

## RECENZJA

cyklu publikacji zatytułowanego: *Koincydencja stereometrycznych i tribologicznych badań warstwy wierzchniej* oraz dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego  
dr inż. Magdaleny Niemczewskiej-Wójcik  
w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Recenzja została przygotowana na podstawie pisma Dziekana Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej, prof. dr. hab. inż. Jerzego A. Sładka, z dnia 10.10.2018 r.  
Podstawę opinii stanowił zbiór dokumentów zawierający cykl publikacji oraz autoreferat wraz z kompletem załączników.

### Charakterystyka ogólna Kandydatki

Dr inż. Magdalena Niemczewska-Wójcik uzyskała na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej tytuł zawodowy magistra inżyniera w dwóch specjalnościach: Zarządzanie i Restrukturyzacja Zakładów (2001 r.) oraz Zarządzanie i Marketing w Transporcie (2004 r.). Na tym samym Wydziale w 2006 r., na podstawie rozprawy: *Kształtowanie powierzchni elementów endoprotez wykonanych z materiałów ceramicznych pt. Identyfikacja zjawiska tiksotropii smarów plastycznych w układach smarowania maszyn* (promotor - prof. Józef Gawlik), uzyskała stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie *Budowa i eksploatacja maszyn*. Praca ta została wyróżniona przez Radę Wydziału.

Od 2006 roku jest zatrudniona w Instytucie Technologii Maszyn i Automatykacji Produkcji Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej - najpierw na stanowisku asystenta naukowo-dydaktycznego, a od 1.X.2017 r. na stanowisku adiunkta. Aktualnie pełni funkcję prodziekana ds. kształcenia.

### Ocena osiągnięcia naukowego

Kandydatka przedstawiła do oceny, jako osiągnięcie naukowe, cykl 10. publikacji zatytułowany: „**Koincydencja stereometrycznych i tribologicznych badań warstwy wierzchniej**”. Cykl ten stanowią:

1. Autorska monografia pt.: „Dualny system charakteryzowania powierzchni technologicznej i eksploatacyjnej warstwy wierzchniej elementów trących. Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji – PIB, Kraków 2018, s. 228, ISBN 978-83-7789-528-3,

oraz artykuły:

2. Niemczewska-Wójcik M.: The influence of the surface geometric structure on the functionality of implants. *WEAR* (2011) Vol. 271/3-4, 596÷603. (Udział własny 100 %).
3. Niemczewska-Wójcik M., Mańkowska-Snopczyńska A., Piekoszewski W.: Badania tribologiczne materiałów do zastosowań w technice medycznej. *Tribologia: teoria i praktyka* (2015) Vol. 4, 111÷122. (Udział własny 70 %).
4. Niemczewska-Wójcik M., Piekoszewski W.: Analiza procesów tribologicznych występujących w skojarzeniu panewka-główka endoprotezy stawu biodrowego. *Tribologia: teoria i praktyka* (2015) Vol. 6, 81÷92. (Udział własny 80 %).
5. Niemczewska-Wójcik M.: Multi-sensor measurements of titanium alloy surface texture formed at subsequent operations of precision machining process. *Measurement* (2017) Vol. 96, 8÷17. (Udział własny 100 %).
6. Niemczewska-Wójcik M., Piekoszewski W.: The surface texture and its influence on the tribological characteristics of a friction pair: metal-polymer. *Archives of Civil and Mechanical Engineering* (2017) Vol.17, Issue 2, 344÷353. (Udział własny 80 %).
7. Niemczewska-Wójcik M.: Coincidence of the technology and the surface topography of spherical elements occurring during machining process of high precision. *Tribologia: teoria i praktyka* (2016) Vol. 6, 83÷94. (Udział własny 100 %).
8. Niemczewska-Wójcik M., Piekoszewski W.: 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* (2017) Vol. 17, Issue 2, 307÷317. (Udział własny 80 %).
9. Niemczewska-Wójcik M.: Wear mechanisms and surface topography of artificial hip joint components at the subsequent stages of tribological tests. *Measurement* (2017) Vol. 107, 89÷98. (Udział własny 100 %).
10. Niemczewska-Wójcik M., Wójcik A.: The machining process and multi-sensor measurements of the friction components of total hip joint prosthesis. *Measurement* (2018) Vol. 116, 56÷67. (Udział własny 70 %).

