

OCENA

dorobku habilitacyjnego dr. inż. Rafała TALARA

1. Informacje ogólne

Recenzja została przygotowana na podstawie decyzji Centralnej Komisji Do Spraw Stopni i Tytułów z dnia 7 października 2016r. o powołaniu komisji habilitacyjnej w celu przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego dr. Rafała TALARA wszczętego w dniu 4 lipca 2016r., w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn.

Rafał Talar jest pracownikiem Politechniki Poznańskiej zatrudnionym na stanowisku adiunkta w Instytucie Technologii Mechanicznej Wydziału Budowy Maszyn i Zarządzania. Studia wyższe ukończył w 1996 roku na wspomnianym Wydziale.

Rozprawę doktorską „*Badanie wpływu adhezyjnego zużywania ostrzy na wybrane wskaźniki jakości technologicznej kół zębatych wykonanych frezowaniem obwiedniowym*” opracował pod kierunkiem dr hab. Stanisława Legutko i obronił w 2004 roku na macierzystym Wydziale.

Rozprawa habilitacyjna dra inż. Rafała Talara została opublikowana przez Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej w serii Rozprawy z numerem 535 w bieżącym roku. Jej tytuł brzmi: „*Sposób obróbki kół zębatych walcowych krążkowym narzędziem toroidalnym. Teoria i praktyka*”. Opublikowana została na 153 stronach, w układzie tradycyjnym, ze: spisem treści w języku polskim, czterema rozdziałami zasadniczymi, spisem literatury, streszczeniami w języku polskim i angielskim.

Recenzentem wydawniczym był prof. dr. hab. inż. Tadeusz Nieszporek. Postępowanie habilitacyjne zostało wszczęte przez Radę Wydziału Budowy Maszyn i Zarządzania w dniu 04.07.2016r.

2. Analiza rozprawy habilitacyjnej i ocena uzyskanych wyników

Tytuł pracy „Sposób obróbki walcowych kół zębatych krążkowym narzędziem toroidalnym teoria i praktyka” jest zwarty. Sygnalizuje, o jakie elementy techniczne obrabiane chodzi w odniesieniu, do których Autor ma zamiar poruszyć problematykę ich specyficznej obróbki i czym. Analizując jednak szczegółowy spis treści,

dochodzi się do wniosku, że dla zapewnienia, jego jednoznaczności winno się pojawić w nim uzupełnienie wyjaśniające, że chodzi o specyficzną obróbkę wykończeniową z wykorzystaniem wielozadaniowych obrabiarek. Co znajduje swoje potwierdzenie już we wprowadzeniu.

We wprowadzeniu kolejność przytoczonych informacji w podrozdziałach budzi wątpliwości. Zaczyna się ono sformułowaniem celu pracy w rozdz.1.1, a w następnym podrozdziale 1.2 dokonuje się przeglądu stanu wiedzy o stosowanych w praktyce sposobach obróbki wykończeniowej. Zgodnie z zasadami poznania naukowego (nie przypadkowego) rozpoczynać należy od przedstawienia stanu wiedzy w jej konkretnym obszarze, tj. zainteresowanego. W tym przypadku wynikającej z praktyki dostępnych technologii obróbki wykończeniowej, w tym stosowanych w obrabiarkach wielozadaniowych (nie specjalizowanych).

Na str. 20 Autor przytacza informację:

„ Analizując literaturę przedmiotu, stwierdzono brak rozwiązań w zakresie obwiedniowej obróbki wykończeniowej frezami tarczowymi walcowych kół zębatych. I zaprzecza sobie w następnym zdaniu:

„ System taki na obrabiarki wielozadaniowe opracowała firma Sandvik, która dostarcza swoje rozwiązanie pod nazwą InvoMill. Producent deklaruje zdolność systemu do wytwarzania nieutwardzonych uzębień walcowych”

Ta ostatnia informacja z następnego rozdz.1.2 dopiero wyjaśnia dlaczego cel pracy mógł zostać sformułowany w taki sposób, jak w rozdz. poprzednim 1.1, a z którego wynikają spostrzeżenia :

1. Dla wielozadaniowych obrabiarkach sterowanych komputerowo (CNC) brakuje metody obróbki wykończeniowej walcowych kół zębatych, w tym **o zahartowanych powierzchniach zębów.**

2. Tę lukę warto wypełnić opracowując autorską, oryginalną metodę obróbki wykończeniowej.

Z przytoczonych w pracy informacji, o stosowanych metodach obróbki wykończeniowej, nie wynika dlaczego Autor uważa, że należało opracować metodę z obszaru obwiedniowych obróbek krążkowym narzędziem toroidalnym.

