

PROF. DR HAB. INŻ. PAWEŁ PAWLUS
POLITECHNIKA RZESZOWSKA
WYDZIAŁ BUDOWY MASZYN I LOTNICTWA
KATEDRA TECHNOLOGII MASZYN
I INŻYNIERII PRODUKCJI
35-959 RZESZÓW
AL. POWSTAŃCÓW WARSZAWY 8

Rzeszów, 07.11.2018

R E C E N Z J A

osiągnięcia naukowego pod tytułem
"Koincydencja stereometrycznych i tribologicznych badań warstwy
wierzchniej"
oraz istotnej działalności naukowej
Pani dr. inż. Magdaleny Niemczewskiej-Wójcik
w postępowaniu habilitacyjnym prowadzonym przez
Wydział Mechaniczny Politechniki Krakowskiej

Recenzję opracowano na podstawie decyzji Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów nr BCK-VI-L-8368/18 oraz pisma Dziekana Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej, Prof. dr hab. inż. Jerzego A. Śladka z dn. 10.10.2018, w związku z prowadzonym przez Radę Wydziału postępowaniem habilitacyjnym w dyscyplinie naukowej Budowa i Eksploatacja Maszyn.

Podstawą do opracowania recenzji jest wniosek o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego zawierający:

- dane kontaktowe wnioskodawcy,
- kopię dokumentu stwierdzającego posiadanie stopnia doktora,
- autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych w językach polskim i angielskim,
- wykaz dorobku habilitacyjnego,
- kopie prac stanowiących osiągnięcie naukowe,
- oświadczenia współautorów publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe wnioskodawcy,
- wydruki z baz Web of Science, Scopus i Google Scholar wykazu cytowań,
- kopie dyplomów potwierdzających otrzymanie nagród za działalność naukową,
- kopie certyfikatów potwierdzających nabycie umiejętności w realizacji badań naukowych,
- elektroniczną wersję składanego wniosku wraz z załącznikami.

1. Ogólna charakterystyka Habilitantki

Dr inż. Magdalena Niemczewska-Wójcik ukończyła w roku 2001 z wyróżnieniem studia wyższe o specjalności Zarządzanie i Restrukturyzacja Zakładów na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej. Tematem pracy dyplomowej, wykonanej pod kierownictwem profesora Józefa Gawlika był "Marketing dóbr i usług przemysłowych na przykładzie tokarki sterowanej numerycznie TAE-30N". W październiku 2001 rozpoczęła studia doktoranckie na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej. W 2004 ukończyła z wyróżnieniem studia wyższe o drugiej specjalności „Zarządzanie i Marketing w Transporcie”. Zrealizowała pracę dyplomową pod tytułem „Działania analityczne i marketingowe w dziedzinie pojazdów szynowych w komunikacji europejskiej i regionalnej”. W roku 2006 uzyskała z wyróżnieniem stopień naukowy doktora nauk technicznych nadany przez Radę Wydziału Mechanicznego za rozprawę pod tytułem "Kształtowanie powierzchni elementów endoprotez wykonanych z materiałów ceramicznych", której promotorem był profesor Józef Gawlik. W lutym 2006 roku została zatrudniona w Instytucie Technologii Maszyn i Automatykacji Produkcji Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej, z którym związała całą swoją karierę zawodową, kolejno na stanowiskach asystenta naukowo-technicznego, a następnie od 01.10.2007 adiunkta naukowo-technicznego. Ukończyła również w 2002 roku Studium Pedagogiczne Politechniki Krakowskiej.

Dr Magdalena Niemczewska-Wójcik jest doświadczonym i cenionym nauczycielem akademickim, oprócz dorobku naukowego ma na swoim koncie wiele osiągnięć dydaktycznych i organizacyjnych, których ocena jest przedstawiona w dalszej części recenzji.

