

Dr h.c. Stanisław Adamczak
prof. zw. Politechniki Świętokrzyskiej
Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii
Wydział Mechatroniki i Budowy Maszyn
Politechnika Świętokrzyska

Kielce 09.11.2018 r.

Postępowanie habilitacyjne dra inż. Adama Gąski

Recenzja osiągnięcia naukowego i znacznej aktywności naukowej dr inż. Adama Gąski

1. Informacje podstawowe

Niniejszą recenzję opracowano na podstawie pisma Pana Prof. dr hab. inż. Jerzego Śładka, Dziekana Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej, z dnia 12 października 2018 roku (nr sygnatury WMt-482-12/16 WMt/184/2016). Wraz z pismem Pana Dziekana otrzymałem także, w wersji drukowanej i elektronicznej, następujące dokumenty:

1. Kopię pisma Zastępcy Przewodniczącego Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów Pana Prof. dra hab. Tomasza Boreckiego, z dnia 9 września 2016, skierowane do Dziekana Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej (Nr BCK– VI – L –7206/16) informujące o powołaniu komisji habilitacyjnej w celu przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego dra inż. Adama Gąski.
2. Wniosek Kandydata z dnia 21. 05. 2018 r. o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn, skierowany do Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów.
3. Załączniki do ww. wniosku:
 - Załącznik nr 1 – Kopia dyplomu doktora nauk technicznych.
 - Załącznik nr 2 – Autoreferat w języku polskim, przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych Habilitanta.
 - Załącznik nr 3 – Autoreferat w języku angielskim: Summary of Professional Accomplishments.
 - Załącznik nr 4 – Wykaz dorobku habilitacyjnego obejmujący wykaz opublikowanych prac naukowych oraz informacji o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy z instytucjami, organizacjami i towarzystwami naukowymi w kraju i zagranicą oraz działalności popularyzującej naukę.
 - Załącznik nr 5 – Informacje o wszczęciu i przebiegu postępowania habilitacyjnego.

Załącznik nr 6 – Oświadczenia o procentowym wkładzie w powstanie poszczególnych publikacji.

Załącznik nr 7 – Teksty publikacji wchodzących w skład jednotematycznego cyklu publikacji

Załącznik nr 8 – Wykaz cytowań publikacji według bazy Web of Science potwierdzający liczbę cytowań prac Habilitanta oraz indeks Hirscha.

2. Podstawy prawne przygotowania recenzji

Przygotowując niniejszą recenzję, jako podstawę prawną przyjęto:

1. *Ustawę z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki.* (Dz. U. z 2014 r. poz. 1852 oraz z 2015 r. poz. 249) z późniejszymi zmianami.
2. *Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.* (Dz. U. z 2011 r. Nr 196, poz. 1165).
3. *Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 3 października 2014 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora.* (Dz.U. z dnia 14 października 2014 r. poz. 1383).

3. Krótka charakterystyka osoby Habilitanta

Dr inż. Adam Gąska urodził się 4 grudnia 1983 r. w Krakowie. W roku 2007 ukończył studia magisterskie na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej na kierunku kształcenia *automatyka i robotyka a następnie w roku 2010 ukończył studia inżynierskie na Wydziale Towaroznawstwa Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie na kierunku kształcenia towaroznastwo.* Po studiach w 1999 r. rozpoczął pracę jako asystent na wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej.

W 2011 roku, na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej Mgr inż. Adam Gąska uzyskał stopień naukowy doktora nauk technicznych, w dyscyplinie *budowa i eksploatacja maszyn* w specjalności *metrologia współrzędnościowa na podstawie pracy doktorskiej pt. Modelowanie dokładności pomiaru współrzędnościowych z wykorzystaniem metody Monte Carlo.* Promotorem tej rozprawy był Prof. dr hab. inż. Jerzy Sładek, a recenzentami w przewodzie doktorskim byli Prof. dr hab. inż. Adam Ruszaj, Prof. dr inż. Michał Wieczorowski. Habilitant, po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, kontynuował pracę jako adiunkt na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej.

Zainteresowania i wieloletnia działalność naukowa Dra inż. Adama Gąski skupione są wokół problematyki pomiarów współrzędnościowych, a zwłaszcza w obszarze modelowania i symulacji dokładności pomiarów współrzędnościowych z wykorzystaniem maszyn pomiarowych. Zarówno rozprawa doktorska Habilitanta, jak też projekty badawcze, w których uczestniczył, dotyczą tej tematyki. Niezwykle istotną i ważną okolicznością, która umożliwiła i umożliwiła nadal rozwój naukowy i dydaktyczny dra inż. Adama Gąski jest to, że jest on członkiem aktywnego zespołu naukowego działającego w Politechnice Krakowskiej. Zespół ten, utworzony i kierowany przez Prof. dr hab. inż. Jerzego Śładka, od wielu lat zajmuje się zagadnieniami pomiarów współrzędnościowych części maszyn, a szczególnie oceny ich dokładności. Dzięki pracy w tym zespole oraz własnej aktywności naukowej Habilitant brał udział w latach 2007-2011 w kilku projektach badawczych dotyczących pomiarów współrzędnościowych. W latach 2007-2011 Habilitant opublikował, jako współautor, osiemnastu prac w czasopiśmie oraz w materiałach konferencyjnych. Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora Dr inż. Adam Gąska opublikował 31 autorskich lub współautorskich prac naukowych, z czego 17 prac opublikowano w czasopiśmie z listy A MNiSW, zaś 14 prac w czasopiśmie z listy B MNiSW.

4. Ocena osiągnięcia naukowego w formie cyklu publikacji powiązanych tematycznie p.t. „Symulacyjny system oceny niepewności pomiarów współrzędnościowych realizowanych w warunkach przemysłowych”

4.1. Krótka charakterystyka osiągnięcia naukowego

Osiągnięciem naukowym przedstawionym we wniosku Habilitanta jest monografia oraz cykl powiązanych tematycznie publikacji poświęconych nowym koncepcjom oceny dokładności poziomu w wykorzystaniu praktycznym. Cykl publikacji składa się z sześciu prac naukowych, w tym trzech publikacji zawartych w bazie Journal Citation Reports (JCR), posiadających *impact factor*, oraz dwóch publikacji konferencyjnych indeksowanych w bazie Scopus.

Osiągnięcie to dotyczy, ogólnie rzecz ujmując, następujących zagadnień:

1. Analizy aktualnego stanu wiedzy, dotyczącej dokładności pomiarów współrzędności części maszyn, oraz uzupełnienia tej wiedzy, głównie w zakresie modelowania i symulacji dokładności pomiarów.
 2. Opracowania, zbadania i praktycznej weryfikacji nowych, oryginalnych koncepcji oceny dokładności pomiarów współrzędnościowych w warunkach przemysłowych.
- Pierwsze z w/w problemów wynika z ustalenia na podstawie dostępnej oceny literatury, głównie z wiodących światowych ośrodków naukowych oraz z wykonanej i obronionej przez Habilitanta pracy doktorskiej, że do rozwiązania są następując niżej przedstawione problemy

- 1) Ze względu na dużą podatność modeli wirtualnych błędów maszyn

współrzędnościowych na zmiany otoczenia, ocea dokładności jest niewystarczająca, gdyż modele te są weryfikowane tylko w warunkach laboratoryjnych w pomieszczeniach o dużej stabilności, głównie temperatury.

Dotychczasowe doświadczenie wynikające ze stosowania znanych procedur identyfikacji zmienności błędów występujących w pomiarach współrzędnościowych pozwalają sformułować pogląd, że są to czasochłonne zabiegi.

Takie zabiegi sprowadzają się do konieczności wyłączenia maszyn pomiarowych z ciągłych procesów produkcyjnych, co niekorzystnie wpływa rachunek na ekonomiczny produkcji.

