

Prof. dr hab. inż. Jerzy Małachowski
Wydział Inżynierii Mechanicznej
Wojskowa Akademia Techniczna
ul. gen. Sylwestra Kaliskiego 2
00-908 Warszawa
Tel.: +48 261 83 91 40
E-mail: jerzy.malachowski@wat.edu.pl

Warszawa, dn. 09.02.2020 r.

Recenzja

**na temat dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego
dra inż. GRZEGORZA JURCZAKA ubiegającej się o nadanie
stopnia naukowego doktora habilitowanego**

1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi pismo Pana Sekretarza Rady Naukowej Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN dra hab. inż. Zbigniewa Ranachowskiego, prof. IPPT (pismo nr SRN/407/H3/2019) informujące o powołaniu przez Centralną Komisję do Spraw Stopni i Tytułów (decyzja nr BCK-VI-L-8735/2019 z dnia 08.11.2019 r.) mojej osoby na recenzenta, w związku z wszczętym postępowaniem o nadanie dr. inż. GRZEGORZOWI JURCZAKOWI z IPPT PAN stopnia naukowego doktora habilitowanego, w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna*. Przesłana dokumentacja zawiera m.in. autoreferat wraz z załącznikami i wykazem cyklu publikacji powiązanych tematycznie, stanowiących podstawę ubiegania się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

2. Sylwetka habilitanta

Dr inż. Grzegorz Jurczak swoją ścieżkę rozwoju dydaktyczno-naukowego zapoczątkował na etacie asystenta w Zakładzie Mechaniki Technicznej Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej w latach 1996-1997. W latach 1999-2003 był uczestnikiem studiów doktoranckich w Instytucie Podstawowych Problemów Techniki PAN, gdzie następnie po ich zakończeniu w okresie od 2003 do 2006 pracował na etacie asystenta w Zakładzie Nauk Komputerowych IPPT PAN. W kolejnym okresie, tj. od 2006 do 2007 roku pracował na etacie postdoc'a na Uniwersytecie Paul Cezanne w Marsylii. Po powrocie do IPPT PAN objął etat adiunkta w tymże samym Zakładzie, gdzie był zatrudniony przed wyjazdem na staż i pracował na nim do roku 2015. Od tego roku do chwili obecnej pracuje na etacie specjalisty.

Pan dr inż. Grzegorz Jurczak jest absolwentem Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej, rocznik 1997. W roku 2006 obronił swoją rozprawę doktorską pt. „*Anizotropia sprężysta kryształów. Analiza i modelowanie numeryczne metodą elementów skończonych.*” w dyscyplinie naukowej mechanika przed Radą Naukową Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN, której promotorem był dr hab. inż. Paweł Dłużewski, a recenzentami prof. dr hab. inż. Tomasz Łodygowski i dr hab. inż. Ryszard Pęcherski.

3. Tematyka badawcza dotycząca przewodu habilitacyjnego

Podstawą ubiegania się o stopień doktora habilitowanego są osiągnięcia naukowe zawarte w cyklu 5 publikacji powiązanych tematycznie. Dr inż. Grzegorz Jurczak cykl opublikowanych prac objął wspólnym tytułem „*Kontynuualne modelowanie pól sprzężonych w heterostukturach piezoelektrycznych*”.

W skład dzieła objętego niniejszym postępowaniem habilitacyjnym wchodzi wspomniany cykl 5 publikacji z listy JCR. Wykaz publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego przedstawia się następująco:

1. Jurczak G., *Variation of second-order piezoelectric coefficients with respect to a finite strain measure*, Acta Crystallographica Section A Foundations and Advances (2018) A74, pp.518-523, DOI: 10.1107/S2053273318008628, IF 7.930;
2. Jurczak G., Dłużewski P., *Finite element modelling of threading dislocation effect on polar GaN/AlN quantum dot*, Physica E-Low-Dimensional Systems & Nanostructures (2018) 95, pp.11-15, DOI: 10.1016/j.physe.2017.08.018, IF 2.399;

Wkład Habilitanta w powstanie tej pracy polegał na opracowaniu koncepcji artykułu, wykonaniu symulacji komputerowych opisywanego zagadnienia i interpretacji ich wyników, oraz kierowanie pracami redakcyjnymi podczas tworzeniu artykułu. Oszacowany udział procentowy wynosi 90%.