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Do osiągnięcia naukowego zaliczono monografię „Dualny system charakteryzowania powierzchni technologicznej i eksploatacyjnej warstwy wierzchniej elementów trących” oraz dziewięć publikacji, w tym trzy krajowe w piśmie Tribologia oraz sześć międzynarodowych w pismach: Wear, Measurement oraz Archives of Civil and Mechanical Engineering. Średni udział procentowy w opracowanie cyklu artykułów wynosi 86.67%, sumaryczny Impact Factor 14,193, zaś liczba punktów 198,5.

Ponieważ monografia pt. „**Dualny system charakteryzowania powierzchni technologicznej i eksploatacyjnej warstwy wierzchniej elementów trących**” stanowi podsumowanie działalności Habilitantki w ciągu ostatnich lat, zostanie szczegółowo przeanalizowana.

W monografii przedstawiono koncepcję dualnego systemu charakteryzowania powierzchni technologicznej i eksploatacyjnej warstwy wierzchniej elementów trących. Obejmuje to badania struktury geometrycznej powierzchni (SGP) oraz badania tribologiczne. Wielu badaczy stosowało dotychczas podobną metodykę. Jeśli jednym z czynników zmiennych jest SGP elementu skojarzenia trącego, to należy przeprowadzić oprócz badań tribologicznych pomiar SGP wraz z analizą. Korzystne jest przeprowadzenie dodatkowo pomiarów rozkładu mikrołtwardości i naprężeń własnych. Badania ukształtowania powierzchni prowadzi się również po zakończeniu badań tribologicznych nawet, jeśli ich wyniki nie zależą od początkowej SGP. Badania takie są prowadzone zwykle z wykorzystaniem SEM. Oczywiście w przypadku zakresu badań prowadzonych przez Autorkę badania ukształtowania powierzchni są wystarczające. Istotnym osiągnięciem Autorki jest stosowanie multisensoryki w pomiarach SGP oraz przeprowadzenie zarówno badań modelowych, jak i symulacyjnych. Autorka uważa, że przez charakterystykę powierzchni należy rozumieć zarówno jej charakter użytkowania, jak również jej właściwości funkcjonalne, w tym odporność na zużycie tribologiczne. Należy zaznaczyć, że odporność na zużycie tribologiczne zależy nie tylko od SGP, jak również od wielu innych czynników, jak warunki pracy, dobór partnera współpracującego i innych.

Monografia składa się z czterech rozdziałów. W pierwszym z nich przedstawiono podstawowe zagadnienia związane z warstwą wierzchnią i metodami jej badania. Na rysunku 1.3 przedstawiono elementy składowe struktury geometrycznej powierzchni. Rysunek ten sugeruje, że profil chropowatości określa się na odcinku mniejszym, niż profil falistości. W tabeli 1.1 przedstawiono wpływ wielkości składowych charakterystyk warstwy wierzchniej na właściwości funkcjonalne powierzchni. Autorka stwierdziła, że z przedstawionych danych wynika, że największy wpływ na właściwości funkcjonalne powierzchni (w tym właściwości tribologiczne) wywierają składowe charakterystyki powierzchni. W tabeli nie zaprezentowano jednak danych, lecz opinie naukowców z dziedziny metrologii powierzchni. Ponadto szczelność, dokładność i przepływ cieczy nie są przedmiotem monografii, lecz tarcie i zużycie, na które charakterystyki stref wywierają wpływ.

Rozdział drugi jest poświęcony metrologii powierzchni warstwy wierzchniej. Wysoko oceniam rysunek 2.3, przedstawiający metody pomiaru SGP. Na stronie 21 Autorka sugeruje, że w przy przypadkach przeprowadzenia analizy funkcjonalności elementów wytworzonych oraz weryfikacji właściwości funkcjonalnych powierzchni istnieje potrzeba wykonania badań tribologicznych. Jednakże nie ma konieczności przeprowadzenia badań tribologicznych wszystkich przedmiotów wytworzonych, gdyż właściwości funkcjonalne nie są zawsze właściwościami tribologicznymi. Środkowy rysunek 2.5 przedstawia nie falistość lecz falistość i chropowatość.

