

Recenzja osiągnięć dr. inż. Tomasza Rymarczyka
ubiegającego się o nadanie stopnia doktora
habilitowanego
w dziedzinie *nauki techniczne*,
dyscyplinie *informatyka techniczna*

Prof. dr hab. inż. Robert Cierniak
Politechnika Częstochowska
Katedra Inteligentnych Systemów Informatycznych

Częstochowa, 28 lutego 2020

1. Uwagi wstępne

1.1. Podstawa prawna oceny

Recenzję przygotowano zgodnie z postanowieniem Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów z dnia 6 września 2019 roku w sprawie powołania recenzentów w postępowaniu habilitacyjnym dr. inż. Tomasza Rymarczyka.

1.1. Sylwetka habilitanta

Ścieżka naukowa dr. inż. Tomasza Rymarczyka rozpoczyna się w momencie uzyskania przez Niego w roku 1994 stopnia magistra inżyniera na nieokreślonym we wniosku kierunku studiów na Wydziale Elektryczny Politechniki Łódzkiej. Z pomocą załączonego do wniosku dyplomu można za to dowiedzieć się, że Kandydat do stopnia naukowego doktora habilitowanego uzyskał stopień doktora nauk technicznych w Instytucie Elektrotechniki w 2010 roku w dyscyplinie elektrotechnika (?), za pracę pod tytułem *Zastosowanie metody zbiorów poziomicowych w tomografii impedancyjnej*. Habilitant w trakcie swojej kariery zawodowej przeszedł długą drogę przez szereg firm, tj. w niewymienionych z nazwy firmach informatycznych i technologicznych (również własna działalność gospodarcza), w firmie Netrix S.A. na stanowisku dyrektora i kierownika projektów naukowych i dyrektor Centrum Badawczo-Rozwojowego w tej firmie (gdzie pracuje do dziś), by w końcu trafić również do Wyższej Szkoły Ekonomii i Innowacji w Lublinie. W tej instytucji pracuje od 2013 roku,

najpierw na stanowisku wykładowcy, później, od 2017 roku adiunkta. W międzyczasie piastował on funkcję Prodziekana ds. Kierunku Informatyka, Dziekana Wydziału Nauk Technicznych i w końcu Dyrektora Instytutu Informatyki i Innowacyjnych Technologii, na którym pozostaje do dnia dzisiejszego.

1.2. Podstawa wystąpienia o wszczęcie postępowania habilitacyjnego

W swoim wniosku Habilitant wskazał cykl publikacji monotematycznych pod wspólnym tytułem *Nieinwazyjne metody obrazowania tomograficznego w systemach złożonych* jako podstawę wystąpienia o wszczęcie postępowania habilitacyjnego.

Dr inż. Tomasz Rymarczyk dołączył do dokumentacji jedenaście publikacji, w tym jedną monografię i dziesięć artykułów znajdujących się na liście JCR, powstałych przy Jego współudziale (9 pozycji) lub będących Jego wyłącznego autorstwa (pozostałe 2 pozycje), które w odczuciu Habilitanta najlepiej wyznaczają wątek badawczo-naukowy związany z ocenianym wnioskiem.

2. Ocena zawartości cyklu publikacji będącego podstawą wszczęcia postępowania habilitacyjnego

2.1. Ocena dotycząca zestawienia cyklu publikacji

Cykl publikacji stanowiący podstawę wystąpienia z wnioskiem o wszczęcie postępowania habilitacyjnego składa się z 11 publikacji o różnym charakterze, które jednak w sposób bezpośredni opisują działalność Habilitanta w zakresie opracowania metod służących zadaniu przetwarzaniu pomiarów związanych z technikami tomograficznymi wykorzystywanymi w systemach przemysłowych. W skład tego cyklu wchodzi jedna monografia i dziesięć artykułów opublikowanych w czasopismach indeksowanych w JCR. Z punktu widzenia oceny bibliometrycznej, przedstawiony do oceny zestaw publikacji prezentuje się wystarczająco dobrze, a najważniejsze z tego punktu widzenia pozycje to wspomniana wcześniej jednoautorska monografia wydana nakładem wydawnictwa o nazwie Innovatio Press, będącego w gestii Wyższej Szkoły Ekonomii i Innowacji w Lublinie, artykuł współautorski opublikowany w IEEE Sensors Journal [A7] IF=2,617 (30pkt. wg. listy MNiSW) i artykuł również wieloautorski opublikowany w czasopiśmie Sensors [A10] z IF=2,475 (30pkt. wg. listy MNiSW), w których Habilitant znajduje się na pierwszym miejscu na liście autorów.

