

Prof. dr hab. inż. Artur Ganczarski

Kraków, 29 grudnia 2020

Katedra Mechaniki Stosowanej

Wydział Mechaniczny

Politechnika Krakowska

al. Jana Pawła II 37

31-864 Kraków

tel.: +48 (12) 628 3326

email: artur.ganczarski@pk.edu.pl

### Opinia

w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Marka Magdziaka

z Politechniki Rzeszowskiej na podstawie osiągnięcia naukowego

p.t.: *„Wybrane zagadnienia planowania strategii stykowych pomiarów współrzędnościowych powierzchni krzywoliniowych wyrobów”*

wraz z załączonym cyklem publikacji składających się na osiągnięcie naukowe oraz pozostałego dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego

Podstawą opracowania niniejszej opinii jest pismo nr RM/531-03-06/2020 Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynierii Mechanicznej Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza dr hab. inż. Aleksandra Mazurkowa, prof. PRz z dnia 30 października 2020 informujące o powołaniu mnie Uchwałą Nr 01/10/2020 wspomnianej Rady Dyscypliny z dnia 28.09.2020r. w sprawie powołania składu Komisji habilitacyjnej na recenzenta w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr inż. Markowi Magdziakowi oraz przekazana dokumentacja w języku polskim oraz angielskim zawierająca: wniosek o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego, dane osobowe i kontaktowe Habilitanta, kopię dyplomu nadania stopnia doktora nauk technicznych, autoreferat wraz z wykazem osiągnięć dydaktycznych i organizatorskich, komplet załączników w tym świadectwo ukończenia studiów doktoranckich w Politechnice Rzeszowskiej, kopię dyplomu ukończenia studiów wyższych, kopie opublikowanych prac naukowych składających się na osiągnięcie naukowe wraz z oświadczeniami współautorów o udziale procentowym w publikacjach, kopie zaświadczeń o współpracy z zagranicznymi uczelniami, kopie nagród Rektora PRz, kopie listów gratulacyjnych oraz certyfikatów ukończenia kursów, wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny wraz ze zestawem stosownych załączników.

## 1. Tematyka prezentowanego osiągnięcia naukowego

Zaproponowany przez Habilitanta do oceny cykl 9 monotematycznych publikacji składających się na osiągnięcie naukowe nosi tytuł „*Wybrane zagadnienia planowania strategii stykowych pomiarów współrzędnościowych powierzchni krzywoliniowych wyrobów*”. Podjęta tematyka jest istotna zarówno z punktu widzenia badawczo-teoretycznego, gdyż dotyczy między innymi oryginalnej metody pomiarów współrzędnościowych, jak i aplikacyjnego ponieważ z powodzeniem znajduje zastosowanie w współczesnej technice pomiarowej w odniesieniu do łopatek turbin.

Zasadnicze cele podjęte w serii artykułów opublikowanej przez Kandydata to: analiza różnych metod obliczania odchyłek kształtu i współrzędnych skorygowanych punktów pomiarowych oraz określenie ich wpływu na końcowe rezultaty pomiarów współrzędnościowych, zwrócenie uwagi na istotny wpływ prędkości pomiarowej i liczby punktów pomiarowych, opracowanie nowych metod obliczania zarówno odchyłek kształtu jak również definiowania lokalizacji punktów pomiarowych na powierzchniach swobodnych krzywoliniowych mierzonych produktów.

Z uwagi na fakt, iż artykuły podlegały recenzjom merytorycznym, nie zamierzam szczegółowo charakteryzować ich zawartości. Pragnę jedynie podkreślić, że przedstawione do oceny pozycje zostały przygotowane starannie, napisane są w sposób logiczny a wyniki rzetelnie przedstawione. Doceniam również fakt, że autoreferat nie jest prostym powtórzeniem opublikowanych poprzednio artykułów, ale próbą ich zebrania w spójną całość z jednoczesnym syntetycznym omówieniem i uzupełnieniem treści. Reasumując, bardzo pozytywnie oceniam autoreferat wraz z cyklem artykułów.

