor, są zamieszczone w monografii pokonferencyjnej Progress in Electromagnetics Research Symposium PIERS-94, Noordwijk, July 11 - 15, 1994.

W wykazie publikacji wchodzących w skład cyklu publikacji występuje błąd edytorski w nazwie czasopisma [B10] (Journal on Telecommunications and Information Technology, powinno być - Journal of Telecommunications and Information Technology).

Habilitant jest samodzielnym autorem pięciu publikacji cyklu oraz współautorem pozostałych pozycji, przy czym w sześciu z nich jest pierwszym autorem. Jego udział w opracowaniu poszczególnych punktów monotematycznego zestawu zawiera się od 20% do 35% (siedem publikacji w wykazie autoreferatu pkt. 4b) - pozycje: [A2, A3, A4, A5, A6, A7, C15] poprzez 40% - 65% (sześć publikacji: [B10, C12, C13, C14, C16, C17]) i 100% udziału w czterech wyżej wspomnianych autorskich publikacjach [A1, B8, B9, B11]. Dominujący wkład Habilitanta w opracowaniu artykułów występuje w sześciu ([A1, B8, B9, B11, C12, C17, C18] na 17 wskazanych przez Niego pozycjach, co stanowi 35,3% prezentowanego cyklu publikacji. Udziały procentowe Habilitanta w pracach oraz Jego wkład merytoryczny potwierdzono oświadczeniami współautorów tych prac dołączonymi do wniosku. Brakuje natomiast potwierdzenia udziału dwóch współautorów publikacji [A5] (Stephen A. Gabelich oraz Brian M. Pierce).

Wykazane opracowania są powiązane ze sobą tematycznie i można je niewątpliwie uznać za jednotematyczny cykl publikacji opublikowanych w czasopismach naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji, o którym jest mowa w art. 219 ust.1 pkt 2b Ustawy.

Tematyka będąca podstawą do powstania monotematycznego cyklu publikacji jest aktualna i zawiera się w sferze badań naukowych oraz prac rozwojowych z elektroniki i elektrotechniki.

Ze względów natury poznawczej, jak również potencjału możliwości praktycznego zastosowania nowych materiałów o nieosiągalnych dotychczas parametrach elektrycznych do konstrukcji układów elektronicznych istnieje ciągła potrzeba doskonalenia metod pomiarowych mających na celu dokładną, szerokopasmową charakterystykę tych materiałów, co stało się wyzwaniem i celem Habilitanta.

Głównym celem naukowym prezentowanego cyklu publikacji, wskazanym przez Habilitanta, było opracowanie nowych rozwiązań teoretycznych i praktycznych, które umożliwiają określenie parametrów całej struktury rezonansowej, jak również parametrów ich części składowych (czyli pomiar parametrów materiałów, z których została zbudowana). Można tu wyróżnić trzy klasy problemów badawczych, do których rozwiązania Habilitant wniósł własny wkład intelektualny i praktyczny:

a) rozszerzenie metody dopasowania rodzajów radialnych na bardziej skomplikowane struktury rezonansowe oraz zawierające materiały magnetyczne i z jednoosiową anizotropią dielektryczną;

b) rozszerzenie metod pomiarowych z rezonatorem dielektrycznym o możliwość określania parametrów materiałów magnetycznych i z anizotropią dielektryczną;

c) zastosowanie metody dopasowania rodzajów radialnych w projektowaniu rezonatorów i filtrów z rezonatorami dielektrycznymi.

Cykl publikacji jest wynikiem realizacji projektów badawczych, prac w ramach działalności statutowej oraz prac własnych prowadzonych przez Habilitanta po uzyskaniu stopnia doktora, w których kierował zespołem, pełnił rolę głównego wykonawcy i wykonawcy. Projekty badawcze były finansowane między innymi przez KBN, Narodowe Centrum Nauki, Komisję Europejską, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju,

W problemie badawczym - rozszerzenie metody dopasowania rodzajów radialnych na bardziej skomplikowane struktury rezonansowe oraz zawierające materiały magnetyczne i z anizotropią dielektryczną

Habilitant wskazuje jako osiągnięcie, zastosowanie metody dopasowania rodzajów radialnych do obliczenia częstotliwości rezonansowej i dobroci własnej wielowarstwowej struktury rezonansowej, która zawiera elementy o właściwościach magnetycznych (ferryty dla rodzajów TE_{0mn}) [B11]. Dotychczas analizowana struktura takiego rezonatora była stosunkowo prosta, przy założeniu, że cała struktura zawiera się w metalowym walcu. Ważnym wkładem Habilitanta jest rozszerzenie zakresu rozwiązania o dwie dodatkowe konfiguracje struktury [B11].