W opisie parametrów (tabela 2.2) dobrze byłoby posłużyć się normą ISO 25178. Przykładowo Spk to nie zredukowana wysokość wierzchołka, lecz wierzchołków. Vvc to nie objętość pustej przestrzeni wgłębienia, lecz objętość pustek wgłębień powierzchni.

Rozdział trzeci dotyczy zagadnień tribologicznych. Opinia, że bez tarcia ani życie, ani ruch nie mogłyby istnieć nie wymaga moim zdaniem odsyłaczy literaturowych. W tym rozdziale Autorka powołuje się przede wszystkim na polskie pozycje literaturowe. Dobrze byłoby uwzględnić rodzaje zużycia opisywane w literaturze światowej. Przykładowo zużycie wodorowe rzadko jest w niej uwzględniane. Autorka uważa, że charakterystyka ukształtowania powierzchni technologicznej wpływa znacząco na przebieg procesu tarcia i jego skutki. Nie mogę się zgodzić z tym stwierdzeniem. W przypadku, gdy zużycie liniowe jest dużo większe od początkowej wysokości nierówności o jego wartości decydują najczęściej mikrotwardość i naprężenia własne, natomiast siła tarcia nie zależy od początkowej chropowatości. Oczywiście w przypadku badań przeprowadzonych przez Autorkę decydującą rolę odgrywa struktura geometryczna powierzchni. Ale nie wpływa ona na właściwości tribologiczne wszystkich skojarzeń trących. Jest to istotne, czytelnikami rozprawy habilitacyjnej mogą być bowiem studenci lub badacze rozpoczynający swoją pracę, którzy mogą dojść do wniosku, że we wszystkich przypadkach wystarczy przeprowadzić pomiary nierówności powierzchni. Łatwiej wykonać pomiary stereometrii powierzchni w czasie kilku minut z wykorzystaniem metod optycznych, niż pomiary rozkładu mikrotwardości lub naprężeń własnych.

W rozdziale czwartym przedstawiono metodykę oraz wyniki badań. Na stronie 60 Autorka twierdzi, że spośród czynników wpływających na trwałość systemów tribologicznych najmniej uwagi poświęcono badaniom powierzchni. Takich badań było wiele, szkoda że nie zostały omówione w monografii.

Bardzo interesujący jest podrozdział 4.2, w którym omówiono wybrane zagadnienia dotyczące budowy oraz funkcjonowania naturalnego i sztucznego stawu biodrowego człowieka. Spośród rodzajów tarcia w stawie biodrowym wyróżniono tarcie płynne oraz bioelastohydrodynamiczne. Czy ostatnio wymieniony rodzaj tarcia nie jest tarcie płynnym?

W podrozdziale 4.3 opisano cel i zakres badań, w podrozdziale 4.4 przedstawiono objekty badań, zaś w podrozdziale 4.5 omówiono metodykę pomiarów SGP współpracujących elementów oraz metodykę badań tribologicznych. Nie podano procedury stosowanej podczas analizy pomiaru SGP z wykorzystaniem interferometru światła białego. Czy stosowano filtrację cyfrową? Jak usuwano zarys kształtu? Jak wypełniano punkty niezmierzone? Czy i jak usuwano pojedyncze wierzchołki, tzw. szpilki (jest to istotne, ponieważ obecność szpilek wpływa na wartości parametrów opisujących maksymalną wysokość nierówności: Sp, Sv i Sz)? Czy eliminowano

wysokoczęstotliwościowy szum pomiarowy? Metodę badań należy przedstawić w taki sposób, aby inny badacz mógł badania powtórzyć. Dotyczy to również pomiarów SGP, o dużej niepewności.

Wyniki badań doświadczalnych zaprezentowano w podrozdziale 4.6.

