

Wiesław Zwierzycki
prof. dr hab. inż.
Instytut Maszyn Roboczych
i Pojazdów Samochodowych
Politechniki Poznańskiej

Poznań, dn. 12.05.2016 r.

RECENZJA

całokształtu dorobku dr inż. Janusza Jacka Musiała
w procedurze habilitacyjnej przeprowadzanej
na Wydziale Inżynierii Mechanicznej Uniwersytetu
Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy

1. Podstawa formalna

Powołanie w skład Komisji przez Centralną Komisję oraz pismo (zlecenie) Dziekana Wydziału Inżynierii Mechanicznej Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy (WIM.531.1.2016).

2. Syntetyczne dane o Kandydacie

Janusz Musiał urodził się 28.07.1970 r. we Włocławku, gdzie też ukończył szkołę średnią w r. 1990 (Technikum Mechaniczne, specjalność – obróbka skrawaniem). Następnie odbył studia w Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy, uzyskując w r. 1995 stopień magistra inżyniera (kierunek - Mechanika i Budowa Maszyn).

W roku 2003 obronił tamże pracę doktorską pt. „Badanie wpływu wybranych obciążeń zewnętrznych na zmiany geometrii powierzchni roboczych łożysk tocznych”, przygotowana pod kierunkiem prof. Michała Styp-Rekowskiego.

W macierzystej Uczelni Kandydat pełnił i pełni funkcje kierownicze. Był kierownikiem Zakładu, zastępcą dyrektora instytutu, obecnie jest prodziekanem ds. dydaktycznych i studenckich na Wydziale Inżynierii Mechanicznej Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy.

3. Ocena głównego osiągnięcia naukowego

Zgodnie z art. 16 ust.2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, Kandydat nazwał swoje osiągnięcie naukowe „Analiza transformacji warstwy wierzchniej w kinematycznych parach tocznych” i wskazał w autoreferacie, że w jego skład wchodzi następujące publikacje:

- 1) Musiał J. Zmiany zachodzące w warstwie wierzchniej w kolejnych fazach jej istnienia. Tribologia nr 3/2008, s. 365-374.
- 2) Musiał J. Influence of Operational Extremal Loads on Parameters of the Surface Geometric Structure. Journal of POLISH CIMAC Vol.4, No 1/2009, pp.111-116.
- 3) Musiał J. Wykorzystanie wybranych parametrów SGP do oceny powierzchni roboczych łożysk tocznych. Tribologia nr 1/2010, s. 102-111.
- 4) Musiał J. Some Surface Geometrical Structure Parameters Changes Generated Operational External Loads. The International Scientific “Journal Problems of Tribology” No.2/2012. pp.74-77.

- 5) Musiał J. Znaczenie topografii powierzchni w transformacji warstwy wierzchniej walcowych par tocznych. Monografia Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, 2014.
- 6) Musiał J. Wpływ wybranych czynników na opory ruchu w tocznym węźle tribologicznym. Tribologia nr 4/2014, s. 85-92.
- 7) Musiał J., Barycki A., Troszyński A. Kształtowanie technologicznej warstwy wierzchniej elementów tocznych par kinematycznych. Logistyka 4/2015, s. 2043-2049 (udział własny – ok. 70%).

Wszystkie wymienione pozycje bibliograficzne związane są z głównym osiągnięciem naukowym Kandydata, jednak pozycje od „1-4” i publikacje „6 i 7” mają charakter „przyczynków”, natomiast podsumowaniem badań nad własnym problemem jest monografia autorska pt. „Znaczenie topografii powierzchni w transformacji warstwy wierzchniej walcowych par tocznych”, wydana w roku 2014 przez Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy. Dlatego omówienie i ocena głównego osiągnięcia naukowego Kandydata zostaną dokonane na podstawie tej publikacji.

Charakterystyka monografii

Publikacja ta obejmuje łącznie 115 stron tekstu i zawiera wszystkie typowe dla monografii elementy.

Najpierw po „Wstępie” (r. 1), „Analizie stanu wiedzy ...” (r.2) Autor dochodzi w rozdziale trzecim do „Podsumowania analizy literatury” i sformułowania celu, tezy i zakresu pracy.