Habilitant umiejętnie zastosował metodę dopasowania rodzajów radialnych do obliczenia i identyfikacji rodzajów typu *whispering gallery* otwartego rezonatora dielektrycznego [C13]. Przedstawił wyniki obliczeń kilkunastu rodzajów poczynawszy od wskaźnika obrotu $m=2$ do $m=9$. Na podstawie obliczenia składowych pola elektromagnetycznego E i H można było określić, jaki to rodzaj, a następnie porównać otrzymane wyniki obliczeń z wynikami pomiarów. Wykazano, że względny błąd pomiaru i obliczeń jest mniejszy niż 0.025 % [C13]. W opracowaniu konstrukcji analizowanego rezonatora i wykonaniu pomiarów mieli udział współautorzy pracy. Istotnym wkładem Habilitanta jest rozwiązanie teoretyczne struktury otwartego rezonatora dielektrycznego dla rodzajów fal *whispering gallery*, opracowanie i uruchomienie programu do obliczeń w/w struktury oraz przeprowadzenie obliczeń częstotliwości rezonansowych.

Habilitant rozwinął metodę dopasowania rodzajów radialnych w odniesieniu do struktur zawierających ośrodki o anizotropii jednoosiowej oraz izotropowe, po przyjęciu jednakowych wartości niezerowych elementów tensora przenikalności elektrycznej. Przedstawił rozwiązania teoretyczne zagadnień drgań własnych struktur złożonych z wielu obszarów (50) i warstw (50) oraz opracował dedykowany program komputerowy [A1, B8, B9]. Uzyskane rezultaty były porównywalne i to nie tylko dla kilku pierwszych rodzajów, ale i dla bardzo wysokich rodzajów, łącznie z rodzajami *whispering gallery*. Zaletą opracowanej metody i programu komputerowego są krótki czas obliczeń w porównaniu ze znanymi symulatorami elektromagnetycznymi, jak również brak wpływu sposobu pobudzania fal w strukturze na wyniki, co występuje w symulatorach elektromagnetycznych.

Adaptację metody dopasowania rodzajów radialnych do wyznaczania częstotliwości rezonansowej rezonatorów dielektrycznych w kształcie walca poprzez stożek ścięty do stożka, z wykorzystaniem opracowanego programu, przedstawił Habilitant w artykule [A1]. Istotnym wkładem jest wykazanie przydatności metody do analizy takich struktur, określenie optymalnej liczby podziału obszarów (40) oraz liczby uwzględnianych rodzajów falowodowych, która nie powinna być mniejsza niż 10.

W problemie badawczym - rozszerzenie metod pomiarowych z rezonatorem dielektrycznym o możliwość określania parametrów materiałów magnetycznych i z jednoosiową anizotropią dielektryczną

Habilitant przedstawia opracowanie procedury i przykłady pomiarów względnej zespolonej przenikalności elektrycznej i względnej zespolonej początkowej przenikalności magnetycznej ferrytów w postaci cienkich płytek przy zastosowaniu rodzaju TE_{018} [C16, C17]. W pracy [C16] podaje metodę pomiaru płytek dielektrycznych oraz rezystancji powierzchniowej nadprzewodników oraz formułuje optymalne warunki pomiaru np. wymiary wnęki metalowej, stosunek średnicy do wysokości zastosowanego rezonatora. Na podstawie zmierzonych częstotliwości rezonansowych są obliczane parametry materiału metodą dopasowania rodzajów radialnych i metodą Rayleigha-Ritza. Zastosowanie kryształu szafiru pozwala na dokładne wyznaczenie rezystancji powierzchniowej warstw nadprzewodzących. Analiza dokładności metody wraz z wykresami wpływu błędów względnych pomiaru wielkości pośrednich, np. częstotliwości rezonansowej, grubości płytki jest prezentowana w pracy [C17].

Istotnym wkładem Habilitanta jest współudział w opracowaniu metod pomiarowych, opracowaniu programu ekstrakcji przenikalności elektrycznej oraz przenikalności magnetycznej na podstawie pomiarów oraz przeprowadzeniu obliczeń parametrów materiałowych na podstawie wykonanych pomiarów obwodowych struktury.

Habilitant wniósł istotny wkład w rozwój metod dopasowania rodzajów do obliczania i identyfikacji wyższych rodzajów analizowanej struktury rezonansowej w tym rodzajów *whispering gallery* [A6], [A7], [B10], [C14] i [C15]. Tematyki tej dotyczą również publikacje nieujęte w cyklu, np. [28, 29, 31, 32, 33, 39] wykazane w Wykazie osiągnięć naukowych (załącznik 4).