Przedstawiony do oceny w ramach postępowania habilitacyjnego cykl publikacji zawiera 6 prac z listy JCR (z 11. posiadanych w dorobku publikacji w czasopismach z tej listy). Średni udział Kandydatki w ich opracowaniu jest wysoki i wynosi 88 %. Ich sumaryczny Impact Factor równy jest 14,193, przy łącznym IF wszystkich publikacji wynoszącym 20,45. Cytowane były 35 razy; wg bazy WoS indeks Hirscha = 5. Łączna liczba opublikowanych przez Kandydatkę prac wynosi 37, w tym 8 przez uzyskaniem stopnia doktora. Wygłosiła 34 referaty (5 przed doktoratem) w tym 20 na konferencjach międzynarodowych (16 po doktoracie).

Obszar badań naukowych Kandydatki stanowi problematyka zwiększania trwałości systemów tribologicznych oraz niezawodności zawierających je obiektów technicznych, łącząca zagadnienia z obszaru inżynierii materiałowej, technologii wytwarzania, metrologii warstwy wierzchniej oraz tribologii. Jako cel prac przedstawionych do oceny Kandydatka podaje określenie:

- wpływu parametrów procesu technologicznego (obróbki końcowej) na charakterystykę powierzchni technologicznej warstwy wierzchniej,
- wpływu charakterystyki powierzchni technologicznej warstwy wierzchniej na charakterystyki tribologiczne (przebieg procesów tarcia i zużycia) w ramach eksperymentalnych badań tarciovo-zużyciowych,
- wpływu charakterystyki powierzchni technologicznej warstwy wierzchniej na charakterystykę powierzchni eksploatacyjnej warstwy wierzchniej.

- mechanizmów i produktów zużycia elementów trących w badanych systemach tribologicznych.

Kluczowym zagadnieniem, determinującym spójny, systemowo zbudowany program badań, których wyniki zawierają przedstawione do oceny publikacje, było określenie relacji pomiędzy dwoma procesami: procesem wytwarzania elementów tworzących system tribologiczny oraz procesem tribologicznym ich eksploatacji, co uzasadnia zarówno tytuł monografii, jak też nazwę przedstawionego do oceny cyklu publikacji. Zwornikiem tych procesów były zidentyfikowane oraz zweryfikowane, a przez to wykazane jako istotne, właściwości stereometryczne warstwy wierzchniej – tej uzyskanej w wyniku obróbki kształtującej wytwarzania oraz tej ukształtowanej w wyniku tarcia.

Podejście to „domyka” metodologicznie, poszerza, rozpatrywanie procesów kształtowania elementów trących pod kątem ich optymalnej eksploatacji (w kontekście trwałości, niezawodności i energetycznej sprawności), co w literaturze przedmiotu dotychczas powszechnie odnoszone jest w zasadzie tylko do - niełatwych do określenia i na ogół w sposób niepełny opisanych - relacji pomiędzy właściwościami materiałów obrabianych i parametrami obróbki a parametrami charakteryzującymi pracę węzłów tarcia. Uzyskane przez Kandydatkę wyniki mają zatem znaczenie dla uzupełnienia bardzo trudnych/kosztownych do uzyskania danych lub łatwiejszego, nienastręczającego technicznych problemów sposobów ich pozyskiwania.

Koncepcję powyższą dobrze objaśnia, i zasadność jej dowodzi, materiał zawarty w przedstawionych do oceny publikacjach, zwłaszcza w monografii.