Podstawowym założonym, poznawczym celem pracy jest poznanie i opis relacji, tj. wyznaczenie charakterystyk technologiczno-eksploatacyjnych, między parametrami operacji technologicznych realizowanych w procesie wytwórczym w określonych warunkach a wielkościami opisującymi użytkowe cechy warstwy wierzchniej elementów par kinetycznych z przewagą tarcia tocznego w okresie docierania.

Na podstawie powyższych stwierdzeń Autor sformułował następującą tezę naukową: znając relacje cząstkowe, w okresie docierania tocznych par kinetycznych, możliwe jest wyznaczenie zależności łączących parametry procesu wytwarzania realizowanego w określonych warunkach z wielkościami opisującymi cechy użytkowe.

Pozytywne zweryfikowanie tezy stanowi to potwierdzenie osiągnięcia założonego celu, co wymagało zrealizowania takich zadań jak:

- określenie zbioru najistotniejszych wymuszeń zewnętrznych wpływających na zmiany zachodzące w warstwie wierzchniej na każdym etapie jej istnienia,
- przeprowadzenie badań doświadczalnych i analiz statystycznych wpływu czynników obróbki na topografię otrzymanych powierzchni,
- przeprowadzenie badań eksperymentalnych i określenie relacji zmian powstających w skojarzeniu tocznym w początkowym okresie eksploatacji,
- opracowanie modeli matematycznych w celu określenia zależności cech użytkowych warstwy wierzchniej od parametrów technologicznych.

Jako obiekt badań przyjęto walcowe łożyska toczne. W ramach szczegółowych obserwacji zajęto się pierścieniem wewnętrznym, na powierzchni którego w eksploatacji zachodzą największe zmiany.

Przyjęto jako materiał próbek stal łożyskową (węglowo-chromową) o oznaczeniu 100Cr6 (dawniej LH15), poddaną obróbce cieplnej dla uzyskania odpowiedniej twardości (60 HRC dla próbek i 63HRC dla przeciwpróbek).

Badania podzielono na dwa etapy dotyczące technologicznej i eksploatacyjnej warstwy wierzchniej. W pierwszym z nich wyznaczono parametry struktury geometrycznej powierzchni podczas kształtowania warstwy wierzchniej toczeniem na sucho. W badaniach wstępnych wykorzystano parametry SGP w układzie 2D, zaś w badaniach zasadniczych w układzie 3D. Przeprowadzone badania eksperymentalne pozwoliły na otrzymanie zależności matematycznych, dotyczących prognozowania struktury geometrycznej powierzchni powstałej po obróbce wiórowej. Analizowane w tej części powierzchnie stanowiły w dalszej części obiekt badań eksploatacyjnych.

W drugim etapie określono zmiany cech eksploatacyjnych warstwy wierzchniej badanych powierzchni w okresie docierania, czyli przejścia między warstwą technologiczną a eksploatacyjną.

W badaniach „technologicznych” „zmiennymi sterowanymi” były podstawowe parametry toczenia:

- prędkość skrawania [m/min],
- głębokość skrawania [mm],
- posuw [mm/obr].

Zaś czynnikami wyjściowymi były parametry struktury geometrycznej powierzchni, odpowiednio:

- w badaniach wstępnych w układzie 2D,
- w badaniach zasadniczych w układzie 3D

Dodatkowo przeprowadzono badania pomocnicze- mikrotwardości.

Badania „eksploatacyjne” przeprowadzono na maszynie zużyciowej Amsler 135 dla skojarzenia: stal-stal. Próbki były te same co podczas badań technologicznych (uzyskane toczeniem na sucho).

W celach porównawczych badaniom eksploatacyjnym poddano również próbki wykonane obróbką ścierną- szlifowaniem.

Szerokość próbki i przeciwpróbki dobrano taką samą. Elementy współpracujące zostały ustawione z 3 mm przesunięciem, w celu jednoczesnego pomiaru struktury geometrycznej powierzchni technologicznej i eksploatacyjnej. Prędkość obrotową próbki i przeciwpróbki dobrano w taki sposób, aby otrzymać różnicę, która powodowała poślizgi (ruch ślizgowo-toczny) charakterystyczne dla walcowych łożysk tocznych.