Technika *whispering gallery* jest najbardziej dokładną i unikalną dla pomiarów ekstremalnie małych współczynników strat dielektrycznych. Dzięki wykorzystaniu kilku

modów rezonansowych, pomiary przenikalności mogą być wykonywane w stosunkowo szerokim spektrum częstotliwości.

W pracach [C15], [A6] Autor przedstawia metodę pomiaru zespolonej przenikalności elektrycznej materiałów zarówno izotropowych jak i jednoosiowo anizotropowych. Do wyznaczenia związku między zespoloną przenikalnością elektryczną, częstotliwością rezonansową struktury oraz jej wymiarami zastosowano metodę dopasowania rodzajów radialnych. Określenie składowych tensora przenikalności elektrycznej wymagało rozwiązania układu równań, w których parametrami były te składowe oraz zmierzone częstotliwości rezonansowe dla dwóch rodzajów fal: quasi-TE i quasi-TM. Całkowita niepewność wyznaczenia przenikalności w przypadku zastosowania modów *whispering gallery* jest mniejsza od 0,05%.

Ważnym wkładem Habilitanta jest wykazanie, że adaptacja metody dopasowania rodzajów radialnych z uwzględnieniem modów *whispering gallery* umożliwia dokładne wyznaczanie przenikalności elektrycznej, strat dielektrycznych i temperaturowego współczynnika przenikalności zarówno dla izotropowych jak i jednoosiowo anizotropowych materiałów dielektrycznych. Wskazuje również na ograniczenie w stosowaniu tej metody uwarunkowane właściwą identyfikacją modów rezonansowych.

Kolejne prace Habilitanta [B10], [C14] zmierzały do modyfikacji struktury pomiarowej poprzez utworzenie otwartego rezonatora dielektrycznego i opracowania nowej, prostej oraz precyzyjnej metody pomiaru przenikalności, której dokładność wyznaczania względnych przenikalności o wartościach od 20 do 50 wynosi ok. 0,3%. Prace zawierają również kartę rodzajów drgań dla wykorzystywanej w pomiarach struktury i rodzajów *whispering gallery* o wskaźniku m , zmieniającym się od $m=5$ do $m=9$. Autorzy wykazują zgodność wyników pomiarów i obliczeń częstotliwości rezonansowych wynoszącą 0.025%.

Istotnym wkładem Habilitanta jest współudział w opracowaniu metody pomiarowej, opracowanie programu do ekstrakcji parametrów materiałowych oraz dokonanie obliczeń wartości przenikalności elektrycznej na podstawie wykonanych pomiarów dla analizowanej struktury.

Ważnym fragmentem prac Habilitanta była adaptacja metody pomiaru z rodzajami *whispering gallery* do określenia zespolonej tensorowej przenikalności elektrycznej materiałów o bardzo małych stratnościach, np. szafir, kwarc, SrLaAlO_4 , w funkcji temperatury od wartości kilku kelwinów [A7]. W prezentowanej metodzie uzyskano całkowitą bezwzględną niepewność wyznaczania części rzeczywistej składowych tensora przenikalności 0.1%, która jest ograniczona głównie przez niepewność określania wymiarów próbki. Natomiast części urojone przenikalności wyznaczano z niepewnością około 10%, warunkowaną dokładnością określania współczynnika Q modów *whispering gallery*.

Istotnym wkładem Habilitanta jest rozszerzenie metody dopasowania rodzajów radialnych na rodzaje drgań *whispering gallery*, modyfikacja programu komputerowego na rodzaje *whispering gallery* oraz implementacja w nim metody identyfikacji rodzajów symetrycznych i niesymetrycznych ponadto wykonanie obliczeń przenikalności elektrycznej mierzonych materiałów.

Oprócz wspomnianych wyżej aktywności naukowej zmierzającej do rozwoju metod pomiaru parametrów elektrycznych i magnetycznych materiałów Habilitant dokonuje oceny dwóch technik dokładnego pomiaru mikrofalowej przenikalności polikrystalicznego granatu itru z żelazem (YIG) przy częstotliwościach od 5,5 GHz do 12,5 GHz stosując klasyczną strukturę rezonatora postumentowego (Courtney'a) oraz dzielony rezonator dielektryczny, w którym płytka badanego materiału jest umieszczona między dwiema częściami rezonatora dielektrycznego (SPDR) [A5]. Obie techniki oddzielają przenikalność elektryczną od przenikalności magnetycznej poprzez przyłożenie polaryzującego pola magnetycznego do badanej próbki YIG. Autor wykazuje, że otrzymane metodą Courtney'a wartości przenikalności elektrycznej są wyższe od wartości uzyskanych drugą metodą, różnica między nimi zmniejsza się ze wzrostem zewnętrznego stałego pola magnetycznego.