Wydana w 2018 roku monografia stanowi egzemplifikację tej koncepcji, zrealizowaną w odniesieniu do - dobrze wybranej, bo szczególnej - pary trącej, jaką stanowi endoproteza stawu biodrowego. Ta „szczegółność” wynika zarówno z tego, że jej wytworzenie wymaga złożonego, zaawansowanego sposobu obróbki specyficznych materiałów, a także z tego, że jej eksploatacja jest procesem złożonym, w trudnych do określenia warunkach, generującym złożone procesy tarcia i mechanizmy zużycia. Kandydatka przedstawione w monografii kompleksowe badania zrealizowała przy wykorzystaniu rzeczywistych elementów tworzących endoprotezę, a także standardowych metod i urządzeń do badań tribologicznych. Dotyczy to tribologicznych badań uproszczonych, wykonywanych w ruchu posuwisto-zwrotnym (wg metody opracowanej w USA i powszechnie stosowanej w skali międzynarodowej do selekcji materiałów stosowanych do tego celu - endoprotez) i technologii obróbki tych materiałów, a także standardowych badań tribologicznych endoprotez na urządzeniu symulującym warunki pracy naturalnego stawu biodrowego. Koncentrując się na opisie stereometrii powierzchni przed i po tarcia, wykazała, że odpowiednio dobrane parametry charakteryzujące powierzchnie próbek (do badań uproszczonych i symulacyjnych badań elementów endoprotez), zidentyfikowane po ich wytworzeniu i po badaniach tribologicznych, mogą dostarczyć istotnych informacji pozwalających na optymalizowanie technologii wytwarzania w kontekście najkorzystniejszych procesów eksploatacji. Wykazała przy tym, że charakteryzowane parametrami stereometrycznymi skutki tarcia elementów rzeczywistych (endoprotez) mogą znacząco różnić się od skutków tarcia w badaniach uproszczonych; zatem wyciąganie na ich podstawie „wniosków eksploatacyjnych” może prowadzić do tworzenia fałszywych prognoz



dot. trwałości i jakości pracy endoprotez w warunkach rzeczywistych (oporów tarcia i intensywności zużywania). Zatem, udowodniony jako przydatny, proponowany sposób podejścia nie może być generalizowany – jego stosowanie wymaga najpierw indywidualnej weryfikacji do określonych systemów technicznych oraz technologii wytwarzania i warunków eksploatacji.

Niezaprzeczalnym walorem monografii jest kompleksowość ujęcia i komplementarność przedstawionych w niej zagadnień, co wynika z powiązania sposobów technologicznego kształtowania badanych elementów, zarówno uproszczonych (typu płytka – trzpień, jak i obiektów rzeczywistych (głowa i panewka endoprotezy), oraz sposobów badań tribologicznych. Eksperymenty w jednym i drugim przypadku przeprowadzane były przez Kandydatkę osobiście, przy użyciu sprzętu najwyższej klasy, i dopełnione przez identyfikowanie stanu powierzchni z wykorzystaniem najnowocześniejszych technik pomiarowych OM, CMM, SEM, AFM, WLIM (dokonywanych również osobiście). Badania objęły typowe materiały stosowane na endoprotezy stawu biodrowego – polimer PE, stop tytanu, polikrystaliczna ceramika, jak też materiał, którego przydatność do tego zastosowania jest aktualnie w kilku ośrodkach na świecie testowana – ceramika monokrystaliczna.

Istotnym wątkiem tych badań jest możliwość uwzględnienia szerokiego spektrum parametrów charakteryzujących nierówności powierzchni. Spośród wymyślonych do tego celu (już ok. 100.) parametrów, w praktyce technicznej rzadko są stosowane inne, niż Ra czy Rz. Niewiele, jak dotychczas, prac poświęcono przydatności poszczególnych parametrów do opisu przebiegu procesów tribologicznych. Wiadomo już wszakże, że w zależności od rodzaju i warunków tarcia ich użyteczność może być różna i znacząca – od wysokości, kształtu, rozkładu mikronierówności oraz kierunkowości struktury zależą procesy smarowania, jak też mechanizmy destrukcji, jakie jak: mikropitting, mikroskrawanie, bruzdowanie. Współczesny sprzęt pomiarowy pozwala na generowanie całego szeregu parametrów; Kandydatka rejestrowała i ukazała zasadność poddawania analizie sporej ich liczby (Ra, Sq, Ssk, Sku, Sp, Sv, Sz, Str, Sk, Spk, Svk), np. w odniesieniu do charakteryzowania skutków docierania (Ra, Sq, Sz, Svk), czy opisu anizotropowości struktury (Str). Wykorzystywanie bogatego zestawu parametrów opisu powierzchni, wraz z analizą składu chemicznego produktów zużycia (Kandydatka wykorzystywała techniki SEM/EDS), a także powiązanie ich z (tu niestosowanymi) pomiarami swobodnej energii powierzchniowej (i jej składowych: polarnej i dyspersyjnej) może dać w przyszłości skuteczne narzędzie do identyfikacji, opisu, i ostatecznie prognozowania mechanizmów zużywania, wiążąc je apriorycznie z technologiami wytwarzania elementów trących, ukierunkowanych na uzyskanie zdefiniowanego, pożądanego stanu powierzchni.