Odtłuszczone próbki i przeciwpróbki zostały „posmarowane” niewielką ilością oleju maszynowego L-AN46 (prawdopodobny mechanizm tarcia – graniczne). Obciążenie siłą osiową wynosiło $P=1,8\text{kN}$.

Czynnikami zewnętrznymi w badaniach eksploatacyjnych były:

- parametr SqT [μm] – średnie kwadratowe odchylenie rzędnych powierzchni oraz
- czas próby tarciowej

Czynnikami wyjściowymi były:

- moment tarcia,
- zużycie liniowe,
- zmiany w strukturze geometrycznej powierzchni.

Badania dotyczące technologicznej warstwy wierzchniej podzielono na dwa etapy. Najpierw dokonano wstępnej analizy wpływu wybranych parametrów obróbki na chropowatość powierzchni mierzoną dwoma podstawowymi parametrami R_a i R_z .

Celem tej części badań było określenie zakresu parametrów technologicznych niezbędnych do badań zasadniczych. Drugi etap (badania zasadnicze) dotyczył analizy zmian topografii powierzchni po obróbce. Określono korelacje między czynnikami wejściowymi a parametrami struktury geometrycznej powierzchni w układzie 3D.

Rezultaty obróbki oceniano w badaniach wstępnych na podstawie uzyskanej chropowatości. Opierając się na analizie literaturowej, a także danych producentów walcowych łożysk tocznych wybrano dwa parametry opisujące strukturę geometryczną obrobionej powierzchni w układzie 2D:

- średnie arytmetyczne odchylenie profilu o linii średniej – parametr R_a ,
- wysokość mikronierówności – parametr R_z .

Powierzchnię charakteryzującą się najmniejszą chropowatością otrzymano dla średniej wartości zakresów badawczych prędkości i głębokości skrawania oraz dla najmniejszych wartości posuwu.

Celem badań zasadniczych technologicznej warstwy wierzchniej było określenie sterowanych parametrów struktury geometrycznej powierzchni w układzie 3D podczas jej kształtowania.

Przejście z profili chropowatości na topografię powierzchni tworzy nowe możliwości badawcze. Pozwala poddać analizie elementy wpływające na właściwości funkcjonalne powierzchni.

Przeprowadzone badania własne Autora pozwoliły na wyznaczenie zależności matematycznych, dotyczących relacji między parametrami obróbki wiórowej a strukturą geometryczną powierzchni.

W badaniach zasadniczych zastosowano plan badań statystyczny zdeterminowany kompletny PS/DK, różnowartościowy. Przyjęto plan trójwartościowy, ustalający na podstawie badań wstępnych zakresy wartości zmiennych wejściowych, odpowiednio:

- prędkość skrawania: $v = 100 \div 160 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$,
- głębokość skrawania: $a_p = 0,1 \div 0,3 \text{ mm}$,
- posuw: $f_o = 0,06 \div 0,18 \text{ mm} \cdot \text{obr.}^{-1}$.

W badaniach „technologicznych” jako wielkości wyjściowe w układzie 3D opisujące strukturę geometryczną powierzchni (SGP) wykorzystano parametry:

- amplitudowe (7),
- hybrydowe (2),
- objętościowe (2),
- przestrzenne (2),
- krzywej równości (6).

Wyniki badań „technologicznych” przedstawiono w postaci tablicy zawierającej współczynniki korelacji między parametrami SGP a parametrami obróbki a następnie opracowano zależności matematyczne (w postaci funkcji regresji wielorakiej), wiążące wybrane parametry z grupy „S” z parametrami obróbki skrawaniem. W niektórych przypadkach uzyskano wysokie współczynniki korelacji wielorakiej R (np. powyżej 0,8), współczynniki determinacji R^2 przy małych wartościach błędu standardowego. Świadczy to o istotności i adekwatności przyjętych zależności.

Zatem dla wybranego rodzaju obróbki, w badaniach „technologicznych” wykazano możliwość sterowania (przewidywania) parametrami struktury geometrycznej (SGP) warstwy wierzchniej.

Badania „eksploatacyjne”

Celem tej części badań własnych było określenie i opisanie zależności matematycznymi zmian cech użytkowych elementów toczonej pary kinematycznych takich jak: zużycie liniowe oraz zmiana wartości parametrów topografii powierzchni podczas eksploatacji.