Istotnym wkładem Habilitanta jest dokonanie oceny dwóch technik pomiaru częstotliwości rezonansowych mierzonej struktury oraz wyznaczenie przenikalności i tangensa kąta stratności mierzonych próbek.

Podobną procedurę i technikę pomiaru rozdzielenia właściwości materiału w stosunku do przenikalności elektrycznej metamateriałów izotropowych lub o anizotropii jednoosiowej przy częstotliwościach mikrofalowych przedstawiono w pracy [A2]. W opracowanej metodzie zastosowano rozdzielone rezonatory dielektryczne z rodzajem drgań quasi-TE₀₁₁. Habilitant wskazuje, że metoda ta umożliwia badania planarnych nisko- i średniostratnych metamateriałów, co pozwala na eksperymentalną weryfikację efektywnych właściwości elektromagnetycznych metamateriałów przewidywanych na podstawie różnych modeli teoretycznych.

Istotnym wkładem Habilitanta jest opracowanie metody pomiarowej, modyfikacja programu do ekstrakcji parametrów materiałowych z wyników wykonanych pomiarów częstotliwości rezonansowych struktur oraz wyznaczenie parametrów materiałowych.

Rozszerzeniem obszaru badań Habilitanta jest publikacja [C12], w której przedstawia opracowaną metodę pomiaru składowych równoległej i prostopadłej tensora przenikalności magnetycznej dla płytek podłożowych wykonanych z granatu itrowo-żelazowego (YIG). Metoda polega na pomiarze częstotliwości rezonansowych i współczynników Q podłoży YIG umieszczonych w dwóch układach – pojedynczym i dzielonym rezonatorze dielektrycznym.

Ważnym wkładem Habilitanta jest opracowanie metody pomiarowej oraz wyznaczenie parametrów materiałowych na podstawie wyników pomiarów parametrów obwodowych.

W problemie badawczym - zastosowanie metody dopasowania rodzajów radialnych w projektowaniu rezonatorów i filtrów z rezonatorami dielektrycznymi

Habilitant wnosi istotny wkład w proces projektowania, konstrukcji oraz przeprowadzania badań filtrów z rezonatorami dielektrycznymi przestrajanymi magnetycznie. Rezultaty badań zostały przedstawione w dwóch artykułach [A3] i [A4] wchodzących w skład cyklu, jak również w innych publikacjach zamieszczonych w wykazie osiągnięć naukowych, np. [40, 42, 43, 45]. W publikacjach tych zaprezentowano dwa filtry przestrajane ferrytami. Wykazano, że przy zastosowaniu dostępnych na rynku materiałów można skonstruować filtry przestrajalne magnetycznie, pracujące przy częstotliwościach ok. 2 GHz, o zakresie przestrajania 0,5% (przy mocy przestrajania ok. 4 W), o współczynniku Q rzędu 10 000 i parametrze IL wynoszącym 4 dB.

Ważnym wkładem Habilitanta jest ponadto określenie wymiarów struktur rezonatorów dielektrycznych użytych do konstrukcji filtrów zapewniających (przy określonej przenikalności elektrycznej) odpowiednie częstotliwości rezonansowe oraz przeprowadzenie pomiarów rezonatorów składowych filtrów.

Istotnym rezultatem prac Habilitanta jest również pakiet programów komputerowych, które umożliwiają obliczanie częstotliwości i dobroci własnej omawianych struktur zawierających materiały dielektryczne, magnetyczne i anizotropowe. Programy dają możliwość obliczania i analizowania struktur zawierających do 50 obszarów i 50 warstw w każdym z nich. Pozwalają również na wyznaczenie parametrów materiałowych poszczególnych warstw.

Działalność naukowa Habilitanta zaowocowała również uzyskaniem trzech patentów:

1. Krzysztof Derzakowski, Adam Abramowicz, Józef Modelski, 1992 - „Sposób pomiaru parametrów ferrytów mikrofalowych”, Polska, Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej,
2. Krzysztof Derzakowski, 1994 - „Sposób pomiaru zespolonej przenikalności elektrycznej i zespolonej początkowej przenikalności magnetycznej, zwłaszcza ferrytów”, Polska, Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej,
3. Jerzy Krupka, Józef Modelski, Krzysztof Derzakowski, 1994 - „Sposób pomiaru zespolonej przenikalności elektrycznej i zespolonej początkowej przenikalności

magnetycznej, zwłaszcza ferrytowych płytek podłożowych”, Polska, Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej.