Proponowaną przez Kandydatkę metodologię postępowania można wykorzystywać do różnych par tribologicznych. Celem badań opisanych w monografii, egzemplifikujących proponowane podejście w odniesieniu do endoprotez stawu biodrowego, nie była kwestia uogólnienia tego podejścia, dlatego nie ma określonych granic słuszności jego obowiązywania (np. w modelowych i komponentowych badaniach zrnęczenia powierzchniowego łożysk tocznych i analogicznych badaniach zacierania kół zębatych), ale wyniki uzyskane przez Kandydatkę zasadność tego potwierdzają.

Najpełniej przedstawiony w monografii dorobek w obszarze określonym nazwą osiągnięcia naukowego, poddawany ocenie, ma swoje rozwinięcie w pozostałych publikacjach cyklu, dowodząc jednocześnie harmonijnego i równomiernego rozłożenia merytorycznego zarówno kompetencji badawczych, jak i osiągniętych rezultatów, w trzech obszarach: technologii wytwarzania (prace nr nr: 5, 7, 10), tribologii (2, 3, 6, 8) oraz metrologii (2, 6, 10). Prace te publikowane były w należących do znaczących w skali międzynarodowej, w tych obszarach, czasopismach, notowanych na liście JCR; odpowiednio: Archives of Civil and Mechanical Engineering, Wear, Measurement. Były one cytowane 35 razy.

Wyniki swoich badań Kandydatka prezentowała po doktoracie na 29 konferencjach, w tym 16 międzynarodowych, m.in.: 3rd International Conference on Surface Metrology ICSM '2012, Annecy-Mont Blanc, Francja; 2012, 4th International Conference on Surface Metrology, Hamburg – Niemcy, 2014; 15th International Conference on „Metrology and Properties of Engineering Surfaces”, University of North Carolina, USA, 2015; 42nd Leeds-Lyon Symposium on Tribology „Surfaces and Interfaces. Mysteries at Different Scales”, Francja, 2015.

Cechą charakterystyczną dorobku Kandydatki, ujętego w publikacjach i szczególnie cennie sformatowanego w monografii, jest wspomniana wyżej kompleksowość i komplementarność podejścia w odniesieniu do problemu korelacji parametrów obróbki kształtującej powierzchnie elementów tworzących węzeł tarcia oraz charakterystyk tribologicznych (opory tarcia, intensywność i mechanizmy zużywania), bazującej głównie na identyfikowaniu zmian parametrów stereometrycznych powierzchni. Uzyskane efekty są wartościowe i mają głównie walor metodologiczny, ukazujący możliwość i proponujący sposób pozyskiwania danych, które można wykorzystać do, ważnego dla praktyki technicznej, formułowania wniosków o wartości reguł. W połączeniu z danymi pozyskiwanymi dotychczas w nauce i technice poprzez określanie relacji pomiędzy właściwościami fizykochemicznymi oraz mechanicznymi materiałów węzłów tarcia z charakterystykami tribologicznymi – mogą w przyszłości doprowadzić do sformalizowania kompleksowych zależności w postaci modeli matematycznych. Aby to było wszakże możliwe, należy jeszcze, jak zaznaczono wyżej, określić zakres obowiązywania metody. Informacji na ten temat, ani zapowiedzi nie zawierają publikacje cyklu. A jest to o tyle warte podjęcia, że w wielu przypadkach proponowane podejście może być rozwiązaniem autonomicznym - dla określonych układów materiałowych i warunków eksploatacji węzłów tarcia bezpośrednio określającym ilościowo relacje: parametry powierzchniowej obróbki kształtującej a charakterystyki tribologiczne.

