

RECENZJA

**osiągnięcia naukowego oraz aktywności naukowej i pozostałej aktywności
dr inż. Wiesława Antoniego Grabonia, opracowana w związku z postępowaniem
o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk *inżynieryjno-technicznych* w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna***

PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania recenzji osiągnięcia naukowego oraz aktywności naukowej i pozostałej aktywności (dydaktycznej i organizacyjnej) dr inż. Wiesława Antoniego Grabonia, w związku z prowadzonym postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego przez Radę Dyscypliny Naukowej Inżynieria Mechaniczna Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza w dziedzinie nauk *inżynieryjno-technicznych* w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna*, jest pismo RM/531-01-08/2022 Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej, dr hab. inż. Andrzeja Burghardta, prof. PRz z dnia 19 maja 2022.

Załączona do ww. pisma dokumentacja obejmuje: wniosek, dane wnioskodawcy (Załącznik nr I do wniosku), kserokopię dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora (Załącznik nr II do wniosku), autoreferat (Załącznik nr III do wniosku), wykaz osiągnięć naukowych, stanowiących znaczący wkład w rozwój dyscypliny *inżynieria mechaniczna* (Załącznik nr IV do wniosku), cykl powiązanych tematycznie artykułów wraz z oświadczeniami autorów (Załącznik nr V do wniosku), zaświadczenia o odbytych stażach (Załącznik nr VI do wniosku), kopie publikacji powstałych w wyniku prowadzenia prac badawczych w więcej niż jednej jednostce naukowej (Załącznik nr VII do wniosku), kopie pozostałych dokumentów (Załącznik nr VIII do wniosku) oraz elektroniczną wersję wniosku wraz z załącznikami o wszczęcie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitacyjnego w dziedzinie nauk *inżynieryjno-technicznych* w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna*.

CHARAKTERYSTYKA PRZEBIEGU PRACY ZAWODOWEJ

Pan dr inż. Wiesław Graboń w 2001 roku ukończył studia magisterskie na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej (kierunek *organizacja i zarządzanie w przemyśle*). Od roku 2000 do obrony pracy magisterskiej, był stażystą w Zakładzie Informatyki Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej, gdzie następnie został zatrudniony na stanowisku asystenta (lata 2001-2009). W roku 2009 uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie *budowa i eksploatacja maszyn*, na podstawie decyzji z dnia 8 lipca 2009 r., będącej konsekwencją obronionej rozprawy doktorskiej nt. *Badania struktury geometrycznej powierzchni o warstwowych właściwościach funkcjonalnych*, której promotorem był prof. dr hab. inż. Paweł Pawlus, a recenzentami byli dr hab. inż. Władysław Jakubiec, prof. ATH oraz prof. dr hab. inż. Volodymyr Liubymov. Po uzyskaniu stopnia doktora do chwili obecnej dr inż. Wiesław Graboń zatrudniony jest na stanowisku adiunkta.

Aktywność naukowa obejmuje zagadnienia *inżynierii mechanicznej*, w zakresie kształtowania struktury geometrycznej powierzchni w procesie technologicznym oraz wpływu tego kształtowania na właściwości funkcjonalne i przebieg zużycia elementów węzła tarcia w procesie eksploatacji. Prace naukowo-badawcze dr inż. Wiesław Graboń prowadzi zarówno na terenie Politechniki Rzeszowskiej jak też, w ramach krajowej i zagranicznej współpracy naukowej, w innych ośrodkach (uczelniah i instytucjach naukowych) oraz podmiotach otoczenia społeczno-gospodarczego. Potwierdzeniem aktywności naukowej są liczne publikacje, referaty konferencyjne, wdrożone rozwiązania projektowo-konstrukcyjne, certyfikaty odbytych staży oraz otrzymane nagrody.

Aktywność dydaktyczna dr inż. Wiesława Grabonia obejmuje głównie prowadzenie zajęć dydaktycznych ze studentami kierunków stanowiących ofertę edukacyjną Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej oraz ze studentami zagranicznymi w ramach programu Erasmus. Aktywność w tym zakresie obejmuje również opracowanie materiałów dydaktycznych, prowadzenie wykładów w ośrodkach zagranicznych w ramach programu Erasmus+, promotorstwo prac dyplomowych oraz funkcja promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim.

Aktywność organizacyjna obejmuje pełnienie przez dr inż. Wiesława Grabonia funkcji redaktora/redaktora pomocniczego w czasopismach naukowych oraz koordynatora ds. systemów USOS i KRK, członkostwo w komisjach Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej i zorganizowanie trzech wydarzeń kulturalno-oświatowych.

Podsumowując charakterystykę przebiegu pracy zawodowej dr inż. Wiesława Grabonia stwierdzam, że Jego ścieżka naukowa przebiegała konsekwentnie, co potwierdza przedłożona wraz z wnioskiem dokumentacja.

OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

Wskazane przez dr inż. Wiesława Grabonia **osiągnięcie naukowe nt. *Struktura geometryczna powierzchni mających ślady wielu procesów obróbkowych i zużycia eksploatacyjnego***, stanowi podstawę wszczęcia postępowania habilitacyjnego, wynikające z art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, **obejmując ważne osiągnięcia poznawcze i aplikacyjne zawarte w cyklu 9 powiązanych tematycznie publikacji**, w tym 2 autorskich oraz 7 współautorskich.

Dane bibliograficzne		IF	PKT*
A1.	Graboń W.A.: <i>Surface as a carrier of information about the tribological process</i> . Tribology International, vol.149, (2020), 105561.	4,872	200
A2.	Graboń W.A.: <i>A new approach to the description of height distribution of plateau honed cylinder liner surface texture during the initial stage of wear</i> . Wear vol. 408–409 (2018) 34–42.	2,950	35 (200)
A3.	Graboń W., Pawlus P.: <i>Improvement of the Rpq parameter calculation</i> . Measurement vol. 129 (2018) 236-244.	2,791	30 (200)
A4.	Graboń W., Pawlus P., Woś S., Koszela W., Wieczorowski M.: <i>Evolutions of cylinder liner surface texture and tribological performance of piston ring-liner assembly</i> . Tribology International vol. 127 (2018) 545-556.	3,517	35 (200)
A5.	Graboń W., Pawlus P., Woś S., Koszela W., Wieczorowski M.: <i>Effects of cylinder liner surface topography on friction and wear of liner-ring system at low temperature</i> . Tribology International vol. 121 (2018) 148–160.	3,517	35 (200)

A6.	Graboń W., Pawlus P., Woś S., Koszela W., Wieczorowski M.: <i>Effects of honed cylinder liner surface texture on tribological properties of piston ring-liner assembly in short time tests</i> . Tribology International vol. 113 (2017) 137–148.	3,246	35 (200)
A7.	Graboń W., Pawlus P.: <i>Distinguishing the plateau and valley components of profiles from various types of two-process textures</i> . Metrology and Measurement Systems vol. 23 (2016).	1,598	20 (100)
A8.	Graboń W., Pawlus P., Koszela W., Reizer R.: <i>Proposals of methods of oil capacity calculation</i> . Tribology International vol. 75 (2014) 117–22.	1,936	35 (200)
A9.	Graboń W., Koszela W., Pawlus P., Ochwat S.: <i>Improving tribological behaviour of piston ring– cylinder liner frictional pair by liner surface texturing</i> . Tribology International vol. 61 (2013) 102-108.	2,124	35 (200)

*punktacja do 2019/punktacja od 2019 (...)

Przedstawiony cykl powiązanych tematycznie 9 publikacji stanowi spójną całość. Zostały one opublikowane w latach 2013-2020 w czasopismach z listy Journal Citation Reports (JCR), których Impact Factor (IF) jest wysoki w ramach rozpatrywanej dyscypliny naukowej i mieści się w zakresie $1,598 \div 4,872$. **Sumaryczny IF publikacji w ramach osiągnięcia naukowego wynosi 26,551, natomiast łączny IF wszystkich publikacji przekracza 41.**

Należy podkreślić, że dr inż. Wiesław Graboń 2 publikacje opracował samodzielnie, w pozostałych 7 publikacjach był pierwszym autorem, odpowiadającym (wg złożonych oświadczeń) za określenie problemu badawczego i celów badawczych, opracowaniu koncepcji artykułu (wspólnie z autorem korespondencyjnym publikacji), a także brał udział w opracowaniu metodyki badań oraz realizacji planu badań, analizie wyników i przygotowaniu odpowiedzi na uwagi recenzentów. Niestety nie oszacowano udziału procentowego autorów, co nie stanowi wymogu, ale byłoby pomocne w ocenie ilościowego wkładu dr inż. Wiesława Grabonia w powstanie publikacji [A3]÷[A9].

Wszystkie publikacje dokumentują pracę naukowo-badawczą dr inż. Wiesława Grabonia, realizowaną zarówno na terenie Politechniki Rzeszowskiej jak również we współpracy z naukowcami innych ośrodków krajowych i zagranicznych, m.in. podczas odbywania stażu naukowo-badawczego.

W tym miejscu, w oparciu o przedstawioną dokumentację (publikacje oraz oświadczenia autorów) stwierdzam, że dr inż. Wiesław Graboń odegrał istotną rolę w powstawaniu cyklu powiązanych tematycznie publikacji, stanowiących Jego osiągnięcie naukowe nt. *Struktura geometryczna powierzchni mających ślady wielu procesów obróbkowych i zużycia eksploatacyjnego*.