Z tego względu Habilitant podjął się opracowania uniwersalnego systemu oceny dokładności maszyn współrzędnościowych realizowanych drogą symulacji.

Taki system może być wdrożony w warunkach przemysłowych, które charakteryzują się tym że występują ciągłe zmiany obszarów występujących błędów mających zasadniczy wpływ na jakość pomiarów.

Zaproponowany system oceny dokładności pomiarów współrzędnościowych pozwolił na uzyskanie wielu korzystnych efektów procesu pomiarowego. Umożliwił na ustalenie rozkładu błędów, nie uwzględnionych w podstawowej ich ocenie, (tkz. błędów „reszkowych”) z uwzględnieniem różnych zmian temperatury otoczenia.

Opracowany system pozwala na skrócenie czasu przygotowania maszyny współrzędnościowej do optymalnego pomiaru poprzez ustalenie wymaganej liczby punktów referencyjnych, a także w celu symulacyjnego ustalenia błędów „reszkowych” wynikających z układu kinematycznego maszyn pomiarowych i błędów głowicy pomiarowej.

Wprowadzenie takiego systemu było możliwe poprzez opracowanie oryginalnego oprogramowania pozwalającego na komputerowe wyznaczenie niepewności pomiarów, która należy do podstawowych właściwości metrologicznych każdego systemu pomiarowego. Te wszystkie zabiegi metrologiczne wymagają zaproponowania odpowiedniej walidacji zbudowanego modelu i jego przystosowania do zmiennych warunków otoczenia.

2. Efektem zaproponowanych metrologicznych opracowań była możliwość zainstalowania i sprawdzenia zaproponowanych metod w konkretnych warunkach przemysłowych po uprzedniej weryfikacji na zbudowanych stanowiskach badawczych w warunkach laboratoryjnych w Politechnice Krakowskiej. Ta weryfikacja została przeprowadzona w wygórowanym obszarze zmienności temperatury w granicach $20 \pm 3^\circ$

Pozytywne wyniki laboratoryjnego testowania umożliwiło weryfikację w warunkach przemysłowych przeprowadzoną w firmie Valeo Autosystemy w Skawinie przy wykorzystaniu maszyny pomiarowej Scirocco firmy DEA. Uzyskane wyniki zostały porównane, w celu zapewnienia spójności pomiarowej i metrologicznej zgodności wyników uzyskanych, z tradycyjnymi dotychczas stosowanymi procedurami pomiarowymi (zastosowaną metodę porównawczą oraz metodę wielopozycyjną). Uzyskano zdecydowanie pozytywne rezultaty, które podano w zestawieniu tabelowym umieszczonym w monografii.

Konkretną korzyścią opracowanego systemu jest to, że pomiary wykonano w warunkach przemysłowych, umożliwiających pomiary w temperaturze otoczenia znajdujących się w przedziale $<18,22>^\circ\text{C}$. Należy podkreślić, że zaproponowany taki system, sprawdzony w warunkach laboratoryjnych i przemysłowym, został zastosowany w Polsce po raz pierwszy. Z tego względu jest duża nadzieja, że zostanie szeroko wdrożony w podmiotach gospodarczych wytwarzających części maszyn,

które obecnie powszechnie wykorzystują współrzędnościową technikę do poprawy jakości realizowanych procesów produkcyjnych.

Należy jednoznacznie podkreślić, że zaproponowany system jest efektem wielu badań naukowych prowadzonych na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej w zespole kierowanym przez Profesora Jerzego Słabka i dlatego można uznać o znacznej ogólności problemu oceny dokładności pomiarów współrzędnych, co jest podstawą uznania zrealizowanych prac, których w zdecydowanej większości jest autorem habilitant, w obszarze wymagań dotyczących otrzymania stopnia doktora habilitowanego.

4.2. Praktyczne wykorzystanie wyników badań

Praktyczne wykorzystanie wyników badań realizowanych przez Habilitanta jest bezdyskusyjne. Wynika ona przede wszystkim z tego, że ocena dokładności pomiarów współrzędnościowych ma istotne znaczenie w budowie i eksploatacji maszyn we wszystkich rodzajach przemysłu maszynowego, produkującego maszyny i urządzenia mechaniczne, a także przedmioty wykorzystywane w wytwarzaniu wszystkich obszarów aktywności współczesnego człowieka. Uzyskane wyniki prac teoretycznych, symulacyjnych oraz pomiarów w warunkach przemysłowych umożliwiają podwyższenie dokładność pomiarów przy zastosowaniu pełnej spójności pomiarowej w różnych warunkach pracy maszyn współrzędnościowym.

4.3. Sugestie i uwagi dyskusyjne

Wydaje się, że prowadzone w Politechnice Krakowskiej z udziałem Habilitanta prace dotycząc pomiarów współrzędnościowych mogą być w przyszłości rozwijane i doskonalone. W dalszych badaniach warto, też moim zdaniem, zwrócić większą uwagę na rozszerzenie kontaktów z producentami maszyn pomiarowych, pod kątem wykorzystania opracowanych systemów do zmian konstrukcyjnych i technologicznych produkowanych współrzędnościowych maszyn pomiarowych.

4.4. Podsumowanie i końcowa ocena osiągnięcia naukowego

Podsumowując osiągnięcie naukowe habilitanta mogę stwierdzić, że opracował On interesujące koncepcje pozwalające na zwiększenie dokładności współrzędnościowych pomiarów produkowanych przedmiotów. Zbadał i dokonał analizy stosowanych modeli błędów pomiaru. Również i zweryfikował opracowaną koncepcję zminimalizowania błędów „reszkowych” i błędu głowicy pomiaru. Przeprowadził pełny proces metrologicznego działania obejmującego modelowanie, komputerową symulację w oparciu o oryginalny program komputerowy. W opracowanej monografii zaproponował dalsze kierunki badań prowadzące do rozwoju systemu oceny dokładności pomiarów on-line w warunkach przemysłowych (rozdział 11 w monografii). Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe dr inż. Adama Gąski zostało udokumentowane w monografii p.t. „Symulacyjny system oceny niepewności pomiarów współrzędnościowych realizowanych w warunkach przemysłowych” i w opracowanych publikacjach- stanowi znaczny wkład Habilitanta w rozwój dyscypliny

naukowej budowa i eksploatacja maszyn. Osiągnięcie to wnosi uznaną wiedzę teoretyczną i aplikacyjną w zakresie oceny dokładności współrzędnościowych metod pomiaru. Jest ono jednoznacznie udokumentowane przeprowadzonymi badaniami dotyczącymi modelowania i opracowania oprogramowania, a także wynikami badań symulacyjnych i eksperymentalnych.

5. Zestawienie i ocena osiągnięć naukowo-badawczych Habilitanta oraz jego uznanej aktywności naukowej

5.1. Publikacje lub inne prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowego.

Cykl publikacji połączonych tematycznie pt. „Symulacyjny system oceny niepewności pomiarów współrzędnościowych realizowanych w warunkach przemysłowych”, obejmujących monografię pod tytułem jak wyżej, a także, niżej podane publikacje.