Pozostałe pozycje odnoszą się do artykułów stworzonych w zespołach wieloautorских, w których Habilitant znajduje się na pierwszej (pozycje [A2]-[A6] i [A7]-[A9]) lub drugiej (pozycja [A11]) pozycji na liście autorów, przy czym artykuły te charakteryzują się następującymi parametrami bibliometrycznymi: pozycja [A2] z IF=0,769 (15pkt. wg. listy MNiSW), pozycja [A3] z IF=0,815 (15pkt. wg. listy MNiSW), pozycja [A4] z IF=0,755 (15pkt. wg. listy MNiSW), pozycja nr [A5] z IF=0,804 (15pkt. wg. listy MNiSW), pozycja nr [A6] z IF=0,534 (15pkt. wg. listy MNiSW), pozycja nr [A8] z IF=1,383 (25pkt. wg. listy MNiSW), pozycja nr [A9] z IF=1,296 (25pkt. wg. listy MNiSW), pozycja nr [A11] z IF=1,689 (25pkt. wg. listy MNiSW).

Charakter uczestniczenia Habilitanta w powstawaniu ujętych tutaj publikacji jest zdecydowanie wiodący, co oznacza, że Habilitant znajduje się na pierwszym (i jedynym) miejscu na liście autorów w przypadku pozycji [A1], [A2] i [A3].

Przedstawiony do oceny cykl publikacji jest spójny tematycznie i dotyczy jednorodnego zakresu formułowania metod rekonstrukcji obrazów oraz budowania metod pomiarowych w tomografii pojemnościowej, tomografii impedancyjnej, tomografii ultradźwiękowej i tomografii radiowej, w różnych zastosowaniach przemysłowych. W zaprezentowanych do oceny publikacjach swoją reprezentację posiadają zastosowania rzeczonych technik tomograficznych w badaniu zawilgocenia wałów przeciwpowodziowych (przewidywanie miejsc niebezpiecznych dla przzerwania wałów), w badaniu budynków (zawilgocenie murów), monitoringu systemów przemysłowych (monitorowanie zbiorników, systemów przesyłowych), oraz w problemach medycznych.

Należy podkreślić, że techniki tomograficzne napotykają szereg problemów technicznych i koncepcyjnych, które powodują, że stanowią one niebanalne wyzwanie badawcze. Wobec trudności w zastosowaniu tradycyjnych metod przetwarzania danych w tych technikach znaczenia zyskują nowe podejścia na tym polu. Habilitant bardzo trafnie wpisuje się w swojej działalności badawczej w stosowanie nowoczesnych metod obliczeniowych do rozwiązywania różnych problemów występujących w technikach tomograficznych w zastosowaniach przemysłowych. W szczególności dotyczy to zastosowania sieci neuronowych. Należy jednocześnie podkreślić, że Habilitant dotyka w swoich badaniach różnorodnego zakresu problematyki naukowej, wpisującej się właśnie w wymienione powyżej techniki tomograficzne we wspomnianych wcześniej zastosowaniach praktycznych.

Reasumując, przedstawiony do oceny zestaw publikacyjny stanowi cykl o różnorodnej formie publikacyjnej o wystarczająco dużym znaczeniu bibliometrycznym i gatunkowym, przy czym wkład Habilitanta w powstawanie tych publikacji jest zdecydowanie wiodący.

2.2. Ocena merytoryczna cyklu publikacji

Pod względem zawartości naukowej oceniany cykl publikacji związany jest w przeważającej części z dyscypliną informatyka techniczna. W szczególności tematyka tych prac odnosi się do zagadnień modelowania problemu odwrotnego występującego w technikach tomograficznych i rozwiązań algorytmicznych, za pomocą których ten problem jest rozwiązywany.