Pewien niedosyt odczuwany jest w związku z brakiem autorskiej monografii naukowej, która mogłaby przedstawić całokształt dorobku dr inż. Wiesława Grabonia w sposób uporządkowany i podsumowujący dotychczasowe osiągnięcia Jego pracy naukowo-badawczej. Nie jest to jednak wymóg warunkujący ubieganie się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, co wynika z art. 219 ust. 1 pkt 2, więc również nie obniża oceny wkładu w rozwój dyscypliny *inżynieria mechaniczna*.

Autoreferat zawiera drobne błędy językowe, na co w przyszłych opracowaniach dr inż. Wiesław Graboń powinien zwracać większą uwagę, np. „gładzenie wykańczające” zamiast „gładzenie wykończeniowe”, „eksperyment trybologiczny” zamiast „eksperyment tribologiczny”, „Wieczorkowski” zamiast „Wieczorowski”, etc. Wymienione uwagi nie wpływają znacząco na ogólną ocenę końcową, która jest pozytywna.

W mojej opinii **cykl powiązanych tematycznie publikacji stanowi wartościowe osiągnięcie naukowe dr inż. Wiesława Grabonia w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna* w obszarze charakteryzowania**

struktury geometrycznej powierzchni ukształtowanych w wyniku zastosowania kilku procesów obróbkowych (tzw. powierzchni wieloprocessowych) oraz metod weryfikacji tego ukształtowania (w tym właściwości funkcjonalnych) w procesie eksploatacji wybranych systemów tribologicznych.

Jako uzasadnienie podjęcia tematyki prac badawczych w ramach osiągnięcia naukowego nt. *Struktura geometryczna powierzchni mających ślady wielu procesów obróbkowych i zużycia eksploatacyjnego* dr inż. Wiesław Graboń podaje chęć poszerzenia wiedzy związanej z weryfikacją właściwości funkcjonalnych struktury geometrycznej tzw. powierzchni wieloprocessowej poprzez kompleksowe podejście do opracowania właściwego opisu struktury geometrycznej powierzchni.

Charakterystyka struktury geometrycznej powierzchni stanowi istotny element analizy sposobu modyfikowania technologicznie ukształtowanej powierzchni w procesie eksploatacji. Proces wytwarzania przedmiotów o tzw. powierzchni wieloprocessowej, wymusza opracowanie metod weryfikujących poprawność ich wykonania. Weryfikacja następuje poprzez kontrolę jakości wytworzonych przedmiotów, m.in. w odniesieniu do dokumentacji technicznej. Niezależnie od metody weryfikacji, ważne jest by charakterystyka struktury geometrycznej powierzchni została poprawnie przeprowadzona. Gwarantuje to potwierdzenie właściwego wytworzenia oraz jakości wykonania przedmiotu, co bezpośrednio przekłada się na właściwości funkcjonalne powierzchni odgrywające kluczową rolę w procesie eksploatacji.

Zdaniem dr inż. Wiesława Grabonia obowiązujące standardy nie pozwalają na dokładną charakterystykę powierzchni wieloprocessowych i niezbędne jest zarówno ciągłe doskonalenie metod jak i wprowadzenie nowych sposobów charakteryzowania istotnych pod względem funkcjonalnym (tribologicznym) cech struktury geometrycznej tych powierzchni.

Mając to na uwadze, w cyklu powiązanych tematycznie publikacji dr inż. Wiesław Graboń zaprezentował wyniki prac badawczych, których celem naukowym (choć nie wskazanym wprost) było opracowanie metody opisu struktury geometrycznej powierzchni ukształtowanych w wyniku przeprowadzenia kilku procesów obróbkowych (tzw. powierzchni wieloprocessowych) w odniesieniu do właściwości funkcjonalnych tych powierzchni oraz trwałości systemu tribologicznego, który zawiera tak ukształtowane powierzchnie elementów wężła tarcia.

Osiągnięcie celu naukowego było możliwe dzięki wnikliwej analizie literatury, podjęciu współpracy z innymi ośrodkami krajowymi i zagranicznymi, w ramach której dr inż. Wiesław Graboń zrealizował większość prac badawczych, pozwalających rozwiązać zidentyfikowane problemy naukowe dotyczące struktury geometrycznej powierzchni wieloprocessowych, wytworzonych i eksploatowanych.

Należy podkreślić, że badania struktury geometrycznej powierzchni wytworzonej oraz jej modyfikowanie (tarcie i zużywanie) w procesie eksploatacji stanowią ważne i aktualne zagadnienie w skali światowej. Biorąc pod uwagę możliwości zastosowania powierzchni będących wynikiem przeprowadzenia kilku procesów obróbkowych, istotnym staje się kompleksowa charakterystyka tych powierzchni, obejmująca analizę jakości ich wytworzenia oraz właściwości funkcjonalnych, które weryfikowane są w procesie eksploatacji. **Identyfikacja i związana z tym poprawa właściwości funkcjonalnych (tribologicznych) współpracujących ciernie elementów wpływa na zmniejszanie oporów tarcia** (znaczna część energii produkowanej w skali światowej jest zużywana na pokonywanie oporów tarcia), **a tym samym na zmniejszenie zapotrzebowania energetycznego maszyn i urządzeń, co obecnie stanowi istotne zagadnienie z punktu widzenia środowiskowego oraz społecznoego.**

Uszkodzenia maszyn i urządzeń w większości inicjowane są w warstwie wierzchniej elementów współpracujących ciernie. Modyfikacja warstwy wierzchniej, w szczególności związana z kształtowaniem

struktury geometrycznej powierzchni tych elementów, wpływa na zwiększenie trwałości całego zespołu oraz niezawodności obiektów technicznych zawierających takie zespoły.