## 2. Oryginalne osiągnięcia Autor

Na oryginalne osiągnięcia Habilitanta składają się:

- opracowanie nowej metody obliczania odchyłek kształtu w przypadku pomiarów współrzędnościowych powierzchni swobodnych wyrobów wraz ze sprawdzeniem jej dokładności oraz porównaniem z innymi wybranymi metodami obliczeń,
- opracowanie metody poprawy dokładności wybranej komercyjnej metody obliczania odchyłek kształtu oraz jej weryfikacja doświadczalna,
- analiza wyników pomiarów współrzędnościowych powierzchni krzywoliniowych dla różnych wartości prędkości pomiarowej, liczby punktów pomiarowych i czasów maskowania punktów pomiarowych,
- określenie wpływu liczby i rozmieszczenia punktów pomiarowych na wyniki pomiarów współrzędnościowych różnych charakterystyk pomiarowych pióra łopatki turbiny,
- opracowanie nowej metody lokalizacji punktów pomiarowych bazujących na wielokryterialnej analizie problemów decyzyjnych,
- opracowanie nowej metody rozmieszczenia punktów pomiarowych na powierzchni krzywoliniowych wyrobów, która oparta jest na logice rozmytej,
- opracowanie metody rozkładu linii skanowania na powierzchniach swobodnych bazującej na wynikach symulacji kształtowania ubytkowego wyrobów,

- weryfikacja numeryczna i doświadczalna trzech zaproponowanych metod definiowania rozmieszczenia punktów pomiarowych,
- opracowanie metodologii badań symulacyjnych dotyczących korekcji promieniowej wraz z wyborem najlepszego jej wariantu dla pomiarów współrzędnościowych pióra łopatkii turbiny,
- opracowanie algorytmu implementacji wybranych metod korekcji promieniowej w komercyjnym oprogramowaniu metrologicznym.

### **Uwagi krytyczne:**

Studiując uważnie autoreferat oraz załączone publikacje zwróciłem szczególną uwagę na artykuł *"A new method of distribution of measurement points on curvilinear surfaces of products"*, Sensors, 2019. Mój niepokój budzi posługiwanie się przez Autora jedynie wzorem na średnią krzywiznę (1), który zachowuje sens w przypadku powierzchni o dodatniej krzywiznie Gaussa, natomiast w przypadku powierzchni o ujemnej krzywiznie Gaussa daje wynik mylący, gdyż wtedy wielkością rozstrzygającą jest wartość krzywizny Gaussa – iloczyn krzywizn głównych.

Mam również pewne wątpliwości odnośnie zaproponowanego w pracy *"An algorithm of form deviation calculation in coordinate measurements of free-form surfaces of products"*, Journal of Mechanical Engineering, 2016, równomiernego i apriorycznie ustalonego rozłożenia punktów pomiarowych do aproksymacji wielomianami Czebyszewa. Z rozważań teoretycznych wynika bowiem, iż optymalne rozłożenie takich punktów odpowiada położeniu punktów zerowych i biegunów funkcji eliptycznej Jacobiego sinus całkowity.

### **3. Ocena dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego**

Na dorobek naukowy Habilitanta, przedstawiony do oceny w ramach osiągnięcia naukowego i zawarty w 6 publikacjach własnych oraz 3 współautorskich, składają się artykuły opublikowane w następujących czasopismach z bazy czasopism indeksowanych: *Journal of Mechanical Engineering* (IF=0.914), *Technički vjesnik* (IF=0.644), *Aircraft Engineering and Aerospace Technology* (IF=0.753), *Sensor* (IF=3.031), *Precision Engineering* (IF=2.582). Dodatkowo dorobek naukowy dr inż. Marka Magdziaka w zakresie osiągnięć naukowo-badawczych wspierają rozdział współautorski w monografii wydanej w wydawnictwie Springer oraz następujące publikacje: 5 artykułów w *Mechanik*, 2 artykuły w *STAL Metale & Nowe Technologie*, *International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)*, 4 artykuły w *Procedia CRIP*, 2 artykuły w *MATEC Web of Conference*, 2 artykuły w *Applied Mechanics and Materials*, *Pomiary Automatyka Kontrola*, *Measurement*. Habilitant jest również autorem skryptu wydanego nakładem Oficyny Wydawniczej Politechniki Rzeszowskiej.

Pan dr inż. Marek Magdziak legitymuje się całkowitym dorobkiem zebrany przez następujące parametry nauko-metryczne: współczynnik wpływu IF=12.085, indeks Hirscha według WoS IH=5 oraz ogólna liczba cytowań według WoS 60 (39 bez autocytowań) według Scopus 80 (51 bez autocytowań), łączna liczba punktów MNiSW wynosi 648.