Podsumowując osiągnięcie naukowe Kandydatki, stanowiące przedstawiony cykl publikacji, stwierdzić należy aktualność podjętej w nich problematyki, jasne sprecyzowanie przedmiotu badań, niełatwe, ale realistycznie zdefiniowane cele i komplementarny sposób eksperymentalnego podejścia, a także dużą wartość naukową i techniczną uzyskanych wyników. Zatem dorobek naukowy, jak też działalność publikacyjną Kandydatki należy ocenić pozytywnie, jako będące na wysokim poziomie merytorycznym.

### **Ocena pozostałej, istotnej aktywności naukowej Kandydatki**

Kierowanie projektami badawczymi oraz udział w takich projektach. Osiągnięcia projektowe, konstrukcyjne, technologiczne, ekspertyzy, wdrożenia

Kandydatka dotychczas brała udział w realizacji 5. projektów badawczych, w tym 3. pozyskiwanych na drodze konkursowej (grant MNiSW oraz dwa Projekty Rozwojowe NCBiR). Kierowała dwoma pracami w ramach bazowej dotacji statutowej MNiSW dla Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej.

Udział w tych projektach miał wpływ na merytoryczne ukierunkowanie działalności naukowej Kandydatki i w konsekwencji przysporzenie dorobku będącego przedmiotem oceny w ramach postępowania habilitacyjnego; widoczne jest to w szczególności w odniesieniu do:

- grantu promotorskiego KBN (2005-2006) pt. *Kształtowanie powierzchni elementów endoprotez wykonanych z materiałów ceramicznych*, zwieńczonego pracą doktorską,
- projektu badawczego MNiSW (grant nr 004/T07A/2005/29, 2005÷2007) pt. *Optymalizacja konstrukcji endoprotez ze szczególnym uwzględnieniem zjawisk zużycia oraz nowych materiałów i technologii wytwarzania.*
- projektu badawczego (kierownik; działalność statutowa WM PK, 2011÷2012), związanego z rozwojem młodych naukowców: pt. *Badania jakości technologicznej i eksploatacyjnej warstwy wierzchniej elementów wykonanych z materiałów trudno- obrabialnych,*
- projektu badawczego (kierownik; działalność statutowa WM PK. 2011÷2015) pt. *Kompleksowe badania wpływu czynników technologicznych oraz warunków współpracy na mechanizm zużycia implantów.*

Kandydatka nie kierowała, ani nie brała udziału w żadnym projekcie międzynarodowym. W ramach ostatniego z wymienionych wyżej projektów współpracowała z naukowcami z Instytutu Materiałów Supertwardych Ukraińskiej Akademii Nauk w Kijowie, gdzie odbyła miesięczny staż naukowy (konsultant: dr hab. inż. Sergij Sokhan) oraz École Centrale de Lyon (konsultant: dr hab. Thomas Mathia).

Odbyła dwa staże naukowe istotnie związane ze swoją działalnością badawczą: 6. miesięczny w Instytucie Technologii Eksploatacji – Państwowym Instytucie Badawczym w Radomiu (modelowe badania tribologiczne, badania stanu warstwy wierzchniej z wykorzystaniem: skaningowego mikroskopu elektronowego SEM, mikroskopu sił atomowych AFM i mikroskopu optycznego OM) oraz miesięczny staż w Katedrze Technik Wytwarzania i Automatykacji – Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej (badania stereometrii powierzchni z wykorzystaniem profilometru stykowego oraz analiza wyników pomiarów za pomocą specjalistycznych programów komputerowych).