1. **Adam Gąska**, Wiktor Harmatys, Piotr Gąska, Maciej Gruza, Kamila Gromczak, Ksenia Ostrowska, 2017, Virtual CMM-based model for uncertainty estimation of coordinate measurements performed in industrial conditions, *Measurement*, 98, 361-371.
2. **Adam Gąska**, Jerzy Śladek, Ksenia Ostrowska, Robert Kupiec, Marcin Krawczyk, Wiktor Harmatys, Piotr Gąska, Maciej Gruza, Danuta Owczarek, Renata Knapik, Artur Kmita, 2015, dr inż. **Adam Gąska** Załącznik 4
Analysis of changes in coordinate measuring machines accuracy made by different nodes density in geometrical errors correction matrix, *Measurement*, 68, 155-163.
3. Kamila Gromczak, **Adam Gąska**, Ksenia Ostrowska, Jerzy Śladek, Wiktor Harmatys, Piotr Gąska, Maciej Gruza, Marek Kowalski, 2016, Validation model for coordinate measuring methods based on the concept of statistical consistency control, *Precision Engineering*, 45, 414-422.
4. **Adam Gąska**, Wiktor Harmatys, Piotr Gąska, Maciej Gruza, Thomas Mathia, Jerzy Śladek,
Optimization of probe head errors model used in Virtual CMM systems, 2015, The 11th International Conference on Laser Metrology and Machine Performance (LAMDAMAP), 181-190, 17-18 March 2015, Huddersfield, UK.
5. **Adam Gąska**, Wiktor Harmatys, Piotr Gąska, Ksenia Ostrowska, Maciej Gruza, Danuta Owczarek, Jerzy Śladek, 2015, Modeling of the thermal influences on the CMM kinematic system, 21st IMEKO World Congress on Measurement in Research and Industry, 1365-1368, 30.08-04.09.2015, Prague, Czech Republic.

5.2. Autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports nie wchodzących w skład osiągnięcia naukowego.

Zgodnie z zestawieniem publikacji podanym w dokumentacji, Dr inż. Adama Gąski jest autorem lub współautorem 14 publikacji w czasopismach indeksowanych w danym roku w bazie JCR:

1. Jerzy Śladek, **Adam Gąska**, 2012, Evaluation of coordinate measurement uncertainty with use of virtual machine model based on Monte Carlo method, *Measurement*, 45, 1564-1575.
2. Jerzy Śladek, Ksenia Ostrowska, **Adam Gąska**, 2013, Modeling and identification of errors of coordinate measuring arms with use of metrological model, *Measurement*, 46, 667-679.

Mój wkład w zrealizowaniu tego osiągnięcia polegał na: udziale w pracach przy wyznaczaniu parametrów geometrycznych ramienia pomiarowego, udziale w pracach przy wyznaczaniu elipsoidy niepewności dla ramienia pomiarowego. Mój udział procentowy szacuję na 20 %.

3. Jerzy Śladek, Ksenia Ostrowska, Piotr Kohut, Krzysztof Holak, **Adam Gąska**, Tadeusz Uhl, 2013, Development of a vision based deflection measurement system and its accuracy assessment, *Measurement*, 46, 1237-1249.
4. Andrzej Ryniewicz, Anna Maria Ryniewicz, Tomasz Madej, Jerzy Śladek, **Adam Gąska**, 2013, Biometrological method of pelvis measurement and anatomical positioning of endoprosthesis of hip joint, *Metrology and Measurement Systems*, 20, 17-26.
5. Jerzy Śladek, **Adam Gąska**, Magdalena Olszewska, Robert Kupiec, Marcin Krawczyk, 2013, Virtual Coordinate Measuring Machine built using Laser Tracer system and spherical standard, *Metrology and Measurement Systems*, 20, 77-86.
6. Ksenia Ostrowska, **Adam Gąska**, Jerzy Śladek, 2014, Determining the uncertainty of measurement with the use of a Virtual Coordinate Measuring Arm, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 71, 529-537.
7. **Adam Gąska**, Danuta Szewczyk, Piotr Gąska, Maciej Gruza, Jerzy Śladek, 2014, Usage of I++ Simulator to program Coordinate Measuring Machines when common programming methods are difficult to apply, *Measurement Science Review*, 14, 1-7.
8. **Adam Gąska**, Marcin Krawczyk, Robert Kupiec, Ksenia Ostrowska, Piotr Gąska, Jerzy Śladek, 2014, Modeling of the residual kinematic errors of Coordinate Measuring Machines using LaserTracer system, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 73, 497-507.
9. Piotr Kohut, **Adam Gąska**, Krzysztof Holak, Ksenia Ostrowska, Jerzy Śladek, Tadeusz Uhl, Ziemowit Dworakowski, 2014, A structure's deflection measurement and monitoring system supported by a vision system, *Technisches Messen*, 81, 635-643.
10. Marcin Krawczyk, **Adam Gąska**, Jerzy Śladek, 2015, Determination of the uncertainty of the measurements performed by coordinate measuring machines, *Technisches Messen*, 82, 329-338.
11. **Adam Gąska**, Piotr Gąska, Maciej Gruza, Simulation Model for Correction and Modeling of Probe Head Errors in Five-Axis Coordinate Systems, 2016, *Applied Sciences*, 6, 144.
12. Ksenia Ostrowska, **Adam Gąska**, Robert Kupiec, Jerzy Śladek, Kamila Gromczak, 2016, Verification of Articulated Arm Coordinate Measuring Machines Accuracy Using LaserTracer System as Standard of Length, *MAPAN*, 31, 241-256.
13. Kamila Gromczak, **Adam Gąska**, Marek Kowalski, Ksenia Ostrowska, Jerzy Śladek, Maciej Gruza, Piotr Gąska, 2017, Determination of validation threshold for coordinate measuring methods using a metrological compatibility model, *Measurement Science and Technology* 28,015010.
14. Piotr Gąska, **Adam Gąska**, Maciej Gruza, 2017, Challenges for modelling of five-axis coordinate measuring systems, *Applied Sciences*, 7, 803.

5.3. Autorstwo zrealizowanego oryginalnego osiągnięcia projektowego, konstrukcyjnego lub technologicznego

Współautorstwo w opracowaniu trzech wzorców do sprawdzania dokładności głowic pomiarowych stosowanych na współrzędnościowych systemach pomiarowych:

1. **Adam Gąska**, Maciej Gruza, Piotr Gąska, Wiktor Harmatys, Ksenia Ostrowska, Jerzy Śladek, Wzorzec do wyznaczania błędów optycznych urządzeń pomiarowych, Kraków – zgłoszenie w Urzędzie Patentowym RP pod numerem zgłoszeniowym P.420352.
2. Wiktor Harmatys, Ksenia Ostrowska, **Adam Gąska**, Piotr Gąska, Jerzy Śladek, Wzorzec do wyznaczania błędów pomiaru długości z gniazdami kulowymi, Kraków – zgłoszenie w

Dr h.c. Stanisław Adamczak
prof. zw. Politechniki Świętokrzyskiej
Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii
Wydział Mechatroniki i Budowy Maszyn
Politechnika Świętokrzyska

Kielce 09.11.2018 r.

Postępowanie habilitacyjne dra inż. Adama Gąski

Recenzja osiągnięcia naukowego i znacznej aktywności naukowej dr inż. Adama Gąski

1. Informacje podstawowe

Niniejszą recenzję opracowano na podstawie pisma Pana Prof. dr hab. inż. Jerzego Śładka, Dziekana Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej, z dnia 12 października 2018 roku (nr sygnatury WMt-482-12/16 WMt/184/2016). Wraz z pismem Pana Dziekana otrzymałem także, w wersji drukowanej i elektronicznej, następujące dokumenty:

1. Kopię pisma Zastępcy Przewodniczącego Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów Pana Prof. dra hab. Tomasza Boreckiego, z dnia 9 września 2016, skierowane do Dziekana Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej (Nr BCK- VI – L –7206/16) informujące o powołaniu komisji habilitacyjnej w celu przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego dra inż. Adama Gąski.
2. Wniosek Kandydata z dnia 21. 05. 2018 r. o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn, skierowany do Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów.
3. Załączniki do ww. wniosku:
 - Załącznik nr 1 – Kopia dyplomu doktora nauk technicznych.
 - Załącznik nr 2 – Autoreferat w języku polskim, przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych Habilitanta.
 - Załącznik nr 3 – Autoreferat w języku angielskim: Summary of Professional Accomplishments.
 - Załącznik nr 4 – Wykaz dorobku habilitacyjnego obejmujący wykaz opublikowanych prac naukowych oraz informacji o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy z instytucjami, organizacjami i towarzystwami naukowymi w kraju i zagranicą oraz działalności popularyzującej naukę.
 - Załącznik nr 5 – Informacje o wszczęciu i przebiegu postępowania habilitacyjnego.