Do charakteryzowania stereometrii warstwy wierzchniej wybrano 10 parametrów. Na jakiej podstawie? Większość z nich to parametry amplitudowe znacznie ze sobą skorelowane i zawierające podobne informacje (pary parametrów S_p i S_{pk} oraz S_v i S_{vk}). Asymetrię rozkładu rzędnych można charakteryzować za pomocą parametru S_{sk} , jak również przez S_p/S_v i S_{pk}/S_{vk} . Podczas dyskusji Autorka nie analizowała wartości parametrów S_z i S_k . Nie widzę sensu podawania wartości parametru S_z , ponieważ jest ona sumą wartości parametrów S_p i S_v . Uważam, że parametry S_k , S_{pk} i S_{vk} należy przedstawiać wraz z wykresem udziału materiału, ponieważ w niektórych przypadkach są one niewłaściwie obliczane. Podczas analizy map konturowych i widoków izometrycznych Autorka spekuluje o zmianie gęstości wierzchołków i wgłębień, pochylenia zboczy oraz promienia zaokrąglenia nierówności. Są to jednak rozważania o charakterze jakościowym. Ale przecież można otrzymać informacje o gęstości wierzchołków i wgłębień (parametr S_{pd} powierzchni mierzonej i po odwróceniu), promieniu zaokrąglenia wierzchołków (parametr S_{pc}) oraz pochyleniu zboczy (parametr S_{dq}). Ciekawą informację o długości fali powierzchni przenosi parametr S_{al} . Warto byłoby zastanowić się nad celowością użycia parametrów metody motywów oraz parametrów cech. Podobne informacje ilościowe, jakie Autorka uzyskała można otrzymać na podstawie analizy kilku równoległych profili i zdjęć powierzchni. Główną zaletą pomiarów stereometrii powierzchni jest możliwość pomiaru parametrów innych niż pionowe. Autorka pisze (str. 117), że zmiany ukształtowania powierzchni nie były odzwierciedlone przez zmiany wartości parametrów opisujących ilościowo charakter ukształtowania powierzchni obrobionej. Wyselekcjonowane parametry nie opisywały bowiem wszystkich cech powierzchni.

W podrozdziale 4.6.1 zaprezentowano wyniki badań modelowych. Na jakiej podstawie przyjęto, że zużycie płytek było zerowe (str. 127)? Istniała możliwość jednoczesnego pomiaru powierzchni podlegającej i nie podlegającej zużyciu, jednak nie jestem pewien, czy wykonano takie pomiary. Interesująca jest koncepcja określenia intensywności zużycia na podstawie współczynnika kierunkowego linii trendu. Jednak generalnie istotne jest również całkowite zużycie, co moim zdaniem wymaga komentarza. Nie zaprezentowano wyników pomiarów zmiany masy elementów trących w przypadku badań modelowych. Nie opisano, co wniosły do dalszej analizy wyniki badań modelowych. Ich celem było wyselekcjonowanie do dalszych badań najlepszych wariantów.

W podrozdziale 4.6.2. przedstawiono wyniki badań symulacyjnych. W tabeli 4.20 należało zaznaczyć, czy masa elementów trących wzrosła czy zmalała. Nie podano też rozrzutu zmiany masy. Wnioski przedstawione w podrozdziale 4.7. są moim zdaniem zbyt ogólne. Dotyczą jedynie mechanizmu zużycia, natomiast nie dotyczą powiązań pomiędzy rodzajem materiału i strukturą geometryczną powierzchni a właściwościami tribologicznymi skojarzenia trącego.

Praca kończy się podsumowaniem, wykazem literatury oraz streszczeniami w językach polskim i angielskim. Literatura zawiera 218 pozycji. Są to w większości publikacje polskojęzyczne. Zamieszczono tylko kilka pozycji opublikowanych po 2014 roku (nie uwzględniając publikacji Autorki).