3. Jurczak G., Dłużewski P., *Finite element modelling of nonlinear piezoelectricity in wurtzite GaN/AlN quantum dots*, Computational Materials Science (2016) 111, pp.197-202, DOI: 10.1016/j.commatsci.2015.09.024, IF 2.292;

Wkład Habilitanta w powstanie tej pracy polegał na współtworzeniu koncepcji artykułu, wykonaniu obliczeń numerycznych dla opisywanych przykładów i interpretacji ich wyników oraz kierowanie pracami redakcyjnymi podczas tworzeniu artykułu. Oszacowany udział procentowy wynosi 90%.

4. Jurczak G., Young T.D., *Finite element modelling of semi and nonpolar GaN/AlN quantum dots*, Applied Surface Science (2012) 260, pp.59-64, DOI: 10.1016/j.apsusc.2012.04.005, IF 2.112;

Wkład Habilitanta w powstanie tej pracy polegał na opracowaniu koncepcji artykułu, wykonaniu obliczeń numerycznych opisywanych przypadków kropek kwantowych i interpretacji ich wyników oraz kierowanie pracami redakcyjnymi przy tworzeniu artykułu. Oszacowany udział procentowy wynosi 80%.

5. Young T.D., Jurczak G., Lotsari A., Dimitrakopoulos G.P., Komninou Ph., Dłużewski P.; *A study of the piezoelectric properties of semipolar (11-22) GaN/AlN quantum dots*, Physica Status Solidi B-Basic Solid State Physics (2015) 252(10), pp.2296-2303, DOI:10.1002/pssb.201552156, IF 1.522;

Wkład Habilitanta w powstanie tej pracy polegał na współtworzeniu koncepcji artykułu, wykonaniu obliczeń numerycznych dla opisywanych przypadków kropek kwantowych, oraz współudział w pracach redakcyjnych przy tworzeniu artykułu. Oszacowany udział procentowy wynosi 35%.

Główny cel zaprezentowanej serii publikacji skupił się na przedstawieniu zastosowania i rozwinięcia metod mechaniki kontinuum w implementacji numerycznej, w celu modelowania sprzężonych pól mechanicznych i elektrycznych w nanometrowych heterostrukturach półprzewodnikowych. W pracach [4,5] przeprowadzono analizę w ujęciu pełnego sprzężenia problemu brzegowego piezoelektryczności dla różnych morfologii kropek kwantowych GaN/AlN. Skupiono się na zbadaniu przyczyny znacząco lepszych parametrów optoelektronicznych struktur semipolarnych oraz niepolarnych w porównaniu ze strukturami polarnymi. Problematykę nieliniowości z punktu widzenia zagadnienia sprężystości i piezoelektryczności na pola sprzężone w heterostrukturach kwantowych GaN/AlN zaprezentowano w pracy [3]. Na podstawie uzyskanych wyników potwierdzono wpływ powyższych nieliniowości na zmiany wartości szczytowych i rozkładów przestrzennych pól sprzężonych w kropkach kwantowych o różnej morfologii i orientacji krystalograficznej. W załączonej do wykazu pracy [2] analizie poddano oddziaływanie prostoliniowej dyslokacji typu śrubowego (ang. *threading*) na izolowaną kropkę kwantową GaN zanurzoną w matrycy AlN. Wykazano przy tym, że wzajemne sprzężenie mechaniczno-elektryczne w układzie kropka-dyslokacja zależy od charakteru dyslokacji i ma znacząco różny wpływ na właściwości optoelektroniczne heterostruktury. W pracy [1] zaprezentowano rozważania teoretyczne dotyczące nieliniowego modelu piezoelektrycznego sformułowane w ujęciu skończonych deformacji i wykazano zmienność stałych piezoelektrycznych drugiego rzędu w przypadku

zmiany miary odkształcenia, a także przedstawiono ogólne i szczegółowe formuły matematyczne pozwalające na przeliczanie stałych piezoelektrycznych w zależności od miary odkształcenia.