Należy jednak podkreślić, że sformułowany cel pracy ma znamiona oryginalności, co wydaje się gwarantować konieczność wyjścia poza dotychczasowy stan wiedzy teoretycznej, jak i praktycznej. Właściwe rozwiązanie różnych, problemów z tych obszarów wiedzy, jest też gwarancją postępu w rozwoju specyficznych technologicznych metod tarciowej obróbki ubytkowej, pozwalających na kształtowanie warstw wierzchnich, w tym przypadku kół zębatych.

Rozdział 1.3 To przedstawienie konkretnych zadań do zrealizowania.

Pierwsze z nich polegało na opracowaniu szczegółowej, innowacyjnej kinematyki procesu kształtowania kompletnego zarysu wrębu koła zębatego toroidalnym narzędziem krążkowym.

Drugie to opracowanie szczegółowych zależności matematycznych transformujących geometryczne cechy narzędzia i uzębienia na współrzędne obróbki.

Trzecie zadanie polegało na opracowaniu unikatowych konstrukcji narzędzi specjalnych z ostrzami o zdefiniowanej geometrii.

Czwarte to ocena jakości kół zębatych wykonywanych zaproponowanym przez autora sposobem obróbki.

Powstaje pytanie, czy kolejność realizacji zadań nie powinna rozpoczynać się od zadania trzeciego, tj. przedstawienia koncepcji konstrukcji narzędzi, które będą wykorzystywane do obróbki wykończeniowej?

Po przeczytaniu przytoczonych informacji odnoszących się do poszczególnych zadań nasuwają się spostrzeżenia, iż już w tej części pracy przytoczono informacje o rezultatach przeprowadzonych badań eksperymentalnych np.:

- zadanie 3, konstrukcja narzędzia; str.22 i 23.

„Ich pełną przydatność – narzędzi - potwierdziły badania eksploatacyjne przeprowadzone, co trzeba podkreślić, w trudnych warunkach obróbkowych. Dowodem tego są zamieszczone w rozprawie charakterystyki zużycia ostrzy skrawających w funkcji wybranych parametrów obróbki stali zahartowanych (głównie)”.

- zadanie 4, ocena jakości kół zębatych, str.23 np.:

„Badaniom poddano również przebieg zmienności parametrów charakteryzujących strukturę geometryczną obrobionych powierzchni zębów w funkcji parametrów obróbki.”

„należy stwierdzić, że otrzymane wartości odchyłek wykonania uzębienia i wybranych parametrów chropowatości powierzchni są takie jak w szybkobieżnych kołach zębatych przenoszących duże obciążenia jednostkowe.”

Moim zdaniem na tym etapie rozważań należało przedstawić wizję realizacji celu pracy, przez sformułowanie pytań, na które należało poszukać odpowiedzi w toku realizacji konkretnych zadań.

Na tym etapie oceny pracy można sformułować wniosek, wszystkie krytyczne uwagi dotyczą popełnionych niezręczności edycyjnych. Natomiast nie budzi wątpliwości wybór obszaru realizacji badań o charakterze teoretycznym, jak i użytkowym.

W świetle przytoczonych wyników analizy stanu wiedzy, z przekonaniem stwierdzam oryginalność i unikatowość sformułowanego problemu do rozwiązania.

Rozdział 2. „Kompleksowa charakterystyka proponowanego sposobu obróbki” w rzeczywistości stanowi szczegółowy opis kinematyki procesu kształtowania kompletnego zarysu wrębu kół zębatych o zębach prostych i śrubowych toroidalnym narzędziem krążkowym. Punktem wyjścia było założenie o możliwości jej łatwego adoptowania do różnych układów kinematycznych obrabiarek wielozadaniowych sterowanych komputerowo.