Zdaniem dr inż. Wiesława Grabonia właściwym podejściem technologicznym, pozwalającym ukształtować powierzchnie o zwiększonej trwałości (zmniejszenie oporów ruchu), zapewniając tym samym trwałość systemu tribologicznego, jest kształtowanie struktury geometrycznej powierzchni przy zastosowaniu kilku procesów obróbkowych (tzw. powierzchnie wieloprocessowe). Dzięki takiemu podejściu tworzone są niezależne składowe charakteryzujące strukturę geometryczną powierzchni, decydujące o odpowiednich właściwościach funkcjonalnych powierzchni wytworzonej, które cechują bardzo dobre właściwości ślizgowe (domena powierzchni gładkich) oraz zdolność do magazynowania medium smarnego (domena powierzchni chropowatych, teksturowanych).

Pan dr inż. Wiesław Graboń słusznie zauważa, że opis ukształtowania powierzchni noszącej ślady kilku procesów obróbkowych wymaga oddzielnej charakterystyki poszczególnych składowych powierzchni wieloprocessowej. Właściwości tribologiczne węzła tarcia zależą od charakterystyki struktury geometrycznej powierzchni elementów współpracujących ciernie, ze szczególnym uwzględnieniem etapu docierania, w którym następuje dopasowanie tych elementów. Mechanizm zużycia na etapie docierania nie został wystarczająco rozpoznany, stąd stanowi istotny obszar Jego pracy naukowo-badawczej.

Jako obiekt badań i analiz wytypowano zespół silnika spalinowego tłok-pierścienie tłokowe-cylinder (TPC), ponieważ wg przeglądu literatury tarcie mechaniczne zajmuje około 4-15% całkowitej energii pochodzącej z paliwa, a istotnym źródłem strat powodowanych tarciami, oszacowanym na poziomie 50% jest m.in. zespół TPC. Ważne jest zatem, zdaniem dr inż. Wiesława Grabonia, optymalizowanie zespołu TPC poprzez doskonalenie kształtowania powierzchni skojarzenia pierścieni tłokowy-tuleja cylindrowa, co wpłynęłoby na poprawę właściwości tribologicznych tego węzła tarcia, a tym samym zmniejszenie zużycia paliwa.

Pan dr inż. Wiesław Graboń **zdefiniował obszary badawcze**, które stanowiły główną tematykę rozważań w ramach przedstawionego osiągnięcia naukowego, tj.:

1. badania wpływu struktury geometrycznej powierzchni na właściwości tribologiczne węzła tarcia zespołu tłok-pierścienie tłokowe-cylinder (TPC),
2. opracowanie metodyki parametrycznego opisu struktury geometrycznej powierzchni z punktu widzenia tribologicznego oraz modelowania procesu kształtowania powierzchni wieloprocessowych i początkowego zużycia struktury geometrycznej powierzchni elementów węzła tarcia współpracujących ciernie.

Każdy z tych obszarów został zrealizowany w ramach prac badawczych prowadzonych we współpracy z naukowcami polskich i zagranicznych ośrodków, będącymi specjalistami w swoich obszarach naukowych. Wyniki współpracy międzyinstytucjonalnej i międzynarodowej udokumentowano m.in. w cyklu powiązanych tematycznie publikacji naukowych [A1]-[A9], które dr inż. Wiesław Graboń szczegółowo opisał w Autoreferacie (Załącznik nr III do wniosku), a których syntetyczna charakterystyka to:

- prace [A4], [A5], [A6], [A9] prezentują wyniki badań tribologicznych, których celem było określenie wpływu ukształtowania struktury geometrycznej powierzchni wytworzonych w kilku procesach obróbkowych (jedno-, dwu- i trzyprocessowych) na przebieg procesu eksploatacji (tarcia i zużywania) elementów skojarzenia pierścieni tłokowy-tuleja cylindrowa, w szczególności modyfikacji struktury geometrycznej tych powierzchni (w powierzchnie dwu- i trzyprocessowe).