Jako najważniejsze osiągnięcie dr. inż. Tomasza Rymarczyka należy ocenić monografię Jego autorstwa (umieszczenie tej pozycji na pierwszym miejscu w poddanym ocenie cyklu publikacyjnym świadczy, że Habilitant tak właśnie traktuje tę pracę). Dzieło to stanowi właściwie podsumowanie działalności naukowej, ale również inżynierskiej, Habilitanta, która jest określona przez poddany ocenie cykl. Znajdują się tam odniesienia do podstaw funkcjonowania technik tomograficznych, które wchodzą w zakres Jego zainteresowań, opis teoretyczny problemów występujących w zagadnieniu rekonstrukcyjnych (problem prosty i odwrotny), omówienie szerokiego spektrum metod rekonstrukcyjnych, i wreszcie implementacje praktyczne tych technik. Implementacje te dotyczą wspomnianych już wcześniej zastosowań w monitorowaniu stanu wałów przeciwpowodziowych, badaniu zawilgocenia ścian budynków, monitorowaniu i optymalizacji przepływów przemysłowych i w medycynie. Ostatnie zastosowanie nie znajduje odzwierciedlenia w pozostałych pozycjach cyklu publikacyjnego, tym bardziej warto nadmienić, że dotyczy ono konkretnie badania procesu oddychania u człowieka.

Z drugiej strony Habilitant twórczo adaptował znane metody rekonstrukcji obrazów w taki sposób, aby uzyskać wartościowe i wydajne narzędzie w opracowywanych przez siebie zastosowaniach praktycznych. Na tym polu wymienić można podejście określane w literaturze jako *least angle regression*, podejście z zastosowaniem dużej liczby równoległe pracujących sieci neuronowych (płytkich sieci), hybrydę znanych metod typu *topological derivative*, *material derivative*, *shape derivative*, *level set method*, metod gradientowych, z przeznaczeniem do monitorowania stopnia zawilgocenia murów w budynkach (głównie zabytków). W odniesieniu do zastosowania w monitorowaniu stanu wałów przeciwpowodziowych Habilitant użył w swoich opracowaniach zestawu równoległe pracujących sieci neuronowych (również płytkich), *level set method* i standarowych

algorytmów typu *total variation* oraz Gauss-Newton. Z kolei w aplikacji przemysłowej, jako podstawę metody rekonstrukcyjnej w stworzonym przez siebie systemie monitorowania eksploatacji zbiornika reaktora przemysłowego użył On ciekawej struktury neuronalnej składającej się z zestawu równolegle pracujących sieci neuronowych z redukcją zmiennych skorelowanych i nieistotnych. W przypadku zastosowań medycznych Habilitant przystosował metody Gauss-Newton z różnymi typami regularyzacji i *level set method*.

Dr inż. Tomasz Rymarczyk w swoich działaniach badawczych używa w szerokim zakresie zaawansowanych technik informatycznych, takich jak: obliczenia w chmurze, Internet rzeczy, big data, zaawansowane protokoły komunikacyjne (np. MQTT). Oczywiście docenieniu muszą podlegać również umiejętności czysto inżynierskie w zakresie informatyki, tj. tworzenie całych systemów informatycznych wkomponowanych w systemy pomiarowe, co wskazuje na Jego szerokie horyzonty ogólnotechniczne, zdolności obierania ciekawych i wymagających wątków praktycznych zastosowań opracowywanych metod.

Oczywiste jest, że przedstawione w cyklu publikacyjnym badania dotyczą w naturalny sposób konstrukcji układów pomiarowych stosowanych przez Habilitanta w swoich eksperymentach. Można tutaj między innymi wymienić mnogość układów pomiarowych, które zaproponował On w trakcie poszukiwań badawczych, w szczególności układ połączonych układów elektrycznych tomografii komputerowych typu pojemnościowego i impedancyjnego. W tym względzie Jego dokonania są godne podziwu, choć bezpośrednio nie odnoszą się do dziedziny nauki, w ramach której oceniany jest przedmiotowy cykl publikacji, czyli informatyki technicznej. Bez koniecznych w tym zakresie umiejętności konstruktorskich i technicznych niemożliwe byłyby jednak rezultaty, które osiągnął dr inż. Tomasz Rymarczyk.