Załącznik nr 6 – Oświadczenia o procentowym wkładzie w powstanie poszczególnych publikacji.

Załącznik nr 7 – Teksty publikacji wchodzących w skład jednotematycznego cyklu publikacji

Załącznik nr 8 – Wykaz cytowań publikacji według bazy Web of Science potwierdzający liczbę cytowań prac Habilitanta oraz indeks Hirscha.

2. Podstawy prawne przygotowania recenzji

Przygotowując niniejszą recenzję, jako podstawę prawną przyjęto:

1. *Ustawę z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki.* (Dz. U. z 2014 r. poz. 1852 oraz z 2015 r. poz. 249) z późniejszymi zmianami.
2. *Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.* (Dz. U. z 2011 r. Nr 196, poz. 1165).
3. *Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 3 października 2014 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora.* (Dz.U. z dnia 14 października 2014 r. poz. 1383).

3. Krótka charakterystyka osoby Habilitanta

Dr inż. Adam Gąska urodził się 4 grudnia 1983 r. w Krakowie. W roku 2007 ukończył studia magisterskie na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej na kierunku kształcenia *automatyka i robotyka a następnie w roku 2010 ukończył studia inżynierskie na Wydziale Towaroznawstwa Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie na kierunku kształcenia towaroznawstwo.* Po studiach w 1999 r. rozpoczął pracę jako asystent na wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej.

W 2011 roku, na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej Mgr inż. Adam Gąska uzyskał stopień naukowy doktora nauk technicznych, w dyscyplinie *budowa i eksploatacja maszyn* w specjalności *metrologia współrzędnościowa na podstawie pracy doktorskiej pt. Modelowanie dokładności pomiaru współrzędnościowych z wykorzystaniem metody Monte Carlo.* Promotorem tej rozprawy był Prof. dr hab. inż. Jerzy Śladek, a recenzentami w przewodzie doktorskim byli Prof. dr hab. inż. Adam Ruszaj, Prof. dr inż. Michał Wieczorowski. Habilitant, po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, kontynuował pracę jako adiunkt na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej.

Zainteresowania i wieloletnia działalność naukowa Dra inż. Adama Gąski skupione są wokół problematyki pomiarów współrzędnościowych, a zwłaszcza w obszarze modelowania i symulacji dokładności pomiarów współrzędnościowych z wykorzystaniem maszyn pomiarowych. Zarówno rozprawa doktorska Habilitanta, jak też projekty badawcze, w których uczestniczył, dotyczą tej tematyki. Niezwykle istotną i ważną okolicznością, która umożliwiła i umożliwi nadal rozwój naukowy i dydaktyczny dra inż. Adama Gąski jest to, że jest on członkiem aktywnego zespołu naukowego działającego w Politechnice Krakowskiej. Zespół ten, utworzony i kierowany przez Prof. dr hab. inż. Jerzego Śladka, od wielu lat zajmuje się zagadnieniami pomiarów współrzędnościowych części maszyn, a szczególnie oceny ich dokładności. Dzięki pracy w tym zespole oraz własnej aktywności naukowej Habilitant brał udział w latach 2007-2011 w kilku projektach badawczych dotyczących pomiarów współrzędnościowych. W latach 2007-2011 Habilitant opublikował, jako współautor, osiemnastu prac w czasopiśmie oraz w materiałach konferencyjnych. Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora Dr inż. Adam Gąska opublikował 31 autorskich lub współautorskich prac naukowych, z czego 17 prac opublikowano w czasopiśmie z listy A MNiSW, zaś 14 prac w czasopiśmie z listy B MNiSW.

4. Ocena osiągnięcia naukowego w formie cyklu publikacji powiązanych tematycznie p.t. „Symulacyjny system oceny niepewności pomiarów współrzędnościowych realizowanych w warunkach przemysłowych”

4.1. Krótka charakterystyka osiągnięcia naukowego

Osiągnięciem naukowym przedstawionym we wniosku Habilitanta jest monografia oraz cykl powiązanych tematycznie publikacji poświęconych nowym koncepcjom oceny dokładności poziomu w wykorzystaniu praktycznym. Cykl publikacji składa się z sześciu prac naukowych, w tym trzech publikacji zawartych w bazie Journal Citation Reports (JCR), posiadających *impact factor*, oraz dwóch publikacji konferencyjnych indeksowanych w bazie Scopus.

Osiągnięcie to dotyczy, ogólnie rzecz ujmując, następujących zagadnień:

1. Analizy aktualnego stanu wiedzy, dotyczącej dokładności pomiarów współrzędności części maszyn, oraz uzupełnienia tej wiedzy, głównie w zakresie modelowania i symulacji dokładności pomiarów.
 2. Opracowania, zbadania i praktycznej weryfikacji nowych, oryginalnych koncepcji oceny dokładności pomiarów współrzędnościowych w warunkach przemysłowych.
- Pierwsze z w/w problemów wynika z ustalenia na podstawie dostępnej oceny literatury, głównie z wiodących światowych ośrodków naukowych oraz z wykonanej i obronionej przez Habilitanta pracy doktorskiej, że do rozwiązania są następując niżej przedstawione problemy

- 1) Ze względu na dużą podatność modeli wirtualnych błędów maszyn

współrzędnościowych na zmiany otoczenia, ocea dokładności jest niewystarczająca, gdyż modele te są weryfikowane tylko w warunkach laboratoryjnych w pomieszczeniach o dużej stabilności, głównie temperatury.

Dotychczasowe doświadczenie wynikające ze stosowania znanych procedur identyfikacji zmienności błędów występujących w pomiarach współrzędnościowych pozwalają sformułować pogląd, że są to czasochłonne zabiegi.

Takie zabiegi sprowadzają się do konieczności wyłączenia maszyn pomiarowych z ciągłych procesów produkcyjnych, co niekorzystnie wpływa rachunek na ekonomiczny produkcji.

Z tego względu Habilitant podjął się opracowania uniwersalnego systemu oceny dokładności maszyn współrzędnościowych realizowanych drogą symulacji.

Taki system może być wdrożony w warunkach przemysłowych, które charakteryzują się tym że występują ciągle zmiany obszarów występujących błędów mających zasadniczy wpływ na jakość pomiarów.

Zaproponowany system oceny dokładności pomiarów współrzędnościowych pozwolił na uzyskanie wielu korzystnych efektów procesu pomiarowego. Umożliwił na ustalenie rozkładu błędów, nie uwzględnionych w podstawowej ich ocenie, (tkz. błędów „reszkowych”) z uwzględnieniem różnych zmian temperatury otoczenia.

Opracowany system pozwala na skrócenie czasu przygotowania maszyny współrzędnościowej do optymalnego pomiaru poprzez ustalenie wymaganej liczby punktów referencyjnych, a także w celu symulacyjnego ustalenia błędów „reszkowych” wynikających z układu kinematycznego maszyn pomiarowych i błędów głowicy pomiarowej.

Wprowadzenie takiego systemu było możliwe poprzez opracowanie oryginalnego oprogramowania pozwalającego na komputerowe wyznaczenie niepewności pomiarów, która należy do podstawowych właściwości metrologicznych każdego systemu pomiarowego. Te wszystkie zabiegi metrologiczne wymagają zaproponowania odpowiedniej walidacji zbudowanego modelu i jego przystosowania do zmiennych warunków otoczenia.