Osiągnięciem Habilitanta w zakresie projektowania i konstrukcji jest współudział w opracowaniu kilku konstrukcji głowic do pomiaru parametrów dielektryków, ferrytów i nadprzewodników;

W obszarze zainteresowań badawczych Habilitanta znajduje się również problematyka anten. Rezultatem prac w ramach kilku grantów i prac własnych było opracowanie i wykonanie dwóch rodzajów anten falowodowo-szczelinowych o rekonfigurowanej aperturze. Osiągnięcie to doprowadziło do współpracy z Instytutem Elektroniki i Telekomunikacji Republiki Korei, opracowania i wykonania anteny rekonfigurowanej dla systemu 5G na pasmo 28 GHz (praca -28-GHz Reconfigurable Beamforming Antenna Based on PIN Diodes). Efekty badań były publikowane w artykułach [10, 12, 13] i referatach konferencyjnych [54, 56, 59] z Wykazu osiągnięć naukowych.

Prace ujęte w cyklu publikacji były cytowane przez innych autorów z różnych ośrodków naukowych: wg bazy Web of Science 495 razy, wg bazy Scopus 538 razy oraz wg Google Scholar 704 razy, świadcząc o dużym zainteresowaniu społeczności naukowej wynikami prac Kandydata. Wyselekcjonowane w listopadzie 2022 r. wskaźniki bibliometryczne są nieco większe.

Uwaga krytyczna

W kilku miejscach prezentowanego Autoreferatu nie ustrzeżono się pewnych niezręczności językowych i błędów edytorskich, wymienię niektóre z nich: str.10 - przy dużej ilości warstw, str.13 - zwiększono ilość obszarów, str.13 - dla różnej ilości obszarów, str.13 - optymalnych ilości obszarów, str. 12 – materiały żyroprotowe, str. 15 - dobroć części rodzajów zdecydowanie spada, str. 16 - poczynając od kilku stopni Kelwina, str. 17 - wyższe od wielkości uzyskanych, str. 18 - ferryty miały kształt płaskich dysków umieszczony przy. Na rysunku 7 (str. 18) są zamienione oznaczenia a) z b) określające struktury rezonatorów. Podobnie w Wykazie osiągnięć naukowych występuje fraza ilość cytowań.

Przedstawiony do oceny cykl publikacji powiązanych tematycznie prezentuje znaczący poziom merytoryczny, uzyskane wyniki są oryginalne i nowatorskie, a tym samym ważne zarówno dla badań podstawowych jak i rozwojowych. Są istotne i przydatne zarówno w aspekcie poznawczym, jak również użytecznym.

Habilitant wykazał się umiejętnością łączenia analitycznego podejścia do postawionego problemu badawczego, praktycznej weryfikacji stawianych hipotez oraz realizacji opracowanych metod pomiarowych i algorytmów obliczeniowych. Jest to pozytywna cecha, dobrze rokująca w przyszłej karierze Habilitanta już, jako pracownika "samodzielnego".

Stwierdzam zatem, że przedstawione przez dr inż. Krzysztofa Derzakowskiego do recenzji osiągnięcie naukowe wnosi do obszaru dyscypliny *automatyka, elektronika i elektrotechnika* istotne wartości i wzbogaca ją o nową wiedzę, spełniając formalne wymagania zawarte w art. 219 ust. 1 pkt 2 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Badania teoretyczne i eksperymentalne w takim zakresie oraz opracowane przez Habilitanta autorskie algorytmy jak również udoskonalenia metod pomiarowych nie były dotychczas przedstawione w literaturze poświęconej problematyce wielowarstwowych, mikrofalowych struktur zawierających materiały dielektryczne i magnetyczne.

5. Ocena aktywności naukowej

Dorobek publikacyjny Habilitanta jest znaczący i wyraża się dużą liczbą publikacji naukowych. Na ten dorobek składa się 95 publikacji, w tym 8 publikacji samodzielnych.

Przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych dr inż. Krzysztof Derzakowski opublikował 3 artykuły w czasopismach naukowych *Metrologia*, *Metrology and Measurement Systems*, *Zeszyty Naukowe PW*, *Elektronika* oraz 9 prac w formie materiałów konferencyjnych.

Po uzyskaniu stopnia doktora opublikował 83 artykuły, w tym 7 samodzielnych, przy czym 23 artykuły w takich czasopismach jak: *Bulletin of the Polish Academy of Science-Technical Science*, *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*, *Measurement Science and Technology*, *Journal of Physics D: Applied Physics*, *Journal of the European Ceramic Society*, *IEEE Transactions on Antennas and Propagations*, *IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters*, *IEEE Access*, *Progress in Electromagnetics Research M*, *Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej - Elektronika*, *Zeszyty Naukowe PW-Elektronika*, *Journal on Telecommunications and Information Technology*, *Kompozyty*, *Materiały ceramiczne*, *Elektronika-Konstrukcje-technologie- zastosowania*.

Ponadto Habilitant opublikował 60 prac w formie rozdziałów w monografiach konferencyjnych.

