

**dr hab. inż. Piotr Słobodzian**, prof. uczelni  
Katedra Telekomunikacji i Teleinformatyki  
Politechnika Wrocławska  
Wybrzeże Wyspiańskiego 27  
50-370 Wrocław

Wrocław, 30 listopada 2022r.

## **Recenzja osiągnięcia naukowego pana dr inż. Krzysztofa Derzakowskiego**

### **I. Podstawa recenzji**

Podstawą recenzji jest decyzja Rady Naukowej Dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika Politechniki Warszawskiej z dnia 20 września 2022 r., na mocy której zostałem powołany w skład komisji habilitacyjnej jako recenzent w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego, w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika, panu dr inż. Krzysztofowi Derzakowskiemu. O powołaniu do komisji zostałem poinformowany pismem z dnia 4 października br. przesłanym przez przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny, pana prof. dr hab. inż. Tomasza Stareckiego.

Niniejsza recenzja została opracowana w oparciu o zapisy art. 221 ust. 1 pkt.2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” oraz przy uwzględnieniu dobrych praktyk opisanych przez Radę Doskonałości Naukowej (RDN) w poradnikach udostępnionych w zasobach internetowych RDN (data dostępu: 17.10.2022 r.).

### **II. Informacja o habilitancie**

Pan dr inż. Krzysztof Derzakowski jest adiunktem w Instytucie Radioelektroniki i Techniki Multimedialnych przy Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych w Politechnice Warszawskiej. W tej samej uczelni uzyskał kolejno tytuł mgr inż. (w 1984 r.) oraz stopień doktora nauk technicznych (w 1991 r.). Rozprawa doktorska dotyczyła metod pomiaru parametrów ferrytów mikrofalowych z wykorzystaniem rezonatorów dielektrycznych i ferrytowych (rozprawa została wyróżniona). Osiągnięcia naukowe przedstawione do oceny w postępowaniu habilitacyjnym dotyczą tego samego obszaru wiedzy, jednak zakres przedmiotowy osiągnięcia jest wyraźnie inny.

W ramach obowiązków służbowych pan dr inż. Derzakowski zajmuje się obecnie dydaktyką (w zakresie teorii elektromagnetyzmu, techniki antenowej i techniki b.w.cz.) oraz pracą badawczą związaną z techniką antenową i mikrofalową, komunikacją bezprzewodową oraz metodami charakteryzacji materiałów wykorzystywanych do budowy układów b.w.cz. urządzeń radiokomunikacyjnych.

### III. Ocena osiągnięcia naukowego

Pan dr inż. Krzysztof Derzakowski przedstawił do oceny osiągnięcie naukowe pt. „*Mikrofalowe struktury wielowarstwowe o symetrii obrotowej zawierające materiały dielektryczne i magnetyczne*”. Osiągnięcie składa się z monotematycznego cyklu **18** publikacji, w tym: **7** artykułów opublikowanych w czasopiśmie indeksowanym w bazie ISI JCR (prace A1÷A7), **4** artykułów w czasopiśmie recenzowanym (prace B8÷B11) oraz **7** prac opublikowanych w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych (prace C12÷C18). Główne wyniki badań zostały opublikowane w renomowanych czasopiśmie naukowych, takich jak:

- Measurement Science and Technology (3 publikacje),
- IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques (2 publikacje),
- Journal of Physics D: Applied Physics (1 publikacja),
- IEEE ACCESS (1 publikacja).

Tematyka wymienionych czasopism pokrywa się z tematyką osiągnięcia. Czasopisma mają wysoki indeks IF (w odniesieniu do dyscypliny) i wysoką punktację wg. obowiązującego wykazu czasopism, ogłoszonego przez Ministra Edukacji i Nauki (od 70 pkt. do 140 pkt.). Część prac z cyklu została opublikowana przed rokiem 2019 w czasopiśmie naukowych, które były ujęte w częściach A÷C obowiązującego w tamtym okresie wykazu czasopism naukowych, ogłoszonego komunikatem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Ranga tych czasopism w ówczesnym czasie była większa niż obecnie (były to jedne z najwyższej punktowanych czasopism). Wszystkie z wymienionych czasopism są dobrze znane w środowisku naukowym i mają zasięg międzynarodowy. Są one reprezentatywne w zakresie badań dotyczących metod analizy i pomiarowej charakteryzacji mikrofalowych struktur wielowarstwowych zawierających materiały dielektryczne i magnetyczne. Nawet czasopisma niepunktowane (ale recenzowane), w których kandydat opublikował wyniki swoich prac, są doskonale znane w środowisku naukowym. Prace opublikowane w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych (prace C12÷C18) zostały zaprezentowane na forum uznanych i dobrze rozpoznawalnych konferencji europejskich i światowych.