Wyniki pozwoliły pozyskać informacje na temat mechanizmu zużycia podczas procesu docierania, będącego wstępnym etapem współpracy elementów badanego wężła tarcia, a dzięki temu opracowania modelu matematycznego pozwalającego opisać początkowe zużycie powierzchni wieloprosocowych;

- prace [A1], [A2], [A3], [A7], [A8] prezentują wyniki badań struktury geometrycznej powierzchni wieloprosocowych, które stanowiły podstawę charakteryzowania tych powierzchni ze wskazaniem cech istotnych z punktu widzenia właściwości funkcjonalnych (w oparciu o wybrane parametry), możliwość kontrolowania (monitorowania) procesu wytwarzania i modelowania mechanizmu zużycia powierzchni wieloprosocowych.

Pan dr inż. Wiesław Graboń w oparciu o przegląd literatury oraz badania własne zaprezentowane w cyklu powiązanych tematycznie publikacji naukowych, opracował wnioski, które uzupełniają istniejącą wiedzę w obszarze charakteryzowania struktury geometrycznej tzw. powierzchni wieloprosocowych, wytworzonych i eksploatowanych, co pozwala na ich wykorzystanie w planowaniu i realizacji dalszych badań naukowych oraz prac rozwojowych.

Efekty badań dr inż. Wiesława Grabonia zaprezentowane w cyklu powiązanych tematycznie publikacji nt. *Struktura geometryczna powierzchni mających ślady wielu procesów obróbkowych i zużycia eksploatacyjnego*, stanowią znaczący wkład dr inż. Wiesława Grabonia w rozwój dyscypliny *inżynieria mechaniczna*, obejmując odpowiednio:

- opracowanie modelu zużycia powierzchni dwuprosocowej o losowo-losowym charakterze rozkładu rzędnych oraz wykazanie, że w początkowym etapie zużycia tej powierzchni zaproponowany model trój-gaussowski (nazwany tak ze względu na odzwierciedlanie trzech procesów oddziałujących na powierzchnię) dokładniej opisuje rozkład rzędnych struktury geometrycznej powierzchni niż istniejący model dwu-gaussowski [A2];
- opracowanie metody analizy struktury geometrycznej powierzchni wieloprosocowej kształtowanej w procesie wytwarzania oraz modyfikowanej w procesie eksploatacji, pozwalającej na matematyczny opis krzywej udziału materiałowego (zaprezentowanej na siatce rozkładu normalnego) oraz opis i analizę poszczególnych składowych struktury geometrycznej powierzchni (tj. składowej płaskowierzchołkowej i składowej dolin) [A1];
- wprowadzenie rozwiązań pozwalających na wyodrębnienie składowej płaskowierzchołkowej z profilu zawierającego ślady dwóch procesów obróbkowych, które umożliwiają analizę powierzchni mających losowo-losowy, losowo-okresowy oraz okresowo-okresowy charakter. [A7];
- wykrycie przyczyn powstawania błędów związanych z wyznaczaniem parametrów określonych w normie ISO 13565-3 oraz opracowanie alternatywnych rozwiązań, które pozwalają na zmniejszenie tych błędów [A3];
- opracowanie metod określania pojemności olejowej powierzchni o warstwowych właściwościach funkcjonalnych oraz sposobu ich weryfikacji [A8];
- eksperymentalne określenie wpływu ukształtowania struktury geometrycznej powierzchni tulei cylindrowej na tarcie i zużycie skojarzenia pierścieni tłokowy-tuleja cylindrowa podczas krótkotrwałych testów tribologicznych, w tym porównanie właściwości funkcjonalnych powierzchni tulei cylindrowej jedno- i dwuprosocowej cechującej się tym samym kątem gładzenia oraz określenie wpływu kąta gładzenia na właściwości tribologiczne badanych węzłów tarcia zawierających próbki o strukturze geometrycznej powierzchni uformowanej w trakcie procesu gładzenia wykończeniowego (tj. powierzchni jednoprosocowej) [A6];

- eksperymentalne wykazanie, że powierzchnie dwuprocesowe podczas pracy skojarzenia pierścieni tłokowy-tuleja cylindrowa w temperaturze -20°C powodują mniejszy końcowy współczynnik tarcia w porównaniu z powierzchniami jednoprocesowymi; odwrotne wyniki uzyskano w temperaturze 80°C. Wykazano, że zmiany wysokościowych parametrów opisujących ukształtowanie struktury geometrycznej powierzchni tulei cylindrowej i siły tarcia w temperaturze -20°C są mniejsze w porównaniu z testami przeprowadzonymi w temperaturze 80°C [A5];
- wykazanie związków pomiędzy zmianami zachodzącymi w ukształtowaniu struktury geometrycznej powierzchni tulei cylindrowej a zmianami współczynnika tarcia w początkowych etapach procesu eksploatacji (docierania) skojarzenia pierścieni tłokowy-tuleja cylindrowa, jak również wykazanie wpływu rosnącego obciążenia normalnego na właściwości tribologiczne tego węzła tarcia [A4];
- wykazanie pozytywnego wpływu mikrokieszeni smarowych na powierzchni tulei cylindrowej gładzonej płaskowierzchołkowo, pracującej w warunkach dobrego smarowania w postaci zmniejszenia współczynnika tarcia w porównaniu z powierzchniami tulei cylindrowej, której nie poddano dodatkowo procesowi teksturowania. Poza tym wykazano, mniejszy pozytywny wpływ kieszeni smarowych wykonanych na powierzchni tulei cylindrowej na opory ruchu w gorszych warunkach smarowania [A9].