Do niewątpliwie znaczących osiągnięć można zaliczyć następujące autorskie elementy przeprowadzonych badań i analiz dra inż. Grzegorza Jurczaka:

- sformułowanie zagadnienia brzegowej anizotropowej piezoelektryczności i rozwiązanie tego zagadnienia na drodze prowadzonych analiz numerycznych, opartych na metodzie elementów skończonych (MES) dla dowolnej geometrii i orientacji krystalograficznej heterostruktury, co umożliwia analizę relaksacji sprężystej, zjawiska polaryzacji, oraz ilościową i jakościową ocenę pól sprzężonych wbudowanych w tego typu heterostruktury kwantowe,
- identyfikację mechanizmu redukcji pola elektrycznego wbudowanego w heterostruktury kwantowe hodowane na kierunkach odmiennych od polarnego,
- zaproponowanie oryginalnego modelu nieliniowej piezoelektryczności pozwalającego na ocenę wpływu nieliniowości na rozkłady i wartości pól sprzężonych wbudowanych w półprzewodnikowe heterostruktury kwantowe o różnych orientacjach krystalograficznych, który bazował na formalizmie skończonych deformacji,
- dokonanie analizy i oceny istotności nieliniowości zjawiska piezoelektrycznego w przypadku heterostruktur kwantowych hodowanych na różnych orientacjach krystalograficznych,
- wykonanie jakościowej i ilościowej oceny wpływu dyslokacji na osiągi kropek kwantowych GaN/AlN bazując na zmodyfikowanym modelu oddziaływania mechaniczno-elektrycznego pomiędzy kropką kwantową i naładowaną elektrycznie dyslokacją przebijającą struktury epitaksjalne,
- opisanie mechanizmu oddziaływania dyslokacji krawędziowej i śrubowej na kropkę kwantową GaN/AlN,
- wyprowadzenie ogólnej i szczegółowej formuły transformacyjnej w ujęciu analitycznym, która umożliwia przeliczenie stałych piezoelektrycznych drugiego rzędu przy zmianie miary odkształcenia,
- przeliczenie wartości stałych piezoelektrycznych drugiego rzędu dla kryształów GaN (6mm) oraz GaAs (43m), dla różnych miar odkształcenia w ramach rodziny miar odkształcenia Setha-Hilla.

Należy podkreślić, iż w przedmiotowym cyklu publikacji za autorski wkład Habilitanta należy uznać przedstawienie osiągnięcia z obszaru mechaniki kontinuum i jego modelowego opisu numerycznego z wykorzystaniem MES. Swoją główną aktywność Kandydat wykazał proponując modelowe ujęcie zjawiska piezoelektrycznego w półprzewodnikowych heterostrukturach kwantowych.

Wspomniane wyżej osiągnięcia nie byłyby możliwe, gdyby nie znaczący udział Habilitanta w niżej przedstawionych projektach (spójnych tematycznie analizując tytuły tych projektów, jednakże Recenzent zauważa brak terminarza realizowanych projektów, tzn. które z nich były realizowane po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych), a których wyniki niewątpliwie wsparły możliwość realizacji wspomnianego dzieła naukowego w postaci cyklu prac, tj.:

- *Tensorial measures of structural defects in prediction of the stress and lattice distortion distribution in epitaxial layers*, grant KBN 7 T07A 004 16, wykonawca,
- *Technologia wytwarzania wyrobów z metali i stopów o strukturze nanometrycznej*, projekt PBZKBN-096/T08/2003, wykonawca,
- *Model numeryczny azotkowych struktur kwantowych do badania sprzężonych własności elastycznych i optycznych*, grant KBN 4T11F 00 825, wykonawca;
- *Wpływ warunków wzrostu epitaksjalnego na samonapężenia, pękanie i formowanie się kropek kwantowych w warstwach azotkowych*, grant KBN 8 T07A 010 26, wykonawca,
- *Zachowanie interfejsów w skali atomowej i wieloskalowe modelowanie własności nowych półprzewodników III-V (ang. Interfacial Phenomena at Atomic Resolution and multiscale properties of novel III-V SEMiconductors – PARSEM)*, grant EU MRTN-CT-2004-005583 (131/6PREU/2005/7), wykonawca,
- *Wieloskalowe modelowanie materiałów, metodologia i aplikacje komputerowe*, projekt PBR-15/RMT-4/2007, wykonawca,
- *Wieloskalowe modelowanie procesu wzrostu monokrystalicznego węgla krzemu z fazy gazowej*, projekt POIG.01.03.01-14-155/09 (SiCMAT), wykonawca;
- *Modelowanie naprężeń i pól sprzężonych w półprzewodnikach*, grant NCN N N519 647640, wykonawca.

W podsumowaniu należy uznać, iż przedstawiony do oceny cykl publikacji tworzy logicznie spójne dzieło naukowe, z wyraźnym uwypukleniem ich wartości naukowej i oryginalności oraz świadczy o jej unikatowości.