W zakresie działalności aplikacyjnej wyniki zrealizowanych przez Kandydatkę badań wykorzystywane były głównie przy opracowywaniu urządzeń do kształtowania technologicznego detali, zwłaszcza elementów węzłów tarcia, oraz urządzeń tribologicznych. Dotyczy to m.in. prototypu urządzenia do precyzyjnego kształtowania i obróbki końcowej elementów o zarysie sferycznym, w szczególności innowacyjnych endoprotez wykonanych z materiałów trudnoskrwalnych, w tym ceramiki monokrystalicznej (monokryształ szafiru  $\alpha$ - $\text{I}_2\text{O}_3$ ), opracowanego w Instytucie Technologii Maszyn i Automatykacji Produkcji



Politechniki Krakowskiej we współpracy z firmą Gwimet-Barosz Sp, z o.o. (Wodzisław Śląski). Brała również udział w testach weryfikacyjnych tribologicznego stanowiska badawczego do symulacji złożonych sferycznych układów kinematycznych – odzwierciedlających m.in. pracę stawu biodrowego człowieka.

W wykazie dorobku znajduje się kilka ekspertyz, za które Kandydatka uważa opinie o zrealizowanych pracach, min.: pt. *Some studies on tribological and corrosion behaviour of copper-fly ash composite*, zleconej przez Kalasalingam University (Indie), a także pt. *Opracowanie nowej metodyki badań symulacyjnych endoprotez stawu biodrowego spełniającej wymagania norm międzynarodowych i jej weryfikacja*, zleconej przez Instytut Technologii Eksploatacji – PIB w Radomiu.

Aktywność w działalności aplikacyjnej, a także osiągnięcia techniczne Kandydatki, są przyzwoite; wyraźne jest specjalizowanie się w obszarze tematycznym, w którym zawiera się jej działalność naukowa.

### **Osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne i w zakresie popularyzacji nauki**

Działalność dydaktyczną Kandydatka realizuje na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej na studiach I i II stopnia, na kierunkach: *Automatyka i Robotyka, Zarządzanie i Inżynieria Produkcji, Inżynieria Biomedyczna*. Prowadzi zajęcia (wykłady, ćwiczenia, laboratoria, projektowanie) z przedmiotów: *Eksploatacja systemów produkcyjnych, Eksploatacja i recykling maszyn, Podstawy Zarządzania, Zarządzanie produkcją, usługami i personelem, Strategie zarządzania przedsiębiorstwem, Interpersonal communication*.

Prowadzi też zajęcia na studiach III stopnia – wykłady i ćwiczenia laboratoryjne z przedmiotów: *Metrologia współrzędnościowa oraz Metrologia powierzchni – topografia i parametry SGP*. Sprawuje opiekę promotorską nad studentami realizującymi prace dyplomowe inżynierskie i magisterskie na kierunkach: *Automatyka i Robotyka, Inżynieria Biomedyczna, Zarządzanie i Inżynieria Produkcji, Inżynieria Produkcji*. Od 2006 r. była promotorką 80 prac.

Sprawowała opiekę naukową w ramach trzymiesięcznego stażu doktorskiego P. Balamurugan z Kalasalingam University, Indie, 2018.

Obecnie Kandydatka sprawuje opiekę naukową w charakterze promotora pomocniczego nad trzema doktorantami.

Przewodniczy: Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej (2018÷2019), komisjom: senackiej oraz wydziałowej ds. jakości kształcenia (2016÷2020). Wchodzi w skład Komisji Senackiej ds. Dydaktyki (2016÷2020). Pełniła funkcję z-cy dyrektora instytutu ds. dydaktyki (2009÷2016) oraz pełnomocnika dziekana Wydziału Mechanicznego ds. Studenckich Kół Naukowych (2008÷2020).

Pełni funkcję prodziekana Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej (kadencja 2016÷2020).

Kandydatka wykonywała recenzje publikacji w licznych międzynarodowych i krajowych czasopismach naukowych, m.in. z bazy JCR: *Lubrication Science, Science and Technology*:

*Advances in Mechanical Engineering; Materials Science – Medziagotyra; Measurement Science Review; Archives of Civil and Mechanical Engineering; Journal of Materials Engineering and Performance; Acta of Bioengineering and Biomechanics.*

Brała udział w pracach organizacyjnych znaczących konferencji krajowych i zagranicznych: XXX Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej „Jesienna Szkoła Tribologiczna ‘2009, Nałęczów (prowadzenie sesji tematycznej); 3rd International Conference on Surface Metrology ICSM 2012, Annecy - Mont Blanc, Francja (prowadzenie sesji tematycznej); 11th International Symposium on Measurement and Quality Control, 2013, Kraków-Kielce (prowadzenie sesji tematycznej); 5th International Conference on Surface Metrology, Poznan, (członek komitetu organizacyjnego).