Pan dr inż. Wiesław Graboń w podsumowaniu opisu osiągnięcia naukowego (punkt IV.3) wskazuje **kierunki dalszych badań**, w ramach których planuje:

- ocenę zmian poszczególnych składowych struktury geometrycznej powierzchni dwuprocesowych na etapie początkowego zużycia przy wykorzystaniu zaproponowanego modelu trój-gaussowskiego;
- określenie związków pomiędzy zmianami poszczególnych składowych struktury geometrycznej powierzchni opisanych modelem trój-gaussowskim a zmianami współczynnika tarcia podczas procesu docierania struktury geometrycznej powierzchni dwuprocesowych;
- analizę korelacji między parametrami dostarczonymi przez model trój-gaussowski i parametrami ujętymi w normach ISO 13565-2 i ISO 13565-3;
- wykorzystanie opracowanego modelu trój-gaussowskiego do obliczania liniowego zużycia powierzchni dwuprocesowych;
- określenie wpływu ukierunkowania porowatości struktury geometrycznej powierzchni warstw natryskiwanych termicznie do zastosowań w branży motoryzacyjnej na właściwości tribologiczne węzłów tarcia.

Przedstawiona problematyka kierunków dalszych badań świadczy o chęci kontynuowania aktywności naukowej w zakresie charakteryzowania struktury geometrycznej powierzchni wieloprocusowych.

Podsumowując ocenę osiągnięcia naukowego dr inż. Wiesława Grabonia, udokumentowanego cyklem powiązanych tematycznie publikacji, stwierdzam istotną wartość merytoryczną oraz aplikacyjną realizowanych prac badawczych i otrzymanych wyników, stanowiących znaczący wkład w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna.

OCENA AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ

Aktywność naukowa dr inż. Wiesława Grabonia, przedstawiona w wykazie osiągnięć naukowych – *Załącznik nr IV do wniosku*, liczona od zakończenia studiów obejmuje:

- 29 artykułów naukowych (w tym 7 autorskich), z czego 18 opublikowano w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports JCR (m.in. *Tribology International, Wear, Measurement, Metrology and Measurement Systems, Scanning, SAE Technical Papers, Journal*

of Physics:Conference Series), a 11 opublikowano w czasopismach punktowanych MNiSW (m.in. *Archiwum Technologii Maszyn i Automatykacji, Institute of Physics Conference Series, Strength of Materials, Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej*);

- 5 rozdziałów w monografiach;
- 2 osiągnięcia projektowo-konstrukcyjne;
- 32 wystąpienia konferencyjne o zasięgu międzynarodowym;
- 1 udział w zespole badawczym w ramach projektu B+R;
- 6 odbytych staży naukowych, w tym 4 zagraniczne;
- 93 recenzje artykułów naukowych dla czasopism znajdujących się w bazie JCR.

Sumaryczny Impact Factor (IF) wszystkich publikacji, zgodnie z rokiem wydania, wynosi **41,759**. **Liczba cytowań** (dane z dnia 28.12.2021) **wg bazy Web of Science** wynosi **433** (bez autocytowań 403) a indeks **H = 11**, natomiast liczba cytowań **wg bazy Scopus** wynosi **536** (bez autocytowań 489) a indeks **H = 11**.

Dorobek publikacyjny (artykuły naukowe i rozdziały w monografiach) należy uznać za bardzo dobry pod względem jakościowym oraz istotny pod względem merytorycznym i aplikacyjnym, właściwie upowszechnianym w znaczących czasopismach krajowych i zagranicznych (ponad 70% publikacji ukazała się w języku angielskim). **Podejmowane inicjatywy naukowo-badawcze realizowane były zarówno na terenie Politechniki Rzeszowskiej oraz w innych ośrodkach krajowych i zagranicznych.** Pan dr inż. Wiesław Graboń podkreśla istotę współpracy z pracownikami innych uczelni, instytucji naukowych, a także przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego.

W dorobku naukowym dr inż. Wiesław Graboń wskazuje dwa **osiągnięcia projektowo-konstrukcyjne**, tj:

1. projekt i konstrukcja uchwytu do mocowania przeciwpróbki w testerze tribologicznym, co umożliwiło realizację badań, wyniki których przedstawiono w artykule pt. *Tribological characteristics of one-process and two-process cylinder liner honed surfaces under reciprocating sliding conditions*, opublikowanym w czasopiśmie *Tribology International* 43 (2010),
2. projekt modernizacji konstrukcji testera tribologicznego, umożliwiające wyeliminowanie wady funkcjonowanie urządzenia – wyniki przedstawiono w artykule pt. *Improving tribological behaviour of piston ring–cylinder liner frictional pair by liner surface texturing*, opublikowanym w czasopiśmie *Tribology International* 61 (2013).