Czynnikiem wejściowym był czas pracy skojarzenia τ oraz chropowatość początkowa badanych powierzchni wyrażona parametrem S_{qT} (średnie kwadratowe odchylenie rzędnych powierzchni). Zakres i wartości pierwszego z czynników zostały określone na podstawie badań wstępnych, drugi został ustalony na podstawie badań własnych technologicznej warstwy wierzchniej. Przyjęto trzy wartości parametru S_{qT} wynoszące odpowiednio: 0,5 μm , 0,8 μm , 1,1 μm .

Powierzchnie do tej części badań przygotowano dwiema technikami wytwarzania: toczeniem oraz w celach porównawczych – w wyniku szlifowania. Obróbka ścierna jest podstawową metodą wytwarzania powierzchni roboczych walcowych łożysk toczonej. Otrzymane wyniki analiz pozwolą na określenie różnic i cech wspólnych badanych powierzchni.

Badania „eksploatacyjne” zasadnicze poprzedzono badaniami wstępnymi, których celem było określenie czasu pracy skojarzenia, po których następuje przejście z fazy „docierania” do okresu pracy stabilnej (z niewielkim zużyciem). Badania zasadnicze obejmowały:

- a) ocenę wpływu wielkości wejściowych (czasu próby zużyciowej τ i parametru struktury geometrycznej powierzchni S_{qT}) na moment tarcia, dla powierzchni toczonej i szlifowanej; w obydwu eksperymentach uzyskano funkcje regresji wielorakiej o wysokich współczynnikach regresji wielorakiej (0,95 i 0,97), wysokich współczynnikach determinacji i niskich wartościach błędów standardowych;
- b) ocenę wpływu „ τ ” i „ S_{qT} ”, na zużycie liniowe; uzyskano zależności regresyjne o podobnych parametrach. Parametrem struktury geometrycznej powierzchni i o dużym współczynniku korelacji z zużyciem liniowym dla próbek toczonej i szlifowanej jest parametr S_{kE} . Na podstawie jego zmian można ocenić proces zużywania.
- c) analizy zmian topografii powierzchni w okresie docierania elementów toczonej; ustalono między innymi, że ważnymi parametrami ulegającymi zmianom podczas eksploatacji są parametry krzywej ważności.

Na podstawie przedstawionych analiz wyników badań, dla dwóch powierzchni otrzymanych różnymi technikami wytwarzania, współpracujących w parze toczonej, można wyciągnąć następujące wnioski:

- 1) większymi oporami ruchu charakteryzuje się skojarzenie o powierzchni roboczej wykonanej toczeniem,
- 2) lepiej korelują z momentem tarcia parametry powierzchni szlifowanych,
- 3) zużycie liniowe dla małej chropowatości początkowej jest zbliżone dla obu powierzchni, wraz ze wzrostem nierówności zużycie jest mniejsze dla bieżni toczonej,
- 4) mniejsze wartości zmian parametru krzywej nośności zauważono dla pary kinematycznej z powierzchnią szlifowaną,
- 5) parametrem, który ulegał największym zmianom podczas badań eksploatacyjnych był współczynnik skośności S_{skE} .

Ocena monografii habilitacyjnej

Ocena monografii habilitacyjnej – pozytywna. Autor pokazał swój warsztat badawczy i rozwiązał określony problem. Dotychczasowe badania tribologiczne nie „dostarczyły” wiedzy o zależnościach wiążących bezpośrednio parametry technologiczne kształtowania warstwy wierzchniej elementów łożysk tocznych.

Kandydat w swoich kompleksowych badaniach wskazał na możliwość określenia relacji między parametrami obróbki toczeniem a cechami eksploatacyjnymi warstwy wierzchniej (właściwie – skojarzenia tarcowego) jak moment tarcia czy zużycie liniowe.

Przyjmując, że uzyskane po obróbce (toczeniem) powierzchnie charakteryzują się pewną wartością parametru topografii S_{qT} , otrzymana przy określonych parametrach skrawania i posuw – patrz wzór 4.1 na str. 72), można obliczyć zużycie liniowe Z_L (ze wzoru 4.7 na str. 87).

Obie zależności łącznie dają zależność Z_L od czasu tarcia i parametrów obróbki skrawaniem – wzór 4.8 na str. 97.