Habilitant prowadził liczne zajęcia dydaktyczne (wykłady, laboratoria, seminaria w sumie z 16 różnych przedmiotów w tym 1 kurs w języku angielskim), wielokrotnie pełnił funkcję promotora prac dyplomowych (magisterskich 28 oraz inżynierskich 25). Pan dr inż. Marek Magdziak prowadził również szereg cykli wykładowych dla słuchaczy uczelni zagranicznych w takich ośrodkach akademickich jak: Trondheim oraz Stavanger - Norwegia, Wiedeń, Ateny, Oviedo – Hiszpania, Lwów, Wilno, a ponadto odbył dwie wizyty studyjne na zagranicznych uczelniach w Reykiawiku oraz Stavanger. W latach 2016 – 2017 Habilitant sprawował opiekę nad sekcją Metrologii Wielkości Geometrycznych w ramach koła naukowego Programowanie i Automatyzacja Obróbki na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa PRz. Ponadto, w latach 2018 – 2020 pełnił On funkcję kierownika praktyk studenckich dla kierunku Mechanika i Budowa Maszyn (MBiM) na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa (WBMiL) PRz.

Pan dr inż. Marek Magdziak uczestniczył w 9 międzynarodowych konferencjach naukowych oraz 5 konferencjach krajowych, podczas których prezentował wyniki swoich prac.

Habilitant został pięciokrotnie nagrodzony za działalność naukową Nagrodą Rektora Politechniki Białostockiej III stopnia (2008, 2018, 2019) oraz II stopnia (dwukrotnie 2013).

Istotnym elementem dorobku Habilitanta jest zaangażowanie w działalność związaną z współpracą z sektorem gospodarczym. Habilitant legitymuje się współpracą następującymi firmami krajowymi oraz zagranicznymi: METALL-EXPRES Sp. z o.o., FOX FITTINGS Sp. z o.o., Pratt & Whitney Rzeszów S.A., Pratt & Whitney Canada, Arkom Sp. z o.o.. W ramach współpracy z sektorem gospodarczym dr inż. Marek Magdziak prowadził szkolenia z zakresu Współrzędnościowej Techniki Pomiarowej – projekt w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki 2007 –2007, szkolenie z zakresu niepewności pomiaru – firma Arkom Sp. z o.o., oraz odbył staż w firmie IEn Oddział ceramiki CEREL.

Działalność organizacyjna dr inż. Marka Magdziaka związana z Politechniką Rzeszowską dotyczy członkostwa w: Komisji Rekrutacyjnej d/s studiów niestacjonarnych (2007, 2010, 2011), Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia (2013-2018), Komisji Prac Dyplomowych na studiach niestacjonarnych II stopnia na kierunku MiBM oraz pełnieniu funkcji egzaminatora podczas egzaminu kompetencyjnego na kierunku MBiM.

Dorobek Habilitanta wpierają dodatkowo liczne certyfikaty potwierdzające odbycie szkoleń organizowanych przez między innymi: jedenastokrotnie Carl Zeiss Sp. z o.o., czterokrotnie TQMsoft Sp. z o.o. Sp. k.. Habilitant wziął dodatkowo udział w czterech szkoleniach i konferencjach zorganizowanych w ramach realizacji projektu „*Staż Sukcesem Naukowca – II Edycja*”, XI International Scientific Conference Coordinate Measuring Technique – Szczyrk, Sniffer Dog – Animator Innowacji (Rzeszowska Agencja Rozwoju Regionalnego), ISMQC 20013 – 11<sup>th</sup> International Symposium on Measurement and Quality Control (Kraków, Kielce, 2013), seminarium dla użytkowników maszyn pomiarowych Zeiss – Forum praktykantów 2012 (Spała).

Moim zdaniem prace Habilitanta przedstawiają znaczącą wartość poznawczą i stanowią istotny wkład do rozwoju dziedziny nauk inżynierjno-technicznych w dyscyplinie Inżynieria Mechaniczna. Uważam, że prezentowany dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny stanowi formalną podstawę do nadania dr inż. Markowi Magdziakowi stopnia naukowego doktora habilitowanego.

#### **4. Wniosek końcowy**

Po uważnej ocenie całości dorobku naukowego, dydaktycznego oraz organizacyjnego dr inż. Marka Magdziaka stwierdzam, że Habilitant spełnia wymagania ustawowe odnośnie przewodu habilitacyjnego, określone w art. 16 ust. 2 Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. (Dz. U. nr 65, poz. 595).

Wnoszę o nadanie dr inż. Markowi Magdziakowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Inżynieria Mechaniczna.



Artur Ganczarski