Należy szczególnie podkreślić, że praktyczny aspekt prowadzonych przez Habilitanta badań jest skorelowany z jego aktywnością stymulowaną projektami badawczymi, w których brał On udział, w przeważającej części jako kierownik. Wszystkie publikacje zawarte w przedstawionym do oceny cyklu dotyczą praktycznych zastosowań opracowywanych przez Niego metod przetwarzania danych z pomiarów tomograficznych w systemach przemysłowych i medycznych. Można zatem mówić o wyraźnie zarysowanym znaczeniu użytecznym prowadzonych przez Habilitanta badań naukowych, które są ujęte w przedstawionym jako podstawa do wszczęcia postępowania habilitacyjnego cyklu publikacyjnym, ale na podkreślenie zasługuje również umiejętność Habilitanta w formułowaniu metod, modelowania matematycznego danego problemu, często o bardzo specyficznych uwarunkowaniach, syntetyzowaniu poszczególnych podejść i dochodzeniu do rozwiązań algorytmicznych dostosowanych do konkretnych zadań występujących w praktyce.

Przedstawione wcześniej podejścia algorytmiczne, które stanowią w mojej ocenie podstawowe zagadnienie badawcze reprezentowane w ocenianym materiale, są w wielu miejscach jedynie twórczą adaptacją znanych, a często również tradycyjnych metod rekonstrukcyjnych, co stanowi pewien zarzut wobec sformułowanych metod. Oznacza to automatycznie, że brak jest wśród tych opracowań rozwiązań przełomowych lub choćby znacząco oryginalnych. Z drugiej strony Habilitant potrafił wybrać takie metody, które potrafią wytworzyć efekt synergii z innymi podejściami lub modyfikacjami znanych metod w taki sposób, aby uzyskać bardzo dobre rezultaty. Już sam ten fakt stanowi o dużej wartości pracy naukowej Kandydata do stopnia doktora habilitowanego. Znaczenie tej okoliczności zwiększa się w kontekście różnorodności problemów praktycznych, jakich dotyczą badania Habilitanta.

W odniesieniu do problematyki formułowania metod rekonstrukcyjnych przez Habilitanta poważny niedosyt dotyczy braku wśród przedstawionych opracowań podejść wykorzystujących inne niż dość proste i raczej tradycyjne struktury sieci neuronowych, w sytuacji, gdy aktualnie główne wątki badawcze w tym względzie dotyczą zastosowań głębokich sieci neuronowych. Istnieje mnogość opracowań tego rodzaju, i można się było pokusić o stosowane użycie kilku wybranych rozwiązań struktur takich sieci w zastosowaniach, które Habilitant dobrze rozpoznał w sensie obecnych tam specyficznych problemów.

Pomniejsza uwaga krytyczna dotyczy sposobu opisu dorobku naukowego Habilitanta zawartego w autoreferacie: w tym punkcie zbyt dużo miejsca poświęca On omawianiu prac, które nie zostały włączone w oceniany cykl publikacji.

Należy w tym miejscu podkreślić, że w ocenianym zakresie działalności badawczej dr inż. Tomasz Rymarczyk posiada wartościowy dorobek, przede wszystkim o charakterze implementacyjnym, twórczo adaptując znane metody i podejścia do postawionych sobie problemów badawczych. Rozwiązania zaproponowane przez Niego wskazują na zdolności do formułowania autorskich podejść, które dotyczą istotnych zagadnień praktycznych ze znacznym potencjałem praktycznego zastosowania. W każdym z przytoczonych czterech pól zastosowań wypracowanych metod Kandydat wykazał się głęboką wiedzą teoretyczną i praktyczną, co później owocowało osiągnięciem bardzo obiecujących rezultatów. Cały szereg modyfikacji, ale również głębokich i dalekich adaptacji znanych metod stwarza ogólnie wrażenie jako wyznacznik bardzo dobrego przygotowania Kandydata do samodzielnej pracy naukowej w obszarze szeroko pojętych metod uzyskiwania obrazów tomograficznych w szerokiej gamie technik stosowanych w tym zakresie.

Podsumowując, można uznać, że dr inż. Tomasz Rymarczyk w trakcie swojej pracy badawczej zajmował się istotnymi z teoretycznego i praktycznego punktu widzenia zagadnieniami związanymi z formułowaniem metod pomiarowych i co istotniejsze algorytmów rekonstrukcyjnych w zastosowaniu do technik tomograficznych stosowanych w przemyśle i medycynie, a osiągnięte przez Niego rezultaty stanowią znaczący wkład w rozwój tego działu nauki. Dorobek naukowy Habilitanta nosi w wielu punktach znamiona osiągnięć w znacznej mierze oryginalnych, które zostały w wyczerpujący sposób opisane w wartościowych artykułach, w przeważającej części z dominującym wkładem intelektualnym Habilitanta.