15 artykułów, których jest współautorem bądź autorem jest indeksowanych w bazie JCR (Journal Citation Report), 3 artykuły są ujęte w wykazie B (MNiSW) oraz 5 prac jest opublikowana w innych czasopismach.

Na podstawie dołączonej dokumentacji suma punktów MNiSW publikacji (wg wykazu z 01.12.2021 r.) przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych wynosi 170. Po uzyskaniu stopnia doktora liczba punktów MNiSW publikacji (wg wykazu z 01.12.2021 r.) wynosi 1700, w tym 15. artykułom indeksowanym w bazie JCR przypisano 1620 punktów, 3. artykułom z listy B – 40 punktów oraz 5. artykułom w innych czasopismach również 40 punktów.

Sumaryczne wskaźniki cytowań 2-letnie IF określane wg daty publikacji oraz wg danych za 2020 r. wynoszą odpowiednio 32,655 i 52,808. Natomiast sumaryczne wskaźniki cytowań obejmujące 5 lat IF-5, określane jak wyżej, są równe odpowiednio 35,452 oraz 54,036.

Liczba cytowań publikacji Habilitanta z oddzielnym uwzględnieniem autocytowań (wszystkie/bez autocytowań) wynosi:

- według bazy Web of Science (WoS): 929/906;
- według bazy Scopus: 1068/1036;
- według bazy Google Scholar: 1441/-;

Wskaźnik Hirscha (h-indeks), charakteryzujący całkowity dorobek Habilitanta wynosi:

- według bazy Web of Science (WoS) – 10;
- według bazy Scopus - 12;
- według bazy Google Scholar – 12.

Z przytoczonych danych wynika, że ilościowy i jakościowy dorobek publikacyjny jest znaczny, a jego wartość poznawczą, merytoryczną i praktyczną oceniam pozytywnie i uważam za istotną.

Oprócz wymienionego wyżej dorobku publikacyjnego dr inż. Krzysztofa Derzakowskiego, Jego aktywność naukowa przejawia się również poprzez:

- udział w 39 pracach badawczych finansowanych między innymi przez KBN, Narodowe Centrum Nauki, Komisję Europejską, Narodowe Centrum Badań

- i Rozwoju, Instytut Elektroniki i Telekomunikacji Republiki Korei, Alcatel Polska S.A., w których kierował, zespołem, pełnił rolę głównego wykonawcy i wykonawcy;
- wygłoszenie referatów (kilkadziesiąt) na sesjach plenarnych i plakatowych konferencji krajowych i międzynarodowych, m.in. European Microwave Conference, International Conference on Electromagnetics for Advanced Applications (ICEAA), IMEKO World Congress, International Conference on Microwaves, Radar and Wireless Communications MIKON;
- członkostwo w organizacji IEEE;
- recenzowanie publikacji w czasopiśmie międzynarodowych Measurement Science and Technology (2), Progress in Electromagnetics Research (kilka), IEEE Transaction on Microwave Theory and Techniques (1).

6. Ocena istotnej aktywności naukowej kandydata realizowanej poza uczelnią

W art. 219 ust. 1 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, określającym formalnie warunki do nadania stopnia doktora habilitowanego, punkt 3 stanowi, że stopień ten nadaje się osobie, która „wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej”.

W sekcji 5 autoreferatu Habilitant przedstawił informacje na temat swej współpracy z Uniwersytetem Technicznym w Darmstadt w Niemczech, w którym odbył dwumiesięczny staż naukowy w 1992 r. Nie podaje jednak efektów prac badawczych zrealizowanych podczas stażu.

Kandydat wymienia również, potwierdzone wspólnymi publikacjami, badania prowadzone przez niego we współpracy z innymi zagranicznymi placówkami naukowymi:

National Institute of Standard & Technology w Boulder w USA, FUBA w Niemczech, University of Adelaide oraz University of Western Australia w Australii.

Współpracował w opracowywaniu różnych metod pomiaru parametrów materiałów. Udział Kandydata w tych pracach polegał na opracowywaniu programów do ekstrakcji parametrów materiałowych na podstawie przeprowadzonych pomiarów częstotliwości rezonansowych i dobroci własnej struktury zawierającej mierzona próbkę. W programach zastosował autorską metodę dopasowania rodzajów radialnych. Rezultatem tej współpracy jest kilkadziesiąt wspólnych publikacji, m.in. [A2, A5, A6, A7, C15], które wchodzi w cykl publikacji powiązanych tematycznie.

Realizując projekt europejski „Tuneable filters based on dielectric resonators” Habilitant współpracował z naukowcami z: National Physical Laboratory (UK), Ericsson Radio Access (Szwecja), Filtronic Comtek (UK), Josef Stefan Institute at University of Ljubljani (Słowenia), Forschungszentrum Jülich FZJ (Niemcy), South Bank University (UK). Rezultaty badań są przedstawione w artykułach [A3, A4] oraz w materiałach konferencyjnych [40, 42, 43, 45, 49] ujętych w Wykazie osiągnięć naukowych (załącznik 4).