Autorka koncentrowała się na analizie zmian SGP w trakcie obróbki i eksploatacji. Analizę tę oceniam pozytywnie. Jednakże praca zawiera pewne uchybienia. Przykładowo Autorka kilkakrotnie zamieszczała informację, że w wyniku obróbki lub eksploatacji zmniejszeniu (lub zwiększeniu) ulegały wartości parametrów charakteryzujących SGP. Miała chyba na myśli zmianę wysokości nierówności, zaś nie wszystkie analizowane parametry były parametrami amplitudowymi. Autorka często wyciągała wnioski na podstawie niewielkiej zmiany parametrów SGP. Wykresy izometryczne otrzymane z wykorzystaniem AFM są zbyt małe, opisy osi trudne są do odczytania. Autorka w pracy używa tych samych zwrotów. Jednymi z nich jest „metrologia powierzchni warstwy wierzchniej”, lub „ukształtowanie powierzchni warstwy wierzchniej”. Uważam, że można byłoby skrócić tylko do metrologii i

ukształtowania powierzchni. Praca zawiera wiele powtórzeń i podobnych zdań. Przykładowo na stronie 175 zamieszczono podobne zdania jak na stronach 123 i 127. Pomimo recenzji wydawniczej przeprowadzonej przez wybitnych naukowców i korekty, praca zawiera błędy redakcyjne i niefortunne sformułowania. Przykładowo na stronie 100, wiersz trzeci, jest „badaniom tarcio-życiowym ...”, w tabeli 3.2 jest „zużycie frettingowe”, strona 164, wiersz 15 od dołu, jest „... zmiany w charakterze ukształtowaniu powierzchni ...”. Na stronie 91 Autorka wymienia moduł Younga, zaś w tabelce na następnej stronie moduł Young'a. Na stronie 42, ostatnie zdanie, jest „W przypadku powierzchni o niewielkich wartościach parametrów chropowatości dominuje składowa adhezyjna...”, chodzi chyba o amplitudowe parametry chropowatości. Charakterystyką zużycia frettingowego jest zużycie frettingowe (tabela 1,3).

Pomimo uwag krytycznych, mających charakter dyskusyjny, oceniam monografię wysoko. Koncepcja dualnego systemu charakteryzowania powierzchni technologicznej i eksploatacyjnej została zweryfikowana na przykładzie stawu biodrowego człowieka. Jak wspominałem, zaletami pracy jest prowadzenie badań modelowych i symulacyjnych oraz stosowanie multisensoryki w pomiarach ukształtowania powierzchni.

W artykule „**The influence of the surface geometric structure on the functionality of implants**” (Wear, 271, 2011, 596-603) zaprezentowano analizę zmian SGP ceramiki po obróbce ściernej (szlifowaniu oraz następnym docieraniu) i po modelowych badaniach tribologicznych. Przedstawiono również wartości współczynnika tarcia i intensywności zużycia przy współpracy pary ciełej: ceramika-polimer w ruchu posuwisto-zwrotnym. Korzystniejsze właściwości tribologiczne otrzymano dla skojarzeń zawierających powierzchnie płytek o większej wysokości nierówności (zawierające ślady szlifowania). W dyskusji Autorka próbowała powiązać korzystniejsze właściwości tribologiczne skojarzenia trącego z kształtem wykresu udziału materiału. Korzystna jest analiza większej liczby parametrów stereometrii powierzchni, niż przedstawionych w monografii (na przykład gęstości szczytów). W pracy nie zamieszczono analizy niepewności pomiarów współczynnika tarcia i zużycia. Pomiarów SGP elementów współpracujących przeprowadzono z użyciem profilometru stykowego.

W publikacji „**Badania tribologiczne materiałów do zastosowania w technice medycznej**” (Tribologia, 4/2015, 111-122) opisano procedurę przeprowadzania badań tribologicznych materiałów przeznaczonych na implanty stawów. Przedstawiono również przykładowe wyniki dla skojarzenia polimer-stop tytanu. Analizowano przede wszystkim zmiany SGP elementów współpracujących mierzonych z wykorzystaniem interferometru światła białego i mikroskopu SEM. Do analizy SGP zastosowano tylko trzy podstawowe parametry: S_q , S_{sk} i S_{ku} .