Udział w konferencjach odegrał istotną rolę w aktywności naukowej dr inż. Wiesława Grabonia, dając możliwość, poza zaprezentowaniem wyników prac badawczych, wymianę poglądów, nawiązania lub utrzymania współpracy naukowej. Wyniki prowadzonych badań zostały przedstawiane podczas 32 międzynarodowych konferencji naukowych (15 wygłoszonych referatów, 17 opracowań materiałów), w tym 16 zagranicznych.

Udział w pracach zespołu badawczego dr inż. Wiesław Graboń wykazał przy projekcie badawczym nr F3_151, nt. *Borecoat – nowoczesne warstwy odporne na ścieranie natryskiwane cieplnie do zastosowania w motoryzacji*, w okresie 10.2019 – 03.2020. Projekt realizowany był w ramach programu grantowego na prace B+R jednostek naukowych pn. „Podkarpackie Centrum Innowacji” współfinansowanego z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Osi Priorytetowej nr I „Konkurencja i innowacyjna gospodarka” z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podkarpackiego na lata 2014-2020. Do zadań dr inż. Wiesława Grabonia należało opracowanie i realizacja badań tribologicznych oraz badań dotyczących topografii powierzchni, co jest związane z posiadanymi kwalifikacjami.

Ważnym aspektem aktywności naukowej było **odbycie łącznie 6 staży w instytucjach naukowych**, w tym zagranicznych (Słowacja, Brazylia, Włochy), podczas których dr inż. Wiesław Graboń brał aktywny udział w pracach badawczych, doskonaląc swój warsztat naukowo-badawczy oraz zbierając materiały do wspólnych publikacji naukowych i referatów konferencyjnych, wykazanych w punkcie II.7 wykazu osiągnięć naukowych (Załącznik nr IV do wniosku).

Pan dr inż. Wiesław Graboń **jest członkiem dwóch towarzystw naukowych** – Polskiego Towarzystwa Informatycznego oraz Polskiego Towarzystwa Tribologicznego.

Z uwagi na posiadaną wiedzę i doświadczenie dr inż. Wiesław Graboń **pełnił funkcję redaktora** – Associate Editor w czasopiśmie *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science* (Wydawca SAGE) oraz funkcję Guest Editor w dwóch wydaniach specjalnych czasopisma *Materials* (Wydawca MDPI).

W aktywności naukowej dr inż. Wiesława Grabonia można wymienić dodatkowo **opiniowanie i recenzowanie artykułów naukowych** dla czasopism z bazy JCR, m.in. *Tribology International* (25 recenzji), *Materials* (17 recenzji), *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science* (40 recenzji), *Measurement* (2 recenzje), *Wear*, *Tribology-Materials*, *Surfaces&Interfaces*, *Tribology Transactions*, *Lubricants* – łącznie wykonał ponad 90 recenzji.

Nawiązanie kontaktów, znaczących dla rozwoju naukowego, dr inż. Wiesław Graboń zawdzięcza (poza udziałem w konferencjach i stażach naukowych) również **udziałowi w programie międzynarodowym Erasmus+**, w ramach którego prowadził wykłady w ośrodkach zagranicznych (Włochy, Brazylia, Hiszpania).

Do pozostałych aktywności naukowych dr inż. Wiesława Grabonia należą: udział w zespołach badawczych macierzystej jednostki – Zakład Informatyki Politechniki Rzeszowskiej (punkt II.11), pełnienie funkcji recenzenta oceniającego wnioski o finansowanie badań naukowych (Czeska Fundacja Naukowa) czy też recenzenta rozprawy doktorskiej realizowanej na University degli Studi di Messina (Włochy). Poza tym dr inż. Wiesław Graboń współpracuje z instytucjami otoczenia społeczno-gospodarczego, realizując staż przemysłowy (PZL – Rzeszów S.A) oraz badania i wdrożenia technologiczne (Koelner Rawlplug IP Sp. z o.o. – Polska, Applied Nano Surfaces – Szwecja, Niemcy, USA i OptoSurf GmbH – Niemcy). W ramach projektu Nauka – Staż-Gospodarka wykonał na zamówienie 4 ekspertyzy.