W opinii Recenzenta, zaprezentowana tematyka naukowa winna jednak znaleźć swoje odzwierciedlenie w większej liczbie artykułów współautorskich lub autorskich, ze szczególnym uwypukleniem wartości modelowych i numerycznych prezentowanej problematyki badawczej. Z tego też faktu pojawiają się następujące pytania i wątpliwości Recenzenta:

- Autor w żadnej z prac nie wspomina, na ile przedstawione wyniki z analiz numerycznych pochodzą z własnego rozwiniętego kodu numerycznego, a na ile jest to wykorzystanie kodów numerycznych komercyjnych i wówczas - jaki jest wkład oryginalny Habilitanta poza, oczywiście zaproponowaną oryginalną metodologią modelowania i opracowanymi modelami numerycznymi, które są zaprezentowane w przedstawionym do recenzji cyklu prac podejmowanych w habilitacji zagadnień.
- Wątpliwości budzi przypisanie zaprezentowanego oryginalnego wkładu Habilitanta do dyscypliny mechanika/inżynieria mechaniczna z uwagi na fakt, że żadne z 5 wymienionych czasopism, w których ukazały się publikacje, nie jest przypisane do działu/dyscypliny inżynieria mechaniczna, a tylko w jednym z tych czasopism (*Computational Materials Science*) w opisie kwartyli można znaleźć odwołanie do mechaniki materiałów i metod numerycznych/komputerowych matematyki (<https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=20541&tip=sid&clean=0>, baza wspierana przez Scopus).
Nowy wykaz czasopism wg MNiSW z grudnia 2019 przypisuje tylko dwa z wyżej przedstawionych czasopism do dyscypliny inżynieria mechaniczna, tj. *Computational Materials Science* i *Applied Surface Science*.
- Brak jest w przedstawionym wykazie publikacji artykułu podsumowującego (autorskiego/współautorskiego) w czasopiśmie ściśle związanym z mechaniką komputerową/mechaniką ciała stałego, prezentującym i uwypuklającym w sposób bardziej szczegółowy aspekty modelowe i numeryczne podejmowanych zagadnień.
- Recenzent nie dopatrył się także analiz z zakresu badań stochastycznych i tym samym niedeterministycznego charakteru opisywanych numerycznie zjawisk z uwagi na przyjęte parametry oraz cechy np. w zakresie określenia właściwości czy to mechanicznych, czy to piezoelektrycznych lub też zdefiniowanych

warunków początkowo-brzegowych. Niewątpliwie, tego typu analizy na obecnym etapie rozwoju nauki stały się w szeregu zagadnień pewną normą.

- Budzą częściowe wątpliwości zaprezentowane kształty i rodzaje siatek elementów dyskretnych (spełnienie stosownych kryteriów siatek dyskretnych, tj. jakości, proporcjonalności, itp.) użytych do opisów geometrii ściętych piramid GaN oraz opisu warunków na granicach z matrycą A1N. W opinii Recenzenta, celowym byłoby np. zastosowanie metod np. bezsiatkowych, które w części ten problem z natury samej metody eliminują.

W podsumowaniu Recenzent pragnie zauważyć, że podjęta i zrealizowana tematyka naukowo-badawcza charakteryzuje się dużym potencjałem naukowym. Dr inż. Grzegorz Jurczak z pewnością wniósł zaproponowanym podejściem modelowym unikatowe wyniki i oryginalną metodologię modelowania numerycznego zjawisk i procesów występujących w badanych heterostrukturach półprzewodnikowych, w ujęciu sprzężeniowym (mechaniczno-elektrycznym), opartą na podbudowie analityczno-numerycznej. Wątpliwość główną jaką wyraża Recenzent, wiąże się z faktem, że opisywane zjawiska i procesy z wykorzystaniem metod komputerowych mechaniki bliższe są dyscyplinie naukowej fizyka lub też inżynieria materiałowa, a tylko w części wiążą się one z mechaniką (inżynierią mechaniczną). Wyrazem tego jest też wspomniany wykaz czasopism, w których zawarto prezentowaną tematykę badawczą, a który w bardzo małym stopniu wiąże się z inżynierią mechaniczną. Z tego też punktu widzenia niezbędnym jest wyjaśnienie przedstawionych powyżej wątpliwości przez Habilitanta podczas posiedzenia komisji habilitacyjnej.