W artykule „**Analiza procesów tribologicznych występujących w skojarzeniu panewka-główka endoprotezy stawu biodrowego**” (Tribologia, 6/2015, 81-92) skupiono się na tribologicznych badaniach symulacyjnych. Zaprezentowano wybrane, reprezentatywne wyniki bez podania rodzaju skojarzenia materiałowego. Do pomiarów oprócz interferometru światła białego i mikroskopu SEM użyto współrzędnościowej maszyny pomiarowej. Oprócz parametrów pionowych do opisu powierzchni użyto (słusznie) gęstości wierzchołków Sp_d .

W publikacji „**Multi-sensor measurements of titanium alloy surface texture formed at subsequent operations of precision machining process**” (Measurement 96, 2017, 8-17) analizowano zmiany SGP ze stopu tytanu na różnych etapach obróbki ściernej z wykorzystaniem interferometru światła białego oraz mikroskopów AFM i SEM. SGP przedstawiano w formie wykresów izometrycznych, profili nierówności raz wykresów kierunkowości struktury. Głównym wnioskiem jest możliwość komplementarnego opisu SGP z wykorzystaniem różnych technik pomiarowych.

W artykule „**The surface texture and its influence on the tribological characteristics of a friction pair: metal-polymer**” (Archives of Civil and Mechanical Engineering, 17, 2017, 344-353) przedstawiono wyniki badań układu: stop tytanu – polimer w ruchu posuwisto zwrotnym. Zarówno najmniejsze opory tarcia jak i intensywność zużycia otrzymano dla skojarzenia trącego zawierającego płytkę o najmniejszej wysokości nierówności. Struktura geometryczna powierzchni była mierzona z użyciem interferometru światła białego oraz mikroskopu SEM. We wnioskach w odróżnieniu od monografii wybrano do dalszych badań dwa skojarzenia trące zawierające płytki o najmniejszej i największej wysokości nierówności. Do charakterystyki SGP zastosowano szeroki zestaw parametrów: Sz, Sq, Ssk, Sku, Sal i Spd, co oceniam pozytywnie, sugerowałbym dodanie wyróżnika Spc. Oprócz prezentacji map konturowych zastosowano również profile nierówności.

Publikacja „**Coincidence of the technology and the surface topography of spherical elements occurring during machining process of high precision**” (Tribologia 6/2016, 83-95) poświęcona jest analizie zmian SGP główek endoprotez wykonanych ze stopu tytanu podczas kolejnych etapów obróbki ściernej. Pomiary powierzchni zostały przeprowadzone z wykorzystaniem współrzędnościowej maszyny pomiarowej oraz interferometru światła białego. Do analizy SGP wykorzystano parametry: Sz, Spd, Ssk i Sku. Analizowano również zmiany wykresu udziału materiału.

Kolejny artykuł naukowy „**The surface topography of a metallic femoral head and its influence on the wear mechanism of a polymeric acetabulum**” (Archives of Civil and Mechanical Engineering, 17, 2017, 307-317) przedstawia rezultaty symulacyjnych badań tribologicznych układu: stop tytanu – polimer. Do badań SGP główek zastosowano współrzędnościową maszynę pomiarową, interferometr światła białego oraz mikroskop SEM. Oprócz zmian SGP elementów trących przedstawiono średnie wartości momentu tarcia. Najmniejsze opory tarcia otrzymano dla skojarzenia trącego o większej wysokości nierówności powierzchni lecz mniejszej ich gęstości. Stwierdzono, że wyniki badań modelowych nie zostały potwierdzone podczas badań symulacyjnych. Nie zaprezentowano wyników pomiarów zmiany masy elementów trących podczas badań tribologicznych.

Artykuł „**Wear mechanics and surface topography changes of artificial hip joint components at the subsequent stages of tribological tests**” (Measurement 107, 2017, 89-98) poświęcony był analizie zmian SGP główek wykonanych ze stopu tytanu i polimerowych panewek w różnych stadiach tribologicznych badań symulacyjnych. Analizowano zmiany wyglądu powierzchni, wykresów udziału materiału oraz parametrów pionowych, otrzymane na podstawie pomiarów SGP elementów badanej pary ciernej z użyciem interferometru światła białego. Zauważono wzrost stabilizacji zmian topografii powierzchni po pierwszym okresie badań.