2. Efektem zaproponowanych metrologicznych opracowań była możliwość zainstalowania i sprawdzenia zaproponowanych metod w konkretnych warunkach przemysłowych po uprzedniej weryfikacji na zbudowanych stanowiskach badawczych w warunkach laboratoryjnych w Politechnice Krakowskiej. Ta weryfikacja została przeprowadzona w wygórowanym obszarze zmienności temperatury w granicach $20 \pm 3^\circ$

Pozytywne wyniki laboratoryjnego testowania umożliwiło weryfikację w warunkach przemysłowych przeprowadzoną w firmie Valeo Autosystemy w Skawinie przy wykorzystaniu maszyny pomiarowej Scirocco firmy DEA. Uzyskane wyniki zostały porównane, w celu zapewnienia spójności pomiarowej i metrologicznej zgodności wyników uzyskanych, z tradycyjnymi dotychczas stosowanymi procedurami pomiarowymi (zastosowaną metodą porównawczą oraz metodą wielopozycyjną). Uzyskano zdecydowanie pozytywne rezultaty, które podano w zestawieniu tabelowym umieszczonym w monografii.

Konkretną korzyścią opracowanego systemu jest to, że pomiary wykonano w warunkach przemysłowych, umożliwiających pomiary w temperaturze otoczenia znajdujących się w przedziale $<18,22>^\circ\text{C}$. Należy podkreślić, że zaproponowany taki system, sprawdzony w warunkach laboratoryjnych i przemysłowym, został zastosowany w Polsce po raz pierwszy. Z tego względu jest duża nadzieja, że zostanie szeroko wdrożony w podmiotach gospodarczych wytwarzających części maszyn,

które obecnie powszechnie wykorzystują współrzędnościową technikę do poprawy jakości realizowanych procesów produkcyjnych.

Należy jednoznacznie podkreślić, że zaproponowany system jest efektem wielu badań naukowych prowadzonych na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej w zespole kierowanym przez Profesora Jerzego Słabka i dlatego można uznać o znacznej ogólności problemu oceny dokładności pomiarów współrzędnych, co jest podstawą uznania zrealizowanych prac, których w zdecydowanej większości jest autorem habilitant, w obszarze wymagań dotyczących otrzymania stopnia doktora habilitowanego.

4.2. Praktyczne wykorzystanie wyników badań

Praktyczne wykorzystanie wyników badań realizowanych przez Habilitanta jest bezdyskusyjne. Wynika ona przede wszystkim z tego, że ocena dokładności pomiarów współrzędnościowych ma istotne znaczenie w budowie i eksploatacji maszyn we wszystkich rodzajach przemysłu maszynowego, produkującego maszyny i urządzenia mechaniczne, a także przedmioty wykorzystywane w wytwarzaniu wszystkich obszarów aktywności współczesnego człowieka. Uzyskane wyniki prac teoretycznych, symulacyjnych oraz pomiarów w warunkach przemysłowych umożliwiają podwyższenie dokładności pomiarów przy zastosowaniu pełnej spójności pomiarowej w różnych warunkach pracy maszyn współrzędnościowym.

4.3. Sugestie i uwagi dyskusyjne

Wydaje się, że prowadzone w Politechnice Krakowskiej z udziałem Habilitanta prace dotyczące pomiarów współrzędnościowych mogą być w przyszłości rozwijane i doskonalone. W dalszych badaniach warto, też moim zdaniem, zwrócić większą uwagę na rozszerzenie kontaktów z producentami maszyn pomiarowych, pod kątem wykorzystania opracowanych systemów do zmian konstrukcyjnych i technologicznych produkowanych współrzędnościowych maszyn pomiarowych.

4.4. Podsumowanie i końcowa ocena osiągnięcia naukowego

Podsumowując osiągnięcie naukowe habilitanta mogę stwierdzić, że opracował On interesujące koncepcje pozwalające na zwiększenie dokładności współrzędnościowych pomiarów produkowanych przedmiotów. Zbadał i dokonał analizy stosowanych modeli błędów pomiaru. Również i zweryfikował opracowaną koncepcję zminimalizowania błędów „resztkowych” i błędu głowicy pomiaru. Przeprowadził pełny proces metrologicznego działania obejmującego modelowanie, komputerową symulację w oparciu o oryginalny program komputerowy. W opracowanej monografii zaproponował dalsze kierunki badań prowadzące do rozwoju systemu oceny dokładności pomiarów on-line w warunkach przemysłowych (rozdział 11 w monografii). Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe dr inż. Adama Gąski zostało udokumentowane w monografii p.t. „Symulacyjny system oceny niepewności pomiarów współrzędnościowych realizowanych w warunkach przemysłowych” i w opracowanych publikacjach- stanowi znaczny wkład Habilitanta w rozwój dyscypliny

naukowej budowa i eksploatacja maszyn. Osiągnięcie to wnosi uznaną wiedzę teoretyczną i aplikacyjną w zakresie oceny dokładności współrzędnościowych metod pomiaru. Jest ono jednoznacznie udokumentowane przeprowadzonymi badaniami dotyczącymi modelowania i opracowania oprogramowania, a także wynikami badań symulacyjnych i eksperymentalnych.

5. Zestawienie i ocena osiągnięć naukowo-badawczych Habilitanta oraz jego uznanej aktywności naukowej

5.1. Publikacje lub inne prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowego.

Cykl publikacji połączonych tematycznie pt. „Symulacyjny system oceny niepewności pomiarów współrzędnościowych realizowanych w warunkach przemysłowych”, obejmujących monografię pod tytułem jak wyżej, a także, niżej podane publikacje.

1. **Adam Gąska**, Wiktor Harmatys, Piotr Gąska, Maciej Gruza, Kamila Gromczak, Ksenia Ostrowska, 2017, Virtual CMM-based model for uncertainty estimation of coordinate measurements performed in industrial conditions, *Measurement*, 98, 361-371.
2. **Adam Gąska**, Jerzy Śladek, Ksenia Ostrowska, Robert Kupiec, Marcin Krawczyk, Wiktor Harmatys, Piotr Gąska, Maciej Gruza, Danuta Owczarek, Renata Knapik, Artur Kmita, 2015, dr inż. Adam Gąska Załącznik 4
Analysis of changes in coordinate measuring machines accuracy made by different nodes density in geometrical errors correction matrix, *Measurement*, 68, 155-163.
3. Kamila Gromczak, **Adam Gąska**, Ksenia Ostrowska, Jerzy Śladek, Wiktor Harmatys, Piotr Gąska, Maciej Gruza, Marek Kowalski, 2016, Validation model for coordinate measuring methods based on the concept of statistical consistency control, *Precision Engineering*, 45, 414-422.
4. **Adam Gąska**, Wiktor Harmatys, Piotr Gąska, Maciej Gruza, Thomas Mathia, Jerzy Śladek,
Optimization of probe head errors model used in Virtual CMM systems, 2015, The 11th International Conference on Laser Metrology and Machine Performance (LAMDAMAP), 181-190, 17-18 March 2015, Huddersfield, UK.
5. **Adam Gąska**, Wiktor Harmatys, Piotr Gąska, Ksenia Ostrowska, Maciej Gruza, Danuta Owczarek, Jerzy Śladek, 2015, Modeling of the thermal influences on the CMM kinematic system, 21st IMEKO World Congress on Measurement in Research and Industry, 1365-1368, 30.08-04.09.2015, Prague, Czech Republic.

5.2. Autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports nie wchodzących w skład osiągnięcia naukowego.

Zgodnie z zestawieniem publikacji podanym w dokumentacji, Dr inż. Adama Gąski jest autorem lub współautorem 14 publikacji w czasopismach indeksowanych w danym roku w bazie JCR:

1. Jerzy Śladek, **Adam Gąska**, 2012, Evaluation of coordinate measurement uncertainty with use of virtual machine model based on Monte Carlo method, *Measurement*, 45, 1564-1575.
2. Jerzy Śladek, Ksenia Ostrowska, **Adam Gąska**, 2013, Modeling and identification of errors of coordinate measuring arms with use of metrological model, *Measurement*, 46, 667-679.