Przeważającą część prac w cyklu stanowią prace współautorskie (od 2 do 5 współautorów), publikowane najczęściej w zespole 3-osobowym (w skład takiego zespołu wchodzi najczęściej współpracownicy Habilitanta z Politechniki Warszawskiej). Część publikacji była wynikiem współpracy międzynarodowej z udziałem wysokiej klasy specjalistów, rozpoznawanych na całym świecie. Wkład Kandydata w wykonane badania naukowe i opracowanie publikacji waha się (zgodnie z oświadczeniami współautorów) od 20% do 65%. W przypadku publikacji A1÷A7 mieści się w zakresie od 20% do 35% (średnio wynosi ok. 27%), natomiast w przypadku pozostałych publikacji oscyluje na poziomie ok. 43%.

Zakres własnego wkładu Kandydata do dyscypliny jest jednoznaczny w pracach autorskich (jednoosobowych). W cyklu znajdziemy **1** pracę autorską opublikowaną w czasopiśmie indeksowanym w bazie ISI JCR (A1), **3** prace autorskie opublikowane w czasopiśmie recenzowanym (B8, B9 i B11) oraz **1** pracę opublikowaną w recenzowanych materiałach

z konferencji międzynarodowych (C18). Z kolei wkład dr Derzakowskiego w pracach współautorskich został dokładnie określony i głównie obejmuje:

- wykonywanie obliczeń za pomocą autorskich procedur obliczeniowych do wyznaczenia częstotliwości rezonansowych analizowanych struktur i układów mikrofalowych z rezonatorami dielektrycznymi,
- współpraca przy rozszerzeniu metody dopasowania rodzajów radialnych na rodzaje pola EM typu „whispering galery”,
- rozszerzenie opracowanego wcześniej programu komputerowego o możliwość analizy struktur rezonansowych z uwzględnieniem rodzajów „whispering galery”,
- implementację oryginalnej metody identyfikacji symetrycznych i niesymetrycznych rodzajów pola EM,
- współpracę przy opracowaniu metod pomiarowych wykorzystywanych do charakteryzacji materiałów dielektrycznych, ferroelektrycznych i ferromagnetycznych,
- projektowanie/obliczanie wymiarów rezonatorów dielektrycznych wykorzystywanych w różnych mikrofalowych układach rezonansowych,
- modyfikację istniejących lub opracowanie nowych programów do wyznaczenia parametrów elektromagnetycznych materiałów charakteryzowanych na podstawie wyników pomiarów w układach rezonansowych,
- współpracę w wykonywaniu pomiarów badanych/projektowanych struktur i układów mikrofalowych (np. filtrów),
- współpracę w przygotowaniu wniosków z przeprowadzonych badań,
- współpracę w przygotowaniu publikacji.

Wkład Kandydata zawarty w cyklu publikacji zawiera ważne elementy procesu badawczego, tj. formułowanie problemów i ich rozwiązywanie, stawianie hipotez i ich udowadnianie. Kandydat stosuje rygorystyczne podejście do sformułowania problemu, dogłębną analizę, rygorystyczne rozwiązanie postawionego problemu oraz eksperymentalną (pomiarową) weryfikację wyników przeprowadzonej analizy. W mojej ocenie wyniki prac Kandydata mają wartość teoriopoznawczą o wysokim poziomie merytorycznym.