Ostatnia publikacja wchodząca w skład osiągnięcia naukowego „**The machining proces and multi-sensor measurements of the friction components of total hip joint prosthesis**” (Measurement 116, 2018, 56-56) przedstawia zmiany SGP polimerowej panewki oraz ceramicznych główek na różnych etapach obróbki ściernej. Do pomiarów topografii powierzchni elementów trących zastosowano maszynę współrzędnościową, interferometr światła białego oraz mikroskop SEM. Analizowano zmiany topografii powierzchni na podstawie map konturowych, wykresów izometrycznych oraz profili nierówności. Do opisu SGP zastosowano oprócz parametrów pionowych również parametry: Spd, Str i Sal. Zauważono podobieństwo SGP wszystkich kulek ceramicznych.

Przedstawione prace są powiązane tematycznie. Tematyka ich mieści się w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn, łączy zagadnienia z obszaru obróbki ściernej, inżynierii materiałowej, tribologii oraz metrologii powierzchni. Korzystnie oceniam współpracę Habilitantki z badaczami reprezentującymi różne rodzaje nauki oraz

wielowątkowość badań. Wyniki prac przy współudziale innych badaczy doprowadziły do opracowania prototypu urządzenia oraz narzędzi do precyzyjnego kształtowania elementów o zarysie sferycznym oraz opracowania stanowiska przeznaczonego do badań złożonych, sferycznych układów kinematycznych.

Uważam, że cykl publikacji stanowi spójne osiągnięcie naukowe, wpisuje się w światowe trendy badawcze, wnosi istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej budowa i eksploatacja maszyn. Spełnia więc w stopniu bardzo dobrym wymagania stawiane w przepisach Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym.

3. Ocena istotnej działalności naukowej Habilitantki

Kandydatka po uzyskaniu stopnia naukowego doktora jest autorką lub współautorką 40 opracowań naukowych, w tym 11 artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie z bazy JCR. Oprócz prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego są to dwie prace w piśmie Metrology and Measurement Systems oraz publikacje w pismach Archives of Civil and Mechanical Engineering, Scanning i Journal of the Australian Ceramic Society.

Sumaryczny Impact Factor wszystkich publikacji według listy JCR wynosi 20,45. Liczba cytowań według bazy Web of Science wynosi 65 (w tym bez autocytowań 51), zaś indeks Hirscha według tej bazy wynosi 5. Wskaźniki bibliometryczne oceniam pozytywnie.

Kandydatka kierowała projektem „Kompleksowe badania wpływu czynników technologicznych i warunków współpracy na mechanizm zużycia implantów” w ramach konkursu Iuventus Plus w latach 2011-2015. W latach 2007-2013 brała udział w czterech innych projektach naukowo-badawczych, w jednym jako kierownik. Za działalność naukowo-badawczą otrzymała 4 nagrody, głównie JM Rektora Politechniki Krakowskiej. Wygłosiła 18 referatów i 3 referaty plenary. Na podstawie Jej prac zostały wykonane: stanowisko do precyzyjnego kształtowania elementów o zarysie sferycznym, narzędzia przeznaczone do obróbki końcowej elementów wykonanych z materiałów trudnoskrawalnych o zarysie sferycznym oraz stanowisko przeznaczone do badań złożonych, sferycznych układów kinematycznych. Nie była autorką patentów, wynalazków oraz wzorów użytkowych i przemysłowych.

Habilitantka ma również osiągnięcia popularyzatorskie, dydaktyczne i organizacyjne. Uczestniczy w projekcie europejskim w ramach Horyzont'2020, dwóch innych programach międzynarodowym i jednym krajowym. Aktywnie uczestniczyła w konferencjach naukowych, w tym 12 międzynarodowych. Na uwagę zasługuje udział w konferencjach we Francji, Niemczech i Stanach Zjednoczonych.