Mój wkład w zrealizowaniu tego osiągnięcia polegał na: udziale w pracach przy wyznaczaniu parametrów geometrycznych ramienia pomiarowego, udziale w pracach przy wyznaczaniu elipsoidy niepewności dla ramienia pomiarowego. Mój udział procentowy szacuję na 20 %.

3. Jerzy Śladek, Ksenia Ostrowska, Piotr Kohut, Krzysztof Holak, **Adam Gąska**, Tadeusz Uhl, 2013, Development of a vision based deflection measurement system and its accuracy assessment, *Measurement*, 46, 1237-1249.
4. Andrzej Ryniewicz, Anna Maria Ryniewicz, Tomasz Madej, Jerzy Śladek, **Adam Gąska**, 2013, Biometrological method of pelvis measurement and anatomical positioning of endoprosthesis of hip joint, *Metrology and Measurement Systems*, 20, 17-26.
5. Jerzy Śladek, **Adam Gąska**, Magdalena Olszewska, Robert Kupiec, Marcin Krawczyk, 2013, Virtual Coordinate Measuring Machine built using Laser Tracer system and spherical standard, *Metrology and Measurement Systems*, 20, 77-86.
6. Ksenia Ostrowska, **Adam Gąska**, Jerzy Śladek, 2014, Determining the uncertainty of measurement with the use of a Virtual Coordinate Measuring Arm, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 71, 529-537.
7. **Adam Gąska**, Danuta Szewczyk, Piotr Gąska, Maciej Gruza, Jerzy Śladek, 2014, Usage of I++ Simulator to program Coordinate Measuring Machines when common programming methods are difficult to apply, *Measurement Science Review*, 14, 1-7.
8. **Adam Gąska**, Marcin Krawczyk, Robert Kupiec, Ksenia Ostrowska, Piotr Gąska, Jerzy Śladek, 2014, Modeling of the residual kinematic errors of Coordinate Measuring Machines using LaserTracer system, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 73, 497-507.
9. Piotr Kohut, **Adam Gąska**, Krzysztof Holak, Ksenia Ostrowska, Jerzy Śladek, Tadeusz Uhl, Ziemowit Dworakowski, 2014, A structure's deflection measurement and monitoring system supported by a vision system, *Technisches Messen*, 81, 635-643.
10. Marcin Krawczyk, **Adam Gąska**, Jerzy Śladek, 2015, Determination of the uncertainty of the measurements performed by coordinate measuring machines, *Technisches Messen*, 82, 329-338.
11. **Adam Gąska**, Piotr Gąska, Maciej Gruza, Simulation Model for Correction and Modeling of Probe Head Errors in Five-Axis Coordinate Systems, 2016, *Applied Sciences*, 6, 144.
12. Ksenia Ostrowska, **Adam Gąska**, Robert Kupiec, Jerzy Śladek, Kamila Gromczak, 2016, Verification of Articulated Arm Coordinate Measuring Machines Accuracy Using LaserTracer System as Standard of Length, *MAPAN*, 31, 241-256.
13. Kamila Gromczak, **Adam Gąska**, Marek Kowalski, Ksenia Ostrowska, Jerzy Śladek, Maciej Gruza, Piotr Gąska, 2017, Determination of validation threshold for coordinate measuring methods using a metrological compatibility model, *Measurement Science and Technology* 28,015010.
14. Piotr Gąska, **Adam Gąska**, Maciej Gruza, 2017, Challenges for modelling of five-axis coordinate measuring systems, *Applied Sciences*, 7, 803.

5.3. Autorstwo zrealizowanego oryginalnego osiągnięcia projektowego, konstrukcyjnego lub technologicznego

Współautorstwo w opracowaniu trzech wzorców do sprawdzania dokładności głowic pomiarowych stosowanych na współrzędnościowych systemach pomiarowych:

1. **Adam Gąska**, Maciej Gruza, Piotr Gąska, Wiktor Harmatys, Ksenia Ostrowska, Jerzy Śladek, Wzorzec do wyznaczania błędów optycznych urządzeń pomiarowych, Kraków – zgłoszenie w Urzędzie Patentowym RP pod numerem zgłoszeniowym P.420352.
2. Wiktor Harmatys, Ksenia Ostrowska, **Adam Gąska**, Piotr Gąska, Jerzy Śladek, Wzorzec do wyznaczania błędów pomiaru długości z gniazdami kulowymi, Kraków – zgłoszenie w

Urzędzie Patentowym RP pod numerem zgłoszeniowym P.420353.

3. Piotr Gąska, Adam Gąska, Maciej Gruza, Wiktor Harmatys, Jerzy Śladek, Wzorzec przestrzenny do wyznaczania błędów głowic pomiarowych stosowanych w pięcioosiowych systemach współrzędnościowych, Kraków - zgłoszenie w Urzędzie Patentowym RP pod numerem zgłoszeniowym P.420354.

5.4. Udzielone patenty międzynarodowe lub krajowe

Brak informacji o dorobku Habilitanta w tym zakresie.

5.5. Wynalazki, wzory użytkowe i przemysłowe, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach

Brak informacji o dorobku Habilitanta w tym zakresie.

5.6. Autorstwo lub współautorstwo monografii, publikacji naukowych w czasopismach międzynarodowych lub krajowych innych niż znajdujące się w bazach JCR

Brak informacji o dorobku Habilitanta w tym zakresie.

5.7. Autorstwo lub współautorstwo opracowań zbiorowych, dokumentacji prac badawczych i ekspertyz

BRAK

5.8. Sumaryczny *impact factor* publikacji naukowych według listy Journal Citation Reports, zgodnie z rokiem opublikowania

Sumaryczny *impact factor* według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania: 21,888.

Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS): wszystkich 150, bez autocytowań 125.

Indeks Hirscha według bazy Web of Science (WoS): 7.

5.9. Kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach

Kierowanie międzynarodowymi i krajowymi projektami badawczymi oraz udział w takich projektach:

1. LIDER/06/117/L-3/11/NCBR/2012 „Metoda oceny dokładności pomiarów współrzędnościowych realizowanych w warunkach przemysłowych wykonywana w trybie online”, 2013-2015, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (program LIDER), kierownik.
2. 2015/17/D/ST8/01280 „Modelowanie dokładności 5-cio osiowych struktur kinematycznych o zdolności wzajemnej orientacji, wykorzystujących w łańcuchu kinematycznym zarówno pary przesuwne jak i obrotowe”, 2016 – trwa, Narodowe Centrum Nauki (program SONATA), kierownik.
3. Nr R03 029 01: „System metrologicznego nadzoru nad dokładnością maszyn pomiarowych

robotów i obrabiarek z wykorzystaniem wzorców i interferometrycznych laserowych systemów śledzących jako podstawa wzrostu jakości produkcji przemysłu maszynowego”, 2006 – 2009, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (projekt badawczy rozwojowy), wykonawca.

4. Nr N505 255935: „Metoda oceny dokładności pomiarów realizowanych redundantnymi systemami współrzędnościowymi (RSW)”, 2008-2010, wykonawca.

5. Nr R01 0048 10: „Badania rozwojowe nad wzorcowaniem (z wykorzystaniem Laser Tracera) i wyznaczaniem niepewności pomiarów dla systemów współrzędnościowych”, 2010 – 2013, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (projekt rozwojowy), wykonawca.

6. LIDER/024/559/L-4/12/NCBR/2013 „System oceny dokładności pomiarów współrzędnościowych on-line realizowanych urządzeniami redundantnymi”, 2014-2016, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (program LIDER), wykonawca.