**Prace składające się na osiągnięcie naukowe Habilitanta spełniają ustawowe wymagania bibliometryczne.**

#### Charakterystyka obszaru badawczego związanego z osiągnięciem naukowym

Przedstawiony cykl publikacji opisuje wyniki badań związanych z metodami wyznaczenia tensora przenikalności elektrycznej ( $\epsilon$ ) oraz tangensa kąta stratności ( $tg\delta$ ) materiałów stosowanych w elektronice i elektrotechnice. Zakres tych badań skupia się na charakteryzacji materiałów przy częstotliwościach mikrofalowych. Istnieje szereg metod służących do tego celu. Badania pana dr inż. Derzakowskiego skupiały się na metodach rezonansowych, opartych na pomiarze wpływu badanego materiału na częstotliwości własne zamkniętego układu rezonansowego. Geometria układu oraz geometria i parametry elektromagnetyczne próbki badanego materiału wpływają na częstotliwości własne układu z próbką i wzbudzone w mini rodzaje pola EM. Wyznaczenie parametrów badanego materiału na podstawie zarejestrowanych częstotliwości rezonansowych (w tym ich zmiany) wymaga wyznaczenia *a priori* częstotliwości rezonansowych układu. W związku z tym ważnym elementem

wymienionych metod pomiarowych są metody precyzyjnego obliczania częstotliwości rezonansowych i identyfikacji związanych z nimi rodzajów pola EM. W tym celu stosuje się numeryczne metody rozwiązywania elektromagnetycznych zagadnień brzegowych z zamkniętymi lub otwartymi układami rezonansowymi. Takie metody są elementem osiągnięcia naukowego pana dr inż. Derzakowskiego. Ze względu na aspekty aplikacyjne jego badania skupiały się na metodach analizy głównie ekranowanych rezonatorów wielowarstwowych o symetrii obrotowej, zawierających materiały dielektryczne i magnetyczne (rezonatory w postaci walców, pierścieni, stożków, sfer oraz złożonych kształtów o symetrii obrotowej).

Metody wyznaczania częstotliwości rezonansowych oraz dobroci wymienionych powyżej problemów zaczęły się rozwijać w latach 60. ubiegłego wieku. Na początku stosowano głównie metody oparte na analizie wariacyjnej – wykorzystywano tu metodę Rayleigha–Ritza, sformułowanie Galerkina–Rayleigha–Ritza oraz metody przybliżone, ale jedynie dla układów rezonansowych o prostym kształcie. Stosowane były również metody analityczne, ale tylko dla rezonatorów o tzw. kanonicznej geometrii (np. walec, kula, prostopadłościan). Na początku lat 80. pojawiły się metody oparte na powierzchniowych i objętościowych równaniach całkowych. W tym samym czasie zaproponowano metody oparte na tzw. modalnej reprezentacji pól EM w układach zamkniętych i rygorystycznym rozwiązaniu zagadnienia brzegowego metodą dopasowania rodzajów, w tym dopasowania rodzajów radialnych. Badaniami i praktycznym wykorzystaniem ostatniej z wymienionych metod zajmował się również pan dr inż. Derzakowski, a jego autorskie prace dotyczą właśnie tej metody. Metoda dopasowania rodzajów pola EM była rozwijana, popularyzowana i stosowana w praktyce przez blisko dwadzieścia kolejnych lat. Wydaje się, że szczyt swojej dojrzałości osiągnęła na przełomie ubiegłego i obecnego wieku. W następnych dekadach pojawiły się techniki analizy oparte na metodach bardziej uniwersalnych, tj. wykorzystujących schematy FDFD, FDTD oraz FEM, w których problem wyznaczania częstotliwości własnych jest rozwiązywany metodami algebraicznymi. Stosowane są tu zaawansowane algorytmy oparte na podprzestrzeni Kryłowa (np. algorytm Arnoldiego lub Lanczosa), oraz algorytmy oparte na metodzie Jacobiego-Davidsona. Obecnie można uznać, że metody wyznaczania częstotliwości własnych zamkniętych struktur rezonansowych są dojrzałe, a związane z nimi nowe wyniki badań pojawiają się dużo rzadziej niż to miało miejsce jeszcze dwie dekady temu (jest to stan w obszarze techniki b.w.cz.).