Podsumowując ocenę aktywności naukowej dr inż. Wiesława Grabonia należy podkreślić Jego znaczące zaangażowanie w większość aktywności przedstawionych w dokumentacji (Załącznik nr IV do wniosku – Wykaz osiągnięć naukowych, stanowiących istotny wkład w rozwój dyscypliny *inżynieria mechaniczna*) **tj. publikacje naukowe, współpraca międzyinstytucjonalna (w tym międzynarodowa), staże naukowo-badawcze, recenzje publikacji naukowych czy wykonanie ekspertyz.** Znacznie słabiej wypadła aktywność związana z udziałem w pracach zespołów badawczych realizujących projekty naukowe. Jednak mając na uwadze całokształt aktywności naukowej dr inż. Wiesława Grabonia wierzę, że potencjał w tym zakresie zostanie lepiej wykorzystany w przyszłości. Poza tym biorąc ilościową analizę aktywności naukowej należy podkreślić znaczące powiększenie dorobku naukowego po uzyskaniu stopnia doktora. Zatem **aktywność naukową dr inż. Wiesława Grabonia oceniam pozytywnie; osiągnięcia naukowe należy uznać za znaczącą wartość dodaną w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.**

OCENA POZOSTAŁEJ AKTYWNOŚCI – DYDAKTYCZNEJ I ORGANIZACYJNEJ

Działalność dydaktyczna i organizacyjna wg obowiązujących przepisów nie podlega ocenie, jednakże stanowi składową charakteryzującą sylwetkę zawodową dr inż. Wiesława Grabonia, jako nauczyciela akademickiego. Doświadczenie badawcze i wiedza naukowa wpływają na podejście do realizacji

procesu dydaktycznego, a umiejętności organizacyjne – m.in. na zorganizowanie i kierowanie zespołem, podejmowanie inicjatyw, w tym nawiązywanie kontaktów z innymi uczelniami i instytucjami naukowymi oraz jednostkami otoczenia społeczno-gospodarczego.

Aktywność dydaktyczna dr inż. Wiesława Grabonia obejmuje głównie prowadzenie zajęć dydaktycznych ze studentami kierunków stanowiących ofertę edukacyjną Wydziału Mechanicznego Politechniki Rzeszowskiej (m.in. *Modelowanie procesów produkcyjnych, Technologia informacyjna, Programowanie w zagadnieniach inżynierskich*) oraz ze studentami zagranicznymi w ramach programu Erasmus (m.in. *Computational methods for optimization, Computer programming for engineering applications, Quality control system, Software measurement system*). Ważnym aspektem tej aktywności jest również opracowanie materiałów dydaktycznych, opracowanie i prowadzenie wykładów w ośrodkach zagranicznych w ramach programu Erasmus+ (m.in. University degli Studi di Messina - Włochy, Universidade Federale de Ouro Preto - Brazylia, Universidad Politecnica de Valencia - Hiszpania, Universite de Poitiers - Francja) oraz promotorstwo prac dyplomowych i funkcja promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim.

Aktywność organizacyjna dr inż. Wiesława Grabonia obejmuje pełnienie funkcji redaktora w czasopiśmie naukowym *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science* oraz redaktora pomocniczego wydania specjalnego w czasopiśmie *Materials*. Natomiast na uczelni jest koordynatorem ds. systemów USOS i KRK, członkiem wydziałowych komisji tj. Komisja Egzaminów Prac Dyplomowych i Komisja ds. Kontraktów z Przemysłem. Poza tym trzykrotnie był odpowiedzialny za zorganizowanie wydarzeń kulturalno-oświatowych.

Podsumowując pozostałą aktywność – dydaktyczną i organizacyjną dr inż. Wiesława Grabonia stwierdzam, że w każdym z tych obszarów aktywność jest na poziomie satysfakcjonującym.

PODSUMOWANIE I WNIOSEK KOŃCOWY

Przedstawiony do oceny wniosek wraz z dokumentacją dot. postępowania habilitacyjnego dr inż. Wiesława Grabonia, został przygotowany w sposób pozwalający na ocenę osiągnięcia naukowego, aktywności naukowej i pozostałej aktywności, jednocześnie potwierdzając zasadność ubiegania się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk *inżynieryjno-technicznych* w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna*.

Osiągnięcie naukowe – cykl powiązanych tematycznie 9 publikacji naukowych nt. *Struktura geometryczna powierzchni mających ślady wielu procesów obróbkowych i zużycia eksploatacyjnego* prezentuje oryginalne wyniki badań i stanowi znaczący wkład w reprezentowaną tematykę badawczą oraz rozwój dyscypliny *inżynieria mechaniczna*, spełniając wymagania określone w art. 219 ust. 1 pkt. 2 Ustawy o Stopniach i Tytule Naukowym z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Na podstawie oceny osiągnięcia naukowego, będącego podstawą wszczęcia postępowania habilitacyjnego, jak również przedstawionej w niniejszym dokumencie oceny aktywności naukowej i pozostałej aktywności (dydaktycznej i organizacyjnej) dr inż. Wiesława Grabonia stwierdzam, że odpowiadają one wymaganiom stawianym osobom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego. Zatem wnoszę do Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Mechaniczna Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza o nadanie dr inż. Wiesławowi Grabonowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk *inżynieryjno-technicznych* w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna*.

Megdalenie
Kuciemskiej-Uojki