Habilitant współpracował w ramach projektu „Zastosowanie czujników radarowych do wspomagania opieki nad osobami starszymi i niepełnosprawnymi” z naukowcami z Bergen University College w Norwegii.

Kandydat współpracował z naukowcami z Instytutu Elektroniki i Telekomunikacji Republiki Korei realizując projektu „28-GHz Reconfigurable Beamforming Antenna Based on PIN Diodes”. Wyniki badań są opublikowane w artykule pt. „28 GHz switched-beam antenna based on S-PIN diodes for 5G mobile communications” [13] z Wykazu osiągnięć naukowych (załącznik 4).

Oceniając całościowy dorobek naukowy po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych uważam, że dorobek dr inż. Krzysztofa Derzakowskiego jest wartościowy merytorycznie i istotna jego część jest publikowana w wartościowych czasopiśmie. Dorobek publikacyjny habilitanta jest zauważalny, o czym świadczą liczby cytowań w renomowanych bazach publikacji.

Zdaniem recenzenta, aktywność naukowa Habilitanta przejawiająca się uczestnictwem w naukowym stażu podczas pobytu w ośrodku badawczym poza własną uczelnią oraz współpracą z zagranicznymi instytucjami badawczymi spełnia formalne wymagania określone w art. 219 ust. 1 pkt 3 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

7. Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego oraz popularyzatorskiego

Dr inż. Krzysztof Derzakowski jest doświadczonym nauczycielem akademickim od 1 maja 1993, po przejściu na etat dydaktyczny, jest zatrudniony na stanowisku adiunkta, tak więc Jego działalność zawodowa związana jest z dydaktyką. W ramach obowiązków nauczycielskich prowadził wykłady, zajęcia laboratoryjne i projektowe w Wydziale Elektroniki i Techniki informacyjnych Politechniki Warszawskiej z przedmiotów: *Miernictwo materiałów w pasmie w.cz.* – w wymiarze: wykład 30 h/sem (wykład autorski), laboratorium 15 h/sem w okresie od 1993 r. do 1995 r.; *Współczesne zastosowania mikrofal* – w wymiarze: wykład 30 h/sem, laboratorium 15 h/sem, wspólnie z prof. J. Modelskim w okresie od 1992 r. do 2005 r.; *Podstawy techniki mikroprocesorowej* –: wykład 30 h/sem, laboratorium 30 h/sem, wspólnie z dr K. Czerwińskim, dr. B. Konarzewskim, mgr. T. Krzymieniem, od 1996 r. do chwili obecnej; *Teoria pola elektromagnetycznego* – w wymiarze: wykład 30 h/sem, laboratorium 30 h/sem, wspólnie z prof. T. Morawskim od 1999 r. do 2007 r.; *Podstawy układów logicznych i techniki mikroprocesorowej* - w wymiarze: laboratorium 30 h/sem, projekt 15 h/sem od 2005 r. do 2010 r.; *Oddziaływanie fal elektromagnetycznych na organizmy żywe* - w wymiarze: wykład 30 h/sem, (wykład autorski) od 2006 r.; *Podstawy Radiokomunikacji* – ćwiczenie laboratoryjne „Anteny radiokomunikacyjne” (3 h/ćw) od 2013 r.; *Anteny* – laboratorium w wymiarze 30 h/sem, od 2000 r.

Habilitant jest promotorem 18. inżynierskich i 17. magisterskich prac dyplomowych oraz recenzentem kilkunastu prac dyplomowych. Od 1996 roku pełni funkcję kierownika Laboratorium Podstaw Techniki Mikroprocesorowej. Ponadto od 1. 10. 2000 r. do 30. 06. 2006 r. prowadził zajęcia w Szkole Wyższej im. Pawła Włodkowica w Płocku, w Wydziale Informatyki w Wyszakowie, m.in. z *podstaw elektrotechniki* (ćwiczenia), *podstaw informatyki* (ćwiczenia laboratoryjne), *architektury komputerów* (laboratorium).

Habilitant udziela się w działalności popularyzowania nauki, współpracy z przemysłem i aktywnościach organizacyjnych poprzez m.in.:

- wygłoszenie kilkudziesięciu referatów na sesjach plenarnych i plakatowych konferencji krajowych i międzynarodowych, m.in. European Microwave Conference, International Conference on Electromagnetics for Advanced Applications (ICEAA), IMEKO World Congress, International Conference on Microwaves, Radar and Wireless Communications MIKON;
- członkostwo w organizacji IEEE;
- udział w pracach badawczych wykonywanych w ramach umów z podmiotami zewnętrznymi (Przemysłowy Instytut Telekomunikacji, Alcatel Polska S.A., Instytut Elektroniki i Telekomunikacji Republiki Korei).