Była przewodniczącą komitetu naukowego Jesiennej Szkoły Tribologicznej w 2017 roku. Była członkiem komitetu organizacyjnego 5th International Conference on Surface Metrology w Poznaniu w 2016 roku. Prowadziła sesje tematyczne na konferencjach krajowych i międzynarodowych. Otrzymała wyróżnienie za plakat prezentowany na 11th International Symposium on Measurement and Quality Control w 2013 roku.

Kandydatka nie brała udziału w konsorcjach i sieciach badawczych. Kierowała projektem realizowanym we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych. Była członkiem komitetu redakcyjnego nadzorującego proces recenzji zgłoszonych prac naukowych do czasopisma Tribologia w 2017 roku. Jest członkiem trzech krajowych towarzystw naukowych. Była członkiem komitetu naukowego Jesiennej Szkoły Tribologicznej w 2018 roku.

Jest współautorką skryptu „Sztuczne narządy w zarysie”. Prowadziła zajęcia dydaktyczne na studiach I, II i III stopnia na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej oraz dla uczestników programu Erasmus. Prowadziła opiekę naukową nad 80 studentami w charakterze promotora. Sprawowała i sprawuje opiekę naukową nad trzema doktorantami w charakterze promotora pomocniczego, co oceniam bardzo wysoko.

Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych odbyła 2 staże naukowe, na uwagę zasługuje miesięczny staż w Instytucie Supertwardych Materiałów w Kijowie w 2012 roku. Wykonała cztery opinie na zamówienie. W 2008 roku była członkiem komisji konkursowej oceniającej prace dyplomowe.

Recenzowała publikacje w recenzowanych czasopismach krajowych i międzynarodowych. Na uwagę zasługuje opracowanie recenzji dla renomowanych pism Archives of Civil and Mechanical Engineering (7 recenzji) oraz Measurement (8 recenzji). Pełniła wiele funkcji organizacyjnych, do najistotniejszych należy pełnienie funkcji zastępcy Dyrektora Instytutu Technologii Maszyn i Automatyzacji Produkcji Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej ds. dydaktyki oraz prodziekana Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej. Jest członkiem Senatu oraz Rady Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej. Uczestniczyła w licznych szkoleniach i warsztatach. Dorobek Habilitantki w zakresie kształcenia studentów i organizacji studiów zasługuje na uznanie.

Na podstawie przedstawionego wykazu opublikowanych prac można stwierdzić, że dorobek Kandydatki jest bardzo dobry zarówno w kontekście ilościowym jak i jakościowym. Dodatkowo biorąc pod uwagę fakt, że jest on dobrze ukierunkowany, wskazujący na jasno ukształtowany obszar zainteresowań można przyjąć, że spełnia on kryteria stawiane osobom ubiegającym się o stopień naukowy doktora habilitowanego. Habilitantka jest osobą znaną w dziedzinach tribologii i metrologii technicznej nie tylko kraju. O uznaniu kwalifikacji naukowych Kandydatki świadczy wielokrotne powołanie Jej na recenzenta artykułów w czasopismach znajdujących się na liście JCR, prowadzenie sesji tematycznych na konferencjach krajowych i międzynarodowych oraz zaproszenia do prezentacji referatów plenarnych. Kandydatka otrzymała trzykrotnie nagrody JM Rektora Politechniki Krakowskiej za osiągnięcia w pracy naukowej. Sprawowała i sprawuje funkcje promotora pomocniczego.

4. Wniosek końcowy

W świetle osiągnięcia naukowego oraz istotnej aktywności naukowej stwierdzam, że Pani dr inż. Magdalena Niemczewska-Wójcik spełnia wymogi sformułowane w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z późniejszymi zmianami. Na tej podstawie wnioskuję do Komisji Habilitacyjnej i Rady Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej o nadanie Pani dr. inż. Magdalenie Niemczewskiej-Wójcik stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn.

Poweł Paweł