Jest to praktyczny wkład Kandydata do wiedzy tribologicznej. Jako ogólny można uznać sposób eksperymentalnego i analitycznego rozwiązania problemu.

Ocena głównego osiągnięcia naukowego

Ze względu na pozytywną ocenę monografii habilitacyjnej dr inż. Janusza Jacka Musiała, całość osiągnięcia naukowego wyrażonego w zbiorze publikacji od 1 do 7, uznaję za wystarczającą do przyznania stopnia doktora habilitowanego, w przypadku pozytywnej oceny innych elementów dorobku.

4. Ocena pozostałej aktywności naukowej

Poza tematyką związaną bezpośrednio z zakresem habilitacji Kandydat prowadził także wiele innych badań i analiz z dziedziny „Budowa i Eksploatacja Maszyn”, które dotyczyły:

- analizy transformacji warstwy wierzchniej elementów ślizgowych ze stykiem rozłożonym (konforemny),
- oceny wpływu parametrów obróbki na strukturę geometryczną powierzchni-wytwarzania elementów wielogabarytowych, obróbki erozyjnej, procesu cięcia strugą wodno-ścierną,
- zagadnień konstrukcyjnych i technologicznych obrabiarek o strukturze modułowej oraz czynników determinujące użytkowe cechy połączeń modułów obrabiarkowych,
- analizy drgań systemów napędowych – wałów silników statków, w wyniku badań zaproponowano nową metodę do identyfikacji niewspółosiowości wałów; dokonano oceny porównawczej, na podstawie analizy drgań, jakości funkcjonowania wałów jednostek napędowych okrętów morskich,
- elementów układów hydraulicznych i pneumatycznych w budowie maszyn.

Artykuły naukowe i referaty opublikowane były w źródłach polskich oraz 5 krajach europejskich i USA. Publikacje, które zostały zamieszczone w zagranicznych czasopismach i materiałach konferencyjnych ukazały się w następujących krajach:

- Ukraina – 17,
- Rosja – 4,
- Słowacja – 2,

- USA – 2,
- Włochy – 2,
- Austria – 1.

Autorskie lub współautorskie publikacje naukowe w czasopiśmie znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JRC) przedstawiono poniżej:

1. Łukasiewicz M., Kałaczyński T., Musiał J., Shalapko J. Diagnostic of buggy vehicle transmission gearbox technical state based on modal vibrations. Journal of Vibroengineering Vol.16, Issue 6, 2014, pp.3137-3145. (IF=0,617, 15 pkt. MNiSW).
2. Grzędziela A., Musiał J., Muślewski Ł., Pająk M. A method for identification of non-coaxiality in engine shaft lines of a selected type of naval ships. Polish Maritime Research Vol.22 No 1(85), 2015, pp. 65-71 (IF=0,33, 15 pkt. MNiSW).
3. Muślewski Ł., Pająk M., Grzędziela A., Musiał J. Analysis of vibration time histories in the domain for propulsion systems of minesweepers. Journal of Vibroengineering Vol. 17, Issue 3, 2015, pp. 1309-1316 (IF=0,617, 15 pkt. MNiSW).
4. Paczkowski T., Polasik R., Musiał J. Comparison of chosen features of Surface geometrical structure of elements working in variable thermal strain produced by milling and drilling. Polish Maritime Research Vol 22 No 4(88), 2015, (IF=0,33, 15 pkt. MNiSW) – w druku.
5. Kinal G., Musiał J., Szczutkowski M. Effect of thermo-chemical treatment on tribological features on crankshaft pivot of combustion engine. Metalurgija 2016, (IF=0,755, 25 pkt. MNiSW) – w druku.
6. Musiał J. The influence of hardness cooperating elements on performance parameters of rolling kinematic pairs. Metalurgija 2016 (IF=0,755, 25 pkt. MNiSW) – w druku.

Łącznie w dorobku Kandydat posiada ponad 100 prac wydanych drukiem, w tym również 3 monografie, rozdziały w monografiach, redakcje monografii itp.

Całkowity IF wynosi:

- dla prac wydrukowanych 1,564
- 3,404 (z pracami w druku).

Liczba cytowań:

- wg Web of Science – 7,
- wg Google Scholar – 55.