8. Inne informacje

Za działalność naukową Habilitant otrzymał nagrody przyznawane przez Ministra Edukacji Narodowej, Rektora Politechniki Warszawskiej, organizacje i stowarzyszenia międzynarodowe oraz za wyjątkowo sumienne wykonywanie obowiązków wynikających z pracy zawodowej w służbie Państwa przyznaną przez Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej:

Przed uzyskaniem stopnia doktora

- Nagroda Zespołowa Ministra Edukacji Narodowej za opracowanie oryginalnej teorii w dziedzinie mikrofalowych pomiarów materiałów – 1.10.1991 r.;
- Nagroda Zespołowa JM Rektora Politechniki Warszawskiej za osiągnięcia naukowe – 1.10.1987 r.;
- Nagroda URSI Young Scientists Award w 1989r w Sztokholmie.

Po uzyskaniu stopnia doktora

- Nagroda Zespołowa Ministra Edukacji Narodowej za współautorstwo cyklu prac pt.: „Nowe zastosowania rezonatorów dielektrycznych w technice mikrofalowej” – 1.10.1995 r.;
- Nagroda Zespołowa I stopnia JM Rektora Politechniki Warszawskiej za osiągnięcia naukowe w latach 2007 – 2008 – 1.10.2009 r.;
- Nagroda Zespołowa I stopnia JM Rektora Politechniki Warszawskiej za osiągnięcia naukowe w latach 2017 – 2018 – 1.10.2019 r.;
- Nagroda MST Best Paper Award 1999 za artykuł w czasopiśmie „Measurement Science and Technology” pt. „Complex permittivity of some ultra-low loss dielectric crystals at cryogenic temperature” (wspólnie z J. Krupka, M. Tobar, J. Hartnett, R.G. Geyer);
- Nagrodę EuMC Microwave Prize w 2008 roku w Amsterdamie za referat pt. „Extending functionalities of waveguide slot antennas by means of reconfigurable aperture” (wspólnie z E. Jaszczyszynem i J. Modelskim),
- Złoty Medal za Długoletnią Służbę – 2018 r.

Można jedynie odnotować brak inicjatyw Habilitanta w zakresie:

- udziału w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji zarówno krajowych jak i międzynarodowych;
- udziału w zespołach eksperckich lub konkursowych;
- udziału w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism.

Ponadto, daje się zauważyć znikomy udział w stażach naukowych zarówno w Polsce jak i za granicą - uczestniczył tylko w jednym dwumiesięcznym stażu naukowym w Uniwersytecie Technicznym w Darmstadt, w ramach programu TEMPUS w 1992 roku.

Pomimo wskazanych wyżej, pewnych mankamentów, generalnie należy potwierdzić zdecydowaną przewagę pozytywów w obszarze ocenianego dorobku Kandydata.

9. Podsumowanie i konkluzje oceny wniosku

Podsumowując główne osiągnięcie naukowe dr inż. Krzysztofa Derzakowskiego, jakim jest recenzowany jednotematyczny cykl publikacji pod wspólnym tytułem: **Mikrofalowe struktury wielowarstwowe o symetrii obrotowej zawierające materiały dielektryczne i magnetyczne**, stwierdzam, że osiągnięcie to wraz z dorobkiem publikacyjnym Habilitanta stanowi oryginalne i znaczące osiągnięcie naukowe.

Tematyka prowadzonych przez Niego badań lokuje je w obszarze i dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika, wobec tego jest zgodna z wyborem dyscypliny zadeklarowanym we wniosku.

Aktualna i rozwojowa tematyka oraz wartość merytoryczna badań prowadzonych przez dr inż. Krzysztofa Derzakowskiego, jak i pozostałe osiągnięcia w obszarze innej działalności naukowej, dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego, wskazują na Jego dojrzałość naukową i mają odpowiednio wysoką wartość.

Biorąc pod uwagę wszystkie elementy oceny zawarte w niniejszej recenzji potwierdzam, że zgłoszone do recenzji osiągnięcie naukowe wnosi istotny wkład w rozwój dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika.

Wobec powyżej przytoczonych faktów stwierdzam, że oceniane osiągnięcie naukowe, aktywność naukowa wraz z dorobkiem publikacyjnym dr inż. Krzysztofa Derzakowskiego spełniają wymagania zawarte w art. 219 ust.1 pkt 2 i 3 Ustawy z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2022r. poz. 574). Zatem pozytywnie oceniam jego wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika.