#### Ocena osiągnięć Habilitanta w świetle stanu wiedzy

Przedstawione do oceny osiągnięcia zostały zaprezentowane w postaci monotematycznego cyklu publikacji. Wszystkie zadeklarowane prace są związane z metodami mikrofalowej charakteryzacji materiałów w układach rezonansowych. W swoim autoreferacie pan dr inż. Derzakowski wymienia trzy obszary, w których upatruje swój wkład w rozwój uprawianej przez niego dyscypliny naukowej (patrz Autoreferat, str. 11-19). Według mojej opinii znaczący wkład pana dr inż. Derzakowskiego w rozwój tej dyscypliny, obejmuje:

- a. praktyczne rozszerzenie i zademonstrowanie możliwości wykorzystania metody dopasowania radialnych rodzajów pola EM do analizy rezonatorów mikrofalowych

w postaci złożonych struktur wielowarstwowych o symetrii obrotowej, zbudowanych z materiałów dielektrycznych i magnetycznych (prace A1, B8, B9, B11, C18),

- b. usystematyzowanie teorii związanej z metodą dopasowania radialnych rodzajów pola EM w zakresie analizy złożonych rezonatorów dielektrycznych i układów rezonansowych z takimi rezonatorami (prace A1, B8, B9, B11),
- c. rozszerzenie metody dopasowania rodzajów radialnych na rodzaje pola EM typu „whispering gallery” (prace A6, B10, C13÷C15),
- d. praktyczne wykorzystanie metody dopasowania rodzajów radialnych oraz powiązanych z nią innych metod/algorytmów obliczeniowych do charakteryzacji materiałów dielektrycznych i magnetycznych (w tym złożonych rezonatorów) oraz do projektowania rezonatorów dielektrycznych wykorzystywanych do budowania filtrów mikrofalowych (prace A2÷A5, A7, C12, C16, C17).

Poniżej przedstawiam ocenę wkładu Habilitanta w rozwój dyscypliny.

#### Ad. a.

Według mojej wiedzy metoda dopasowania radialnych rodzajów pola EM została po raz pierwszy zastosowana do analizy struktur z rezonatorami dielektrycznymi przez zespół Kobayashiego w 1980 r. Rozszerzenie tej metody na przypadek wielowarstwowych struktur rezonansowych o symetrii obrotowej zostało zaproponowane w pracy Maja i Pospieszalskiego pt. „*A composite, multilayered cylindrical dielectric resonator*” z 1984 r. Według mojej wiedzy pierwsza praca dr inż. Derzakowskiego na ten sam temat, ale ze znacznie rozszerzonym opisem teoretycznym, została zaprezentowana podczas konferencji MIKON w 1988 r. (praca pt. „*Metoda wyznaczania zespolonych częstotliwości rezonansowych rezonatorów ferrytowych*”) – praca nie została ujęta w cyklu publikacji. Podobne podejście zostało ponownie opisane przez zespół Wang-Zaki w pracy pt. „*Generalized multilayer anisotropic dielectric resonators*” w roku 1998. Według mojej najlepszej wiedzy, żadna z wymienionych publikacji ani żadna z prac opublikowanych później nie zawierała demonstracji pełnych możliwości zaproponowanego rozszerzenia metody dopasowania rodzajów radialnych. Publikowane w tamtym czasie prace opisywały wyniki analizy prostych rezonatorów wielowarstwowych. Dopiero w roku 2021 ukazały się dwie prace Habilitanta (A1 i B8), w których znajdziemy unikalne wyniki analizy wielowarstwowych rezonatorów dielektrycznych w kształcie kuli i stożka. W wymienionych pracach zademonstrowano możliwość analizy struktur składających się z 50 warstw i 50 pierścieni. Nikt do tej pory nie przedstawił podobnych wyników w ogólnie dostępnej literaturze. Jest to moim zdaniem znaczący wkład w zakresie metod charakteryzacji własności wielowarstwowych rezonatorów dielektrycznych oraz w zakresie demonstracji możliwości stosowanej metody obliczeniowej.