Indeks Hirscha:

- wg Web of Science – 2,
- wg Google Scholar – 4.

Ocena pozostałej aktywności naukowej – pozytywna.

5. Ocena dorobku dydaktycznego

Kandydat jako nauczyciel akademicki prowadził wszystkie rodzaje zajęć dydaktycznych z przedmiotów takich jak:

- techniki wytwarzania,
- metrologia,
- projektowanie procesów produkcyjnych,
- obrabiarki,
- podstawy budowy obrabiarek i robotów,
- hydraulika i pneumatyka,

- praca przejściowa,
- przyrządy i uchwyty obróbkowe.

Uczestniczył czynnie w opracowaniu programów i planów studiów nowych kierunków powstałych na Wydziale Inżynierii Mechanicznej prowadzonych w języku polskim tj. Mechaniczna Inżynieria Tworzyw, Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii, jak i w języku angielskim Computer Aided Engineering.

W Zakładzie Inżynierii Produkcji w roku 2013 z inicjatywy Kandydata powstało Laboratorium Metrologii i Systemów Pomiarowych przy współpracy z japońską firmą MITUTOYO. Wykonanych zostało 6 stanowisk dydaktycznych wraz z instrukcjami laboratoryjnymi (opracowania współautorskie).

Pod kierunkiem Kandydata zrealizowanych zostało ponad 100 prac dyplomowych wszystkich typów (teoretycznych, badawczych i projektowych) na jednolitych studiach magisterskich, stacjonarnych studiach I i II stopnia oraz na studiach niestacjonarnych I i II stopnia.

Osiągnięciem dydaktycznym Kandydata jest też prowadzenie szkoleń dla firm przemysłowych. Prowadził On szkolenia związane z technikami wytwarzania obróbką skrawaniem oraz technikami pomiarowymi i strukturą geometryczną powierzchni.

Wykazuje się On także dużą aktywnością we współpracy ze szkołami gimnazjalnymi poprzez prowadzenie warsztatów w zakresie techniczno-mechanicznym i ponadgimnazjalnymi, będąc jednym z głównych organizatorów Olimpiady Wiedzy Technicznej TECHWIM.

Prowadził też szereg wykładów w ramach programów międzynarodowych, zarówno w Polsce jak i na Ukrainie, w Hiszpanii, Francji i Azerbejdżanie.
Ocena dorobku dydaktycznego – pozytywna.

6. Udział w projektach badawczych, współpraca krajowa i międzynarodowa

Udział w projektach:

- badania z DS. i BW (liczne),
- projekty MNiSz (2),
- projekty – Vouchery badawcze (2),
- tematy zlecane z gospodarki (liczne).

Współpraca:

- krajowa – liczne prace dla przemysłu
- międzynarodowa – Uniwersytet Techniczny w Dreźnie, Khmielnicki National University (Ukraina), Kiev National University of Technologies and Design (Ukraina).

Ocena aktywności – pozytywna.

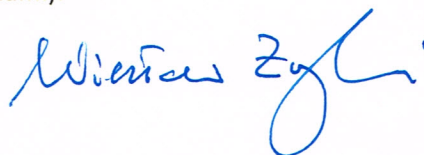
7. Działalność organizacyjna

- liczne funkcje na Wydziale i w Uczelni,
- działalność regionalna (np. w Bydgoskim Klaserze Regionalnym),
- udział w towarzystwach naukowych,
- organizacja seminariów dla firm przemysłowych,
- Srebrny Krzyż Zasługi, dwie nagrody Rektora za działalność naukowo-badawczą.

Ocena aktywności – pozytywna.

8. Ocena końcowa

Ponieważ pozytywnie oceniłem różne elementy dorobku zawodowego dr. inż. Janusza Jacka Musiała, w tym główne osiągnięcie naukowe, pozostały dorobek naukowo-badawczy, osiągnięcia dydaktyczne i organizacyjne wyrażam pogląd, że dorobek ten jest wystarczający do nadania stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych w dziedzinie „Budowa i eksploatacja maszyn”, zgodnie z wymaganiami ustawy o stopniach i tytule naukowym z dnia 14 marca 2003 roku (z późniejszymi uzupełnieniami).



Dziekan
prof. dr hab. inż. Bogdan Żółtowski