Była przewodniczącą Komitetu Organizacyjnego XXXVI Ogólnopolskiej Konferencji Tribologicznej, Kraków-Wieliczka, 2017.

Jest członkiem: Polskiego Towarzystwa Tribologicznego (od 2007 r.), Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją (od 2006 r.), Polskiego Naukowo–Technicznego Towarzystwa Eksploatacyjnego (od 2017 r.).

Otrzymała kilka Nagród Rektora Politechniki Krakowskiej: za współautorstwo monografii *Endoprotezy sustavov človeka: materialy i technologii* (Wyd. Sinopsis, Kijów), 2011; dla autora najwartościowszych publikacji naukowych w 2011; dla najmłodszego pierwszego autora publikacji naukowej w czasopiśmie zagranicznym w roku 2011; a także Nagrodę im. Profesora Michała Życzkowskiego dla najmłodszego autora spośród wyróżnionych prac doktorskich na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej (2016 r.).

Działalność dydaktyczną i organizacyjną Kandydatki należy ocenić bardzo wysoko. Jest doświadczonym nauczycielem akademickim, aktywnym w upowszechnianiu nauki i bardzo aktywnym w zakresie organizacji i realizacji procesu dydaktycznego.

### **Wnioski końcowe**

Na podstawie analizy całokształtu pracy naukowej stwierdzam, że dr inż. Magdalena Niemczewska-Wójcik:

- jest wysokiej klasy specjalistą w obszarach technologii wytwarzania, tribologii oraz metrologii, stanowiących ważne obszary tematyczne dyscypliny *Budowa i eksploatacja maszyn*;
- prowadzi prace naukowe, które wpisują się w aktualne tendencje integrowania różnych obszarów wiedzy ukierunkowanych na rozwój procesów technologicznych determinujących wzrost trwałości i niezawodności eksploatacji urządzeń technicznych;
- uzyskała dotychczas osiągnięcia, które stanowią znaczący wkład do rozwoju sposobów systemowego pozyskiwania i wzbogacania wiedzy dot. technologii wytwarzania, eksploatacji i technik pomiarowych, w szczególności w kontekście elementów o dużych wymaganiach dot. dokładności kształtowania materiałów trudnoobrabialnych oraz specyfiki ich eksploatacji.

Zgromadzony, i wzorowo przedstawiony w dostarczonej dokumentacji, dorobek w zakresie wyników prac naukowych, a także działalności dydaktycznej i organizacyjnej, jednoznacznie



potwierdza zasadność ubiegania się przez Kandydatkę o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego. Wysoką ocenę tego dorobku znacząco mogłaby jeszcze powiększyć większa, adekwatna do sporego dorobku naukowego aktywność w zakresie projektów pozyskiwanych na drodze konkursowej, zwłaszcza międzynarodowych, a także większa, adekwatna do technicznych walorów uzyskiwanych rozwiązań, aktywność aplikacyjna.

W odniesieniu do kryteriów formalnych określonych Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 01.09.2011 r. w sprawie oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, spośród 29 kryteriów dr inż. Magdalena Niemczewska-Wójcik nie spełnia tylko dwóch (dot. zastrzeżonych praw autorskich oraz członkostwa w międzynarodowych organizacjach naukowych).

Na podstawie dokonanej oceny całokształtu dorobku dr inż. Magdaleny Niemczewskiej-Wójcik, który uznaję za wyróżniający: naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego, stwierdzam, że odpowiada on warunkom stawianym ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych w Ustawie o Stopniach i Tytule Naukowym (Dz. U Nr 65, 2003, Dz U. Nr 164, 2005, Dz. U. Nr 84, 2011) oraz w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1. września 2011 r. Wnoszę o nadanie dr inż. Magdalenie Niemczewskiej-Wójcik stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie naukowej *Budowa i eksploatacja maszyn*.