#### Ad. b.

Jak już wcześniej wspomniałem, zastosowanie metody dopasowania radialnych rodzajów pola EM było opisywane w wielu publikacjach i przez różnych autorów. Według mojej wiedzy najobszerniejsza charakterystyka metody, wraz ze szczegółowym wyprowadzeniem kolejnych wzorów prowadzących do sformułowania problemu wartości własnych, została

przedstawiona w pracach pana dr inż. Derzakowskiego (kolejno w pracach B11, B9, B8 i A1). Wymienione prace stanowią doskonałą dokumentację teorii rygorystycznego rozwiązywania zagadnienia brzegowego z ekranowanymi, wielowarstwowymi rezonatorami dielektrycznymi o symetrii obrotowej metodą dopasowania radialnych rodzajów pola EM. Choć Habilitant nie jest pomysłodawcą metody, to w żadnej z dostępnych publikacji nie znajdziemy tak obszernego i usystematyzowanego opisu teorii związanej z tą metodą. W innych publikacjach znajdziemy jedynie zdawkowy opis wybranych elementów. Moim zdaniem, publikacje pana dr inż. Derzakowskiego są ważnym wkładem do rozwoju dyscypliny, ponieważ dalszy rozwój wymaga dostępu do sprawdzonych w praktyce i kompletnych źródeł wiedzy o ważnym potencjale aplikacyjnym. W tym miejscu należy zadać pytanie, czy metoda dopasowania radialnych rodzajów pola EM, ma jeszcze potencjał aplikacyjny, skoro obecnie są dostępne bardziej uniwersalne metody analizy częstotliwości własnych układów rezonansowych (np. metoda FDFD, FDTD, FEM itp.). Oczywiście odpowiedź na to pytanie jest twierdząca – metoda dopasowania radialnych rodzajów pola EM została wyspecjalizowana do bardzo dokładnego i obliczeniowo efektywnego wyznaczania częstotliwości własnych w układach rezonansowych, wykorzystywanych do charakteryzacji materiałów dielektrycznych i magnetycznych. W tych zastosowaniach jest ona bezkonkurencyjna, a w związku z tym odgrywa ważną, trwałą i jak na razie niezagrożoną rolę w metrologii materiałów dielektrycznych.

#### Ad. c.

Rozszerzenie metody dopasowania rodzajów radialnych o rodzaje typu „whispering galery” pozwoliło na praktyczne wykorzystanie tego rodzaju rozkładów pola EM do charakteryzacji materiałów dielektrycznych o ekstremalnie małych stratach dielektrycznych. Zastosowanie wymienionych rodzajów pola EM umożliwiło znaczne ograniczenie wpływu strat w metalowych elementach układu pomiarowego, co w rezultacie doprowadziło do zwiększenia dokładności charakteryzacji materiałów dielektrycznych (w szczególności tych o małych stratach dielektrycznych). W układach pomiarowych z rodzajami „whispering galery” uzyskano względną dokładność wyznaczania stałej dielektrycznej niższą od 0,05% - ten wynik jest nieosiągalny dla innych metod pomiarowych. Sam pomysł zastosowania w pomiarach rodzajów typu „whispering galery” jest stosunkowo prosty (podejście jest intuicyjne), jednak praktyczna implementacja tego pomysłu wymagała:

- rozszerzenia metody dopasowania rodzajów radialnych w celu uwzględnienia w rozwiązaniu zagadnienia brzegowego wzbudzenia się rodzajów typu „whispering galery”,
- rozwiązania problemu trudnej identyfikacji takich rodzajów pola EM.

Pan dr inż. Derzakowski był jednym z pierwszych badaczy, który dokonał rozszerzenia metody dopasowania rodzajów radialnych o rodzaje typu „whispering galery” oraz zademonstrował jedną z metod poprawiających skuteczność ich identyfikacji. Dzięki badaniom habilitanta możliwe było opracowanie metody pomiaru zespolonej tensorowej przenikalności elektrycznej materiałów o bardzo małych stratach dielektrycznych, np. takich jak szafir czy kwarc, w funkcji temperatury.

W mojej opinii opisany powyżej wkład w rozwój dyscypliny jest znaczący. Dodatkowo

świadczy o tym olbrzymia liczba odniesień (ok. 250) do współautorskiej publikacji habilitanta, w której opisano omówione powyżej osiągnięcie (praca A7).