4. Ocena dorobku naukowo-badawczego, dydaktycznego i organizacyjnego Kandydata

Habilitant jest współautorem prac, których sumaryczny *impact factor* według listy JCR zgodnie z rokiem opublikowania wynosi **33,077**, zaś liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS) wynosi **186**. Indeks Hirscha według tejże bazy wynosi **5**. Habilitant nie zamieścił jednak we wniosku danych bibliometrycznych z innych baz naukowych, np. z bazy Scopus.

Na podkreślenie zasługuje aktywność publikacyjna Habilitanta, która składa się na wspomniany wyżej współczynnik IF poza wspomnianym już cyklem 5 publikacji, a która wyraża się współautorstwem dodatkowych 10 publikacji z listy JCR (tylko jednak 4 z nich powstały po obronie stopnia doktora nauk technicznych). Dodatkowo Habilitant opublikował 14 publikacji spoza listy JCR (w tym 1 rozdział w książce *Nanomechanics: Selected problems*, Muc A., Chwał M., Garstecki A., Szefer G. (Eds.), Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

oraz 2 prace w serii publikacji konferencyjnych) oraz był współautorem 14 referatów na konferencjach międzynarodowych i zagranicznych (11 z nich wygłoszono po obronie rozprawy doktorskiej). Przedstawione wskaźniki nie budzą wątpliwości i potwierdzają aktualność prowadzonych przez Habilitanta badań, a zarazem świadczą o Jego aktywności w analizowanym obszarze publikacyjności.

Na podkreślenie zasługuje także fakt, że Habilitant uczestniczył we wspomnianych wcześniej 8 projektach naukowo-badawczych, w tym jeden z nich realizowany był w konsorcjum międzynarodowym (*Interfacial Phenomena at Atomic Resolution and multiscale properties of novel III-V SEMiconductors* - PARSEM, grant EU MRTN-CT-2004-005583, 131/6PR EU/2005/7). Jednak we wszystkich tych aktywnościach projektowych dr inż. Grzegorz Jurczak pełnił tylko rolę wykonawcy, tzn. ani nie kierował zespołem badawczym/projektowym, ani też nie pełnił roli głównego wykonawcy. Recenzent raz jeszcze pragnie zauważyć, iż w załączonej dokumentacji brak jest terminarza realizacji wspomnianych projektów.

Poza ww. tematyką badawczą, wchodzącą w skład osiągnięcia naukowego Habilitanta, na uwagę zasługuje także udział w następujących zagadnieniach o charakterze naukowym, naukowo-rozwojowym i poznawczym:

- wykonana jedna ekspertyza z badań węgla krzemu zrealizowana dla potrzeb konsorcjum SiCMAT – projekt badawczy POIG,
- modelowanie numeryczne MES piezoelektrycznych heterostruktur kwantowych we współpracy z Instytutem Wysokich Ciśnień PAN,
- rozwiązywanie problemu brzegowego sformułowanego w oparciu o dane uzyskane w trakcie pomiarów mikroskopowych i następnie analizy numeryczne celem wyznaczenia pola odkształcenia i naprężenia panującego w heterostrukturze z defektami w ramach wieloletniej współpracy z Instytutem Fizyki PAN oraz ENSICAEN we Francji,
- analizy procesu relaksacji sprężystych i cienkich heterostruktur półprzewodnikowych oraz prowadzone badania pod mikroskopem elektronowym wysokiej rozdzielczości (HRTEM).

Habilitant posiada także pewien dorobek w zakresie organizacyjnym, organizacyjno-naukowym oraz dydaktycznym i popularyzatorskim, który wyraża następującymi aktywnościami:

- pełnienie funkcji sekretarza w 3rd International Conference on Material Modelling incorporating 13th European Mechanics of Materials Conference – ICMM3/EMMC13, 2013, 2013-09-08/09-11, Warszawa (PL),
- prowadzenie zajęć dydaktycznych (ćwiczenia z przedmiotu „Zarządzanie strategiczne”, Społeczna Akademia Nauk w Warszawie – łącznie 8 godzin; ćwiczenia z przedmiotu „Atomistic-continuum Modelling of Defects in Crystal Structures” w IPPT PAN - 2 godz.; ćwiczenia z przedmiotu „Matematyka” w Polsko-Japońskiej Akademii Technik Komputerowych w Warszawie - 6 godz. oraz ćwiczenia z przedmiotu „Wytrzymałość materiałów” w ramach stażu asystenckiego na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej, łącznie 30 godz.),
- udział w pracach edycyjnych monografii pokonferencyjnej (Dłużewski P., Jurczak G., Young T.D. (Eds), *Book of abstracts of 3rd International Conference on Material Modelling incorporating 13th European Mechanics of Materials Conference*, September 8-11, 2013, Warsaw, Poland, ISBN 978 83 89687 83 8),
- odbyte trzy stażowe wyjazdy naukowe w ośrodkach zagranicznych (Université Paul Cézanne Aix-Marseille III, staż typu postdoc (07-2006/06-2007); Aristotle University of Thessaloniki, staż w ramach programu PARSEM (2005); LERMAT ENSICAEN Francja, staż w ramach programu POLONIUM (2003);
- przyznana Nagroda Dyrektora IPPT PAN II stopnia za aktywność naukową w roku 2005,
- recenzowanie publikacji w czasopismach z IF (*Physica Status Solidi (c)*, *Applied Physics A*, *Computational Materials Science*),
- oraz inne o charakterze naukowym, jak: implementacja nowych elementów skończonych do pakietu FEAP, implementacja kwantowo-mechanicznego modelu heterostruktur półprzewodnikowych w ramach pakietu MES oraz implementacja nieliniowego modelu piezoelektrycznego dla kryształów o symetrii heksagonalnej w ramach teorii skończonych deformacji w postaci nowych elementów skończonych.

Dorobek Habilitanta z punktu widzenia naukowego oraz naukowo-organizacyjnego należy uznać za wszechstronny i wyrażony licznymi aktywnościami. Chociaż widoczny jest brak udziału w towarzystwa naukowych czy komitetach redakcyjnych czasopism.

Ocena dorobku dydaktycznego i dydaktyczno-organizacyjnego wypada znacznie słabiej niż w obszarze związanym z nauką i badaniami. Brak jest wyraźnie wykazanego doświadczenia

w zakresie kształcenia młodej kadry i pełnienia roli np. promotora prac magisterskich czy promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim. Na tym polu aktywność Habilitanta jest minimalna i wyrażona jest poprzez skromną liczbę przeprowadzonych zajęć dydaktycznych. Habilitant także nie wykazał się aktywnościami w zakresie bycia autorem/współautorem książek, monografii czy skryptów o charakterze dydaktycznym np. z przeprowadzonej serii wykładów na uczelniach lub w innych ośrodkach z podejmowanej tematyki badawczej i krzewienia wiedzy i aktualnych osiągnięć naukowych.

Bardzo duży niedosyt budzi część związana z aktywnościami o charakterze wdrożeniowym i aplikacyjnym, szczególnie we współpracy z partnerami przemysłowymi. Ten obszar wymaga w przyszłości rozwoju.

Recenzent stwierdza w podsumowaniu, że analizowane elementy wspomnianych aktywności w stopniu bardzo minimalnym spełniają stawiane wymagania. Jednocześnie Recenzent wskazuje na potrzebę zwiększonego wysiłku Kandydata w obszarze aktywnego uczestnictwa we wspomnianych przedsięwzięciach głównie dydaktycznych, popularyzatorsko-dydaktycznych oraz we współpracy z partnerami przemysłowymi. Te elementy są niezwykle istotne na etapie uzyskiwania pozycji samodzielnego pracownika nauki.

5. Wniosek końcowy

Po przeprowadzeniu wnikliwej oceny, w opinii Recenzenta, całościowy dorobek naukowy dra inż. GRZEGORZA JURCZAKA zaprezentowany we wniosku habilitacyjnym spełnia wymogi na poziomie minimalnym i przed podjęciem decyzji na etapie głosowania wniosku wymagane jest ustosunkowanie się Habilitanta do wymienionych przez Recenzenta pytań i wątpliwości. Podobne stanowisko Recenzent wyraża w kwestii działalności dydaktycznej, organizacyjnej, popularyzatorskiej, czy też na niwie współpracy z podmiotami wdrażającymi osiągnięte wyniki badawcze do praktyki np. przemysłowej. Ten obszar aktywności (raczej ich brak w szeregu aspektach) niewątpliwie wymaga od Habilitanta poniesienia określonego dodatkowego wysiłku w tym kierunku.

Wnoszę o dopuszczenie i dalsze procedowanie wniosku dra inż. GRZEGORZA JURCZAKA na stopień doktora habilitowanego w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna* przed komisją habilitacyjną.