3. Ocena pozostałego dorobku Habilitanta

3.1. Ocena dotycząca dorobku publikacyjnego

Zgodnie z dostarczoną dokumentacją dr inż. Tomasz Rymarczyk posiada indeks $h=8$ według danych z bazy *Web of Science*, 143 cytowania, według bazy *Scopus* $h=12$, 304 cytowania. Kandydat do stopnia naukowego doktora habilitowanego brał udział w opracowaniu w sumie 13 artykułów w czasopiśmie znajdujących się na liście JCR, był współautorem 10-ciu monografii i rozdziałów o zasięgu krajowym, 49 artykułów spoza listy JCR, 158 referatów konferencyjnych.

3.2. Ocena mobilności Habilitanta na polu naukowym

Dr inż. Tomasz Rymarczyk w trakcie swojej pracy współpracuje z Uniwersytetem w Brnie (Czechy). W ramach tej współpracy w roku 2018 prowadził wykłady dla studentów i pracowników wydziału *Electrical Engineering and Communication* na tamtejszym Uniwersytecie. Oprócz tego odbył On staż w *University of Wales College of Cardiff* w ramach programu TEMPUS.

Odbył On również międzynarodowe wyjazdy szkoleniowe w zakresie wzorców kształcenia do takich ośrodków, jak: *Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf* (Niemcy), *Lappeenranta University of Technology* (Finlandia), czy *University of Bath* (Wielka Brytania). W ramach współpracy z tym ostatnim ośrodkiem jest współpromotorem doktoranta.

Warto podkreślić, że trzy artykuły z dorobku Habilitanta powstały jako efekt Jego współpracy międzynarodowej.

Do tej kategorii należy również zaliczyć działalność Kandydata na niwie współpracy z uczelniami krajowymi, takimi jak: Politechnika Lubelska, Politechnika Łódzka, Politechnika Warszawska i Politechnika Wrocławska. W ramach tej współpracy realizowanych było w sumie osiem projektów.

3.3. Ocena dotycząca realizacji projektów badawczych

Udział dr. inż. Tomasza Rymarczyka w projektach można ocenić jako wykraczający znacznie poza wymagania stawiane w tego rodzaju postępowaniach. Jako kwintesencję Jego działalności w tym zakresie należy wspomnieć, że zbudował On dział badawczy, który został później przeobrażony w Centrum Badawczo-Rozwojowe w firmie Netrix S.A. (aktualnie piastuje On stanowisko dyrektora w tym Centrum). W odniesieniu do konkretnych projektów, w których On uczestniczył, należy tutaj wymienić projekty POIG pt. *Implementacja nowatorskich metod tomografii impedancyjnej do badania stanu wałów przeciwpowodziowych*, realizowany w latach 2011-2015, i pt. *Stworzenie prototypu aplikacji e-Medicus opartej na funkcjach zbiorów poziomicowych oraz algorytmach inteligencji obliczeniowej*, realizowany w latach 2012-2015, projekt finansowany przez NCBiR – wsparcie projektów celowych, pt. *Elektryczny tomograf pojemnościowy do optymalizacji i kontroli jakości produkcji*. We wszystkich powyższych projektach badawczych Habilitant pełnił funkcję kierownika naukowego. Poza tym w projekcie finansowanym przez NCBiR pt. *Tomograf hybrydowy do badania zawilgocenia i stanu budynków* (lata 2014-2015) pełnił On funkcję kierownika-eksperta naukowego, zaś w projekcie z programu Horizon 2020 – research and Innovation Framework Programme H2020-MSCA-ITN-2017, pt. *Smart tomographic sensors for advanced industrial proces control* jest kierownikiem sekcji. Z kolei w projekcie NCBiR pt. *Tomograf elektryczny do innowacyjnego obrazowania i monitorowania obszarowego z wykorzystaniem mapy potencjałów węzłowych* (od roku 2017) pełni rolę kierownika-eksperta naukowego R&D, i w projekcie pt. *Nowa generacja platformy tomografii przemysłowej do diagnostyki i sterowania procesami technologicznymi* (od roku 2018), pełni rolę kierownika-eksperta naukowego R&D.