7. POIR.04.01.04-00-0014/16 „Fantom do testów eksploatacyjnych urządzeń

radioterapeutycznych w teleradioterapii”, 2017 – trwa, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (POIR, poddziałanie 4.1.4), wykonawca.

5.10. Międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność naukową

1. Najlepsza publikacja na konferencji XXI IMEKO World Congress, Praga 2015 przygotowana z udziałem doktorantów, 2015, IMEKO – International Measurement Confederation.

2. Nagroda im. Prof. Życzkowskiego, 2012, Wydział Mechaniczny, Politechnika Krakowska, nagroda przyznawana dla wyróżnionego najmłodszego doktora nauk technicznych na Wydziale Mechanicznym.

3. Nagroda Rektora Politechniki Krakowskiej, 2012, Politechnika Krakowska, nagroda dla najmłodszego doktora wypromowanego na PK w 2011 roku.

4. Nagroda Rektora naukowa I stopnia, 2013, nagroda za serię publikacji dotyczących dokładności pomiarów współrzędnościowych (wspólnie z J. Śladek i K. Ostrowska).

5.11. Wygłoszenie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych

Dr inż. Adam Gąska po uzyskaniu stopnia doktora prezentował i publikował 23 referaty na międzynarodowych prestiżowych konferencjach naukowych i uznanych konferencjach krajowych. W wygłoszonych publikowanych referatach występował jako współautor i też brak opracowań autorskich, co jest pewnym mankamentem przedstawionego dorobku.

5.12. Podsumowanie i ocena osiągnięć naukowo-badawczych Habilitanta oraz jego uznanej aktywności naukowej

Podsumowując osiągnięcia naukowo-badawcze Habilitanta po uzyskaniu stopnia naukowego doktora mogę stwierdzić, że osiągnięcia te są wystarczające. Świadczą one o jego istotnej aktywności naukowej. Publikacje w czasopismach indeksowanych przez JCR są uzupełnione wieloma pracami publikowanymi w czasopismach z listy B MNiSW oraz referatami wygłaszanymi na międzynarodowych konferencjach naukowych.

Dorobek naukowy Dra inż. Adama Gąski obejmuje łącznie 76 prac, z czego 57 to prace opublikowane po uzyskaniu stopnia doktora. Są to 31 artykuły, opublikowane w czasopiśmie recenzowanych o zasięgu międzynarodowym i krajowym, z czego 17 w czasopiśmie z listy JCR. Sumaryczny *impact factor* publikacji Habilitanta, uwzględniający rok opublikowania, wynosi 21,89.

Widać znaczną aktywność publikacyjną Habilitanta po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. Zdecydowanie wszystkie publikacje naukowe Dr. inż. Adama Gąski to publikacje współautorskie, ale w większości ich jest udokumentowany znaczny wkład Habilitanta. Dorobek publikacyjny świadczy o jego dojrzałości naukowej oraz o Jego predyspozycji współpracy z uznanym zespołem naukowym istniejącym na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej.

Jednak brak jest publikacji autorskich co jest powszechnie występującym mankamentem dorobku publikacyjnego habilitantów, gdyż stopień naukowy otrzymuje się za osiągnięcia indywidualne. Ten mankament jest w sposób zdecydowany zminimalizowany przez opublikowanie autorskiej monografii, która jest podstawą oceny osiągnięcia naukowego Habilitanta.

Osiągnięcia naukowo-badawcze Dra inż. Adama Gąski oceniam wysoko i stwierdzam, że spełniają one wymagania dotyczące postępowania habilitacyjnego określone przepisami prawa.

6.Zestawienie i ocena osiągnięć Habilitanta w zakresie dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

6.1. Uczestnictwo w programach europejskich i innych programach międzynarodowych lub krajowych

A) Uczestnictwo w programach europejskich oraz innych programach międzynarodowych i krajowych
BRAK

B) Aktywny udział w międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych zgodnie z pkt 5.11

W tym punkcie zestawiono wszystkie referaty (poza tymi, które zostały wymienione w punkcie 5.11.J niniejszego opracowania), których kandydat był współautorem i uczestniczył w sesjach (zarówno wykładowych jak i posterowych), na których były one prezentowane.

6.2. Udział w międzynarodowych lub krajowych konferencjach naukowych lub udział w komitetach organizacyjnych tych konferencji

Udział Habilitanta w konferencjach naukowych został przedstawiony w p. 5.11 niniejszej recenzji. Ponadto Dr inż. Adam Gąska pełnił funkcję sekretarza Komitetu naukowych:

- International Congress on Precision Machining – ICMP 2007.
- 11th International Symposium on Measurement and Quality Control – ISMQC 2013.

W latach 2013-2017 Habilitant był członkiem Komitetu organizacyjnego dwóch naukowych konferencji krajowych.

Udział w komitetach organizacyjnych międzynarodowych i krajowych konferencji naukowych

1. 11th International Symposium on Measurement and Quality Control, 2013, Kraków/Kielce, członek komitetu organizacyjnego.
2. Ogólnopolska Konferencja Tribologiczna pod tytułem „XXXVI Jesienna Szkoła Tribologiczna”, 2017, Wieliczka, członek komitetu organizacyjnego.

6.3. Otrzymane nagrody i wyróżnienia

Podano w punkcie 5.10

6.4. Udział w konsorcjach i sieciach badawczych

Habilitant brał udział w tych zrealizowanych naukowych przedsięwzięciach.

1. Konsorcjum w składzie: Wydział Mechaniczny/Politechnika Krakowska, Faculty of Civil Engineering/University of Belgrade, Budapest University of Technology and Economics, Otto von Guericke Universität Magdeburg, RWTH Aachen University, Technische Universität Ilmenau oraz firmy: Kotem, OGP Messtechnik, Parallaxe, ZF Friedrichshafen AG, Modular automation GmbH, Klostermann GmbH, DARPAMotion Ltd., BGM Sp. z o.o. mające na celu wprowadzenie zmiany podejścia do zagadnienia oceny zgodności produktów z ich specyfikacją dr inż. Adam Gąska Załącznik 4 geometryczną, konsorcjum wystąpiło o przyznanie finansowania w ramach programu RISE, 2013-2015, habilitant został wybrany managerem projektu i był odpowiedzialny za opracowanie i złożenie wniosku projektowego.
2. Sieć badawcza w składzie: Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Cesky Metrologický Institut Brno, Laboratoire National de Métrologie et d'Essais, National Physical Laboratory, Federale Overheidsdienst Economie, The Scientific and Technological Research Council of Turkey, IBS Precision Engineering, Loughborough University, Mahr GmbH, Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek - TNO, Institute of Plasma Physics ASCR - TOPTEC, The University of Nottingham, Institut für Technische Optik, Universität Stuttgart, Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT, Leibniz-Institut für Oberflächenmodifizierung, dotycząc pomiarów elementów asferycznych oraz powierzchni swobodnych, w ramach podjętej współpracy opracowany został wniosek projektowy pt. "Traceable Asphere and Freeform Metrology", który został zgłoszony do konkursu w ramach programu EMPIR (The European Metrology Programme for Innovation and Research), 2014-2016, habilitant był osobą reprezentującą Politechnikę Krakowską i był odpowiedzialny za przygotowanie części wniosku, która miała być realizowana przez Politechnikę Krakowską.
3. Konsorcjum naukowe w składzie Politechnika Krakowska i Akademia Górniczo-Hutnicza Krakowie mające na celu przygotowanie i wystąpienie do Narodowego Centrum Nauki z projektem pt. „Metody oceny i minimalizacji niepewności pomiarowej bezkontaktowych systemów pomiarowych”, 2016, habilitant występował jako przedstawiciel do merytorycznej współpracy ze strony Politechniki Krakowskiej.
4. Konsorcjum naukowe w składzie Politechnika Krakowska i Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie mające na celu przygotowanie i wystąpienie do Narodowego Centrum Nauki z projektem pt. „Sformułowanie nowych metod oceny i minimalizacji niepewności pomiarowej

dla pasywnych i aktywnych optycznych systemów pomiarowych”, 2017, habilitant występował jako przedstawiciel do merytorycznej współpracy ze strony Politechniki Krakowskiej.