Ad. d.

Opracowane przez pana dr inż. Derzakowskiego metody obliczeniowe mają ważne praktyczne zastosowanie. W licznych publikacjach udowodnił on, że rozszerzona przez niego metoda dopasowania radialnych rodzajów pola jest bardzo dokładna i wyjątkowo efektywna obliczeniowo w procedurach „ekstrakcji” parametrów elektromagnetycznych z wyników pomiarów, wykonanych na próbkach materiałów w układach rezonansowych. Metoda dopasowania rodzajów radialnych nie jest uniwersalna – umożliwia rozwiązywanie bardzo wąskiej klasy zagadnień brzegowych, tj. zagadnień z bryłami dielektrycznymi o symetrii obrotowej. W latach 80. i 90. ubiegłego wieku rozwinięto również inne metody rozwiązywania takich zagadnień, np. metodę powierzchniowych równań całkowych dla brył o symetrii obrotowej (metoda SIE-MoM) (patrz np. monografia A. Kucharskiego, pt. „*Electromagnetic Scattering by Dielectric Bodies*”, 2001 r.) lub metodę objętościowych równań całkowych (VIE-MoM). Jednak żadna z tych metod nie znalazła praktycznego zastosowania w komercyjnym oprogramowaniu do analizy elektromagnetycznej ani w żadnych innych zastosowaniach praktycznych, w których, na przykład, jest wymagane porównanie do danych eksperymentalnych. Publikacje z wynikami badań pana dr inż. Derzakowskiego ugruntowały pozycję metody dopasowania radialnych rodzajów pola EM w metrologii materiałów dielektrycznych i charakteryzacji rezonatorów dielektrycznych. Według mojej wiedzy, do tej pory nie pojawiła się żadna inna metoda, która byłaby konkurencyjna pod względem dokładności i efektywności obliczeń. A zatem wkład Habilitanta w rozwój tego obszaru dyscypliny naukowej jest znaczący i nie do przecenienia.

Na koniec chciałbym jeszcze poruszyć kwestię aktualności osiągnięć Habilitanta. Z autoreferatu pana dr inż. Derzakowskiego jasno wynika, że okres jego największej aktywności badawczej i publikacyjnej w zakresie przedstawionego osiągnięcia naukowego przypada na lata 1990 – 2010. Kluczowe prace zostały opublikowane pod koniec lat 90. Ostatnie dwie prace dotyczące metody dopasowania radialnych rodzajów pola EM pojawiły się w roku 2021 (praca A1 i B8). Myślę, że prace te należy potraktować jako uwieńczenie, podsumowanie i być może zamknięcie jego blisko 30-letnich badań nad rozwijaniem metod charakteryzacji materiałów dielektrycznych. Nie zmienia to jednak faktu, biorąc pod uwagę ocenę wkładu w rozwój dyscypliny naukowej, że jego dorobek pozostaje cały czas aktualny. Pan dr inż. Derzakowski jest współtwórcą metod pomiarowych, które zostały z sukcesem skomercjalizowane, są znane na całym świecie i na stałe wpisały się w do portfolio metod stosowanych w inżynierii elektronicznej i elektrotechnicznej.

W podsumowaniu oceny stwierdzam, że przedstawione przez pana dr inż. Derzakowskiego osiągnięcie naukowe **stanowi znaczący wkład do dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika.**

## **Wniosek końcowy**

Podsumowując ocenę materiałów zawartych we wniosku pana dr inż. Derzakowskiego o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego stwierdzam, że:

- przedstawione do oceny osiągnięcia naukowe są cyklem powiązanych tematycznie artykułów naukowych, opublikowanych w czasopismach naukowych i w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, spełniających wymagania ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”,
- przedstawione osiągnięcia naukowe stanowią znaczący wkład w rozwój dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika.

**Biorąc powyższe pod uwagę uznaję, że osiągnięcia naukowe pana dr inż. Krzysztofa Derzakowskiego spełnia wymagania stawiane w art. 219 ust.1 pkt.2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” i w związku z tym, z pełnym przekonaniem popieram jego wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika.**