Działalność Habilitanta w zakresie realizacji projektów była rozszerzona o komercyjną działalność w ramach firmy Netrix S.A. W tej grupie należy wspomnieć o projekcie dotyczący mobilnego wsparcia podróżnych (lata 2012-2013), w którym spełniał On rolę koordynatora projektu, projekcie, którego celem była implementacja systemu monitorowania środowiska (lata 2017-2018), w którym był On kierownikiem projektu, i projekcie celującym

w zwiększenie aktywności badawczej przedsiębiorstwa (lata 2017-2018), gdzie był On również kierownikiem.

3.4. Ocena dotycząca aktywności w zakresie organizacji

Dorobek dr. inż. Tomasza Rymarczyka jest znaczny w tym zakresie. W tym względzie należy podkreślić jego aktualną funkcję dyrektora i kierownika projektów naukowych i dyrektora Centrum Badawczo-Rozwojowego w firmie Netrix S.A. Z kolei w Wyższej Szkole Ekonomii i Innowacji w Lublinie piastował on funkcję Prodziekana ds. Kierunku Informatyka, Dziekana Wydziału Nauk Technicznych i w końcu Dyrektora Instytutu Informatyki i Innowacyjnych Technologii, na którym pozostaje do dnia dzisiejszego.

Dr inż. Tomasz Rymarczyk jest członkiem konsorcjów i sieci badawczych, w szczególności: COST – *European Cooperation in Science and Technology* i TOMOCON – *European Training Network*, jest członkiem *Polskiego Towarzystwa Tomografii Procesowej* i *International Society for Industrial Process Tomography*.

Habilitant był przewodniczącym i wiceprzewodniczącym kilku konferencji odbywających się w Polsce dla doktorantów i konferencji o nazwie *Applications of Electromagnetic in Modern Techniques and Medicine 2018* (Racławice).

Ponadto był On przewodniczącym sesji w szeregu konferencji w kraju i za granicą, w takich krajach jak: Hiszpania, Słowenia, Francja, Grecja czy ZEA.

3.5. Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego

Dr inż. Tomasz Rymarczyk jest aktualnie zatrudniony na stanowisku adiunkta w Wyższej Szkole Ekonomii i Innowacji w Lublinie i w związku z tym prowadzi szereg zajęć na kierunku informatyka.

W trakcie swojej pracy był pełnomocnikiem ds. informatyki oraz zajmował się koordynowaniem zajęć w języku angielskim. Uczestniczył w powstawaniu programu zajęć dla I i II stopnia studiów na kierunku informatyka. Jest opiekunem koła naukowego *Flex*. Jest współpromotorem jednego przewodu doktorskiego.

4. Ocena klasyfikacji dziedzinowej dorobku Habilitanta

Tematyka badawcza poruszana przez dr. inż. Tomasza Rymarczyka w przedstawionym do oceny cyklu publikacji mieści się w znacznej części w zakresie zagadnień obejmowanych

przez dyscyplinę informatyka techniczna. Również pozostały dorobek Habilitanta, w tym w szczególności dorobek publikacyjny i działalność w ramach projektów dotyczy problematyki związanej z tą dyscypliną.

5. Wniosek końcowy

Ze względu na fakt, że cykl publikacji pt. *Nieinwazyjne metody obrazowania tomograficznego w systemach złożonych*, będący podstawą wniosku habilitacyjnego dr. inż. Tomasza Rymarczyka, uzyskuje moją pozytywną ocenę pod względem wartości naukowej, jak również pozostałe aspekty aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej Habilitanta uznaję za w zupełności wystarczające, uważam, że spełnia On wymagania stawiane odnośnie nadawania stopnia naukowego doktora habilitowanego, określonych w art. 16 Ustawy z dnia 14 marca 2003 o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki oraz art. 179 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Na podstawie analizy wniosku stwierdzam, że wniósł On znaczny wkład w rozwój dyscypliny informatyka techniczna. Oznacza to, że odnoszę się pozytywnie do Jego wniosku o przyznanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie informatyka techniczna.