6.5. Kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych, a w przypadku badań stosowanych we współpracy z przedsiębiorcami

BRAK.

6.6. Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism

BRAK.

6.7. Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych

1. Towarzystwo Naukowe Metrologii Współrzędnościowej, 10.2013 – nadal, sekretarz, członek zarządu, członek założyciel.
2. ProCAX - Polskie Stowarzyszenie Upowszechniania Komputerowych Systemów Inżynierskich, 11.2013 – nadal, członek.
3. EUSPEN - European Society for Precision Engineering & Nanotechnology, 06.2014 – nadal, członek.

6.8. Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki

1. Udział w Małopolskiej Nocy Naukowców w 2009 i 2010 r., habilitant był odpowiedzialny za oprowadzanie zwiedzających po Laboratorium Metrologii Współrzędnościowej.
2. Udział w Festiwalu Nauki w Krakowie w 2011 i 2012 r., habilitant był odpowiedzialny za prezentację mobilnych systemów pomiarowych wykorzystywanych w Laboratorium Metrologii Współrzędnościowej.
3. Organizacja wizyt studyjnych do Laboratorium Metrologii Współrzędnościowej dla zagranicznych gości LMW PK oraz uczestników konferencji międzynarodowych (m.in. w trakcie konferencji 11th International Symposium on Measurement and Quality Control (2013) oraz XIII International Scientific Conference Coordinate Measuring Technique (2018).
4. Współorganizacja (razem z dr inż. Ksenią Ostrowską) wizyt studyjnych (do Carl Zeiss Sp. z o.o., SmartSolution, Smarttech 3D, Hexagon Metrology) oraz staży dla członków Koła Naukowego Metrologii Współrzędnościowej.
5. Opieka nad studentami zdobywającymi liczne nagrody i wyróżnienia na Uczelnianych Sesjach Kół Naukowych (m.in. wyróżnienie na USSKN 2015; pierwsze i trzecie miejsce oraz wyróżnienie na USSKN 2016).
6. Opracowanie programów przedmiotów i prowadzenie zajęć według własnej koncepcji z przedmiotów: „Wzorcowanie i sprawdzanie narzędzi i systemów pomiarowych”, „Modernizacja sterowania maszyn i urządzeń technologicznych”, „Metrology” (dla kierunku "Advanced Computational Mechanics" oraz studentów zagranicznych w ramach programu Socrates- Erasmus).

6.9. Opieka naukowa nad studentami w toku specjalizacji

1. Opiekun i założyciel (razem z dr inż. Ksenią Ostrowską) Koła Naukowego Metrologii Współrzędnościowej, 10.2013 – nadal, Politechnika Krakowska, liczba członków koła w tym okresie zmieniała się w granicach 11 – 35 osób.
2. Promotorstwo prac magisterskich, Politechnika Krakowska, 26 osób.
3. Promotorstwo prac inżynierskich, Politechnika Krakowska, 46 osób.

6.10. Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego, z podaniem tytułów rozpraw doktorskich

1. Kamila Gromczak, 10.2013 – 11.2016, tytuł rozprawy doktorskiej: „Model walidacji współrzędnościowych metod pomiarowych”, Politechnika Krakowska/Wydział Mechaniczny, promotor pomocniczy.
2. Wiktor Harmatys, 01.2018 – trwa, tytuł rozprawy doktorskiej: „Modelowanie dokładności optycznych współrzędnościowych maszyn pomiarowych”, Politechnika Krakowska/Wydział Mechaniczny, promotor pomocniczy.

6.11. Staże w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich

Brak długoterminowego stażu natomiast habilitant prowadzi ciągłą współpracę z firmą Leitz Messtechnik Wetzlar (obecnie część koncernu Hexagon Metrology) jako konsultant naukowotechniczny oraz odbył szereg krótszych wyjazdów zagranicznych związanych z prowadzoną działalnością naukowo-badawczą, które obejmują:

1. University of Heidelberg, University Medical Centre Mannheim, Niemcy, 02.2011, wyjazd studyjny dotyczący zastosowania robotów wspomagających zabieg alloplastyki.
2. University of Applied Sciences Darmstadt, Niemcy, 09.2012, wyjazd studyjny dotyczący oceny dokładności wytwarzania wałów wielowypustowych.
3. Hexagon Metrology, Niemcy, 07.2013, seminarium - diagnostyka i modernizacja maszyn serii Leitz PMM.
4. KOTEM, Budapeszt, Węgry, 07.2014, wyjazd studyjny dotyczący komputerowego wspomaganie w Geometrycznej Specyfikacji Produktu.
5. University of Belgrade, Serbia, 03.2015, wyjazd studyjny dotyczący interdyscyplinarnego podejścia do oceny zgodności produktów z ich specyfikacją geometryczną.

6.12. Wykonanie ekspertyz lub innych opracowań na zamówienie organów władzy publicznej, samorządu terytorialnego, podmiotów realizujących zadania publiczne lub przedsiębiorców

1. W latach 2010 – 2018 zrealizowane ponad 40 wzorcowań zarówno systemów pomiarowych jak i wzorców geometrycznych. Należy tutaj nadmienić, że wzorcowania te ze względu na stopień skomplikowania oraz dużą różnorodność realizowanych zadań należy raczej uznać za ekspertyzy niż rutynową certyfikację wyrobów/systemów. Wzorcowania były realizowane m.in. dla:

- Volkswagen Poznań Sp. z o.o.,
- Fiat Auto Poland S.A.,
- Delphi Poland S.A.,
- MAN Truck & Bus Polska Sp. z o.o.,
- ALSTOM Power Sp. z o.o.,
- Pilkington Automotive Poland,
- ArcelorMittal Poland,
- Polskie Zakłady Lotnicze Sp. z o.o.,
- NSK Bearings Polska,
- CREUZET Polska Sp. z o.o. (część LISI AEROSPACE),
- AKE Robotics Sp. z o.o. (podwykonawca Porsche AG),
- BWI Poland Technologies Sp. z o.o.,
- EUROMETAL Sp. z o.o.,

1. Tematyka przedstawionej monografii i cyklu publikacji, a także dorobek naukowy Habilitanta odnosi się do dziedziny *nauk technicznych* i dotyczy *dyscypliny budowa i eksploatacja maszyn*.
2. Osiągnięcie naukowe w postaci monografii i cyklu publikacji p.t. „*Symulacyjny system oceny niepewności pomiarów współrzędnościowych realizowanych w warunkach przemysłu*” będące podstawą wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego Dra. inż. Adam Gąska **stanowi istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej budowa i eksploatacja maszyn**. Postępowanie to potwierdza to że, wymagania stawiane osiągnięciom naukowym niezbędnym do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego zostały w pełni spełnione.
3. **Dorobek naukowy oraz osiągnięcia naukowe Habilitanta po uzyskaniu stopnia naukowego doktora są świadectwem Jego znaczącej aktywności naukowej.**
4. Dorobek dydaktyczny i popularyzatorski, a także współpracę z podmiotami gospodarczymi Dra. inż. Adama Gąski również oceniam wysoko.

Na tej podstawie stwierdzam, że dorobek Dra inż. Adama Gąski **spełnia wymagania** określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki. (Dz. U. z 2014 r. poz. 1852 oraz z 2015 r. poz. 249) z późniejszymi zmianami. W związku z powyższym **popieram wniosek** o nadanie Dr. inż. Adamowi Gąsce przez Radę Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Kielce, dnia 9 listopada 2018 r.