Rozdział 2.1 stanowi opis realizacji dwóch pierwszych zadań, w odniesieniu do kół o zębach prostych, a mianowicie:

- opracowanie kinematyki procesu skrawania uwzględniającej charakterystyczną obróbkę zarysu wrębu trzema obszarami narzędzia, różnicowanej kształtami powierzchni kształtowanej przez ostrza skrawające,

- opisanie i przedstawienie na sposób graficzny schematu kształtowania kolejnych odcinków obwiedni zarysu zęba przy określonych grubościach naddatku obróbkowego,

- zdefiniowanie funkcji opisującej modyfikację zarysu zęba w obrębie jego stopy, przedstawienie modelu matematycznego

- zaproponowanie funkcji opisującej ścinanie naroży wierzchołków zębów z posuwem oraz modelu matematycznego odzwierciedlającego obróbkę dna wrębu stycznie do średnicy podstaw z założoną dokładnością.

Opis matematyczny obróbki koła zębatego zawiera również informacje o układzie kinematycznym obrabiarki, w tym położenia jego współrzędnych, związa-

nych z przedmiotem obrabianym. Jest to autorskie osiągnięcie Autora, gdyż w literaturze przedmiotu brak opisu matematycznego rozpatrywanego zagadnienia.

Zrealizowanie zadania drugiego doprowadziło do opracowania szczegółowych zależności matematycznych transformujących geometryczne cechy wymiarowe narzędzia i uzębienia (zarysu, wierzchołka, dna wrębu) na współrzędne obróbki. Przewidziano też możliwości modyfikowania zarysu.

Kluczowym elementem powiązania modelowania matematycznego z opracowaną aplikacją były badania symulacyjne procesu obróbki w środowisku CAD/CAM. Pozwoliły one na potwierdzenie nie tylko całkowitej zgodności jej przebiegu z założeniami, lecz także - co bardzo ważne - wyeliminowanie ewentualnego zniszczenia obrabiarki.

W rozdziale 2.2 Autor wykorzystując uprzednio opracowany model opisu kinematyki obróbki wykończeniowej dla kół o zębach prostych dokonał opisu kinetyki tego procesu dla kół zębatych o śrubowej linii zęba. Wskazał i opisał specyfikę kształtowania dna wrębu wspomnianych kół, jak i dokonał bardzo szczegółowego opisu funkcyjnego (matematycznego), ścinania naroży wierzchołków zębów.

Warto podkreślić, iż Autor przeprowadził szczegółowe rozważania dla obróbki kół zębatych na obrabiarkach skonstruowanych w układzie z obrotowym wrzeciennikiem. Na kanwie tych rozważań zaproponował zaadoptowanie opracowanej procedury dla układu kinematycznego ze stołem obrotowo-uchylnym. Takie podejście, co godne jest podkreślenia, jest ujęciem kompleksowym problematyki matematycznego modelowania wzajemnego położenia narzędzia i koła obrabianego w przestrzeni roboczej obrabiarki. W sposób ogólny Autor przedstawił też metodę oszacowania rzeczywistego czasu obróbki wykończeniowej kół zębatych.

Warto podkreślić, iż przeprowadzone przez Autora modelowanie matematyczne doprowadziło do sformułowania procedur pozwalających na aktywne kształtowanie koła zębatego przez sterowanie: modyfikacją zarysu ewolwentowego i nieevolwentowej części zarysu wrębu, ale i dokładnością wykonania powierzchni obrabianej z uwzględnieniem zużycia narzędzia i czasu obróbki.

Szczegółowe algorytmy, w postaci schematów blokowych przytoczono w następnym rozdziale 2.3. Opracowana procedura zawiera funkcje pozwalające na bieżącą komunikację zwrotną z użytkownikiem systemu obróbki, co do konieczności (czy też nie) wykonywania dalszych operacji obróbkowych (przejść). Zaprezentowano też badania istotnego oddziaływania liczby i rozkładu przejść po zarysie zęba na wartość odchyłki zarysu (błąd zarysu zęba).

W celu zobrazowania kinematyki obróbki, wykonano badania symulacyjne tego procesu, o charakterze zgodnym z opracowanym opisem matematycznym, których przebieg i wyniki zostały szczegółowo przedstawione w postaci graficznej.

W odniesieniu do tej części pracy o charakterze wizualizacyjnym rodzi się pytanie z jakiego oprogramowania skorzystano? Autorskiego, czy np. CAD, a może specjalistycznego CAM (z oprogramowaniem wizualizacyjnym) czy Mastercam+.

Podsumowanie tego rozdziału sprowadzić można do stwierdzenia, że warte informacji i szczegółowy sposób przedstawienia metodyki modelowania kinematyki obróbki wykończeniowej kół zębatych wymagały od Autora głębokiej wiedzy o sposobach opisu geometrii uzębienia i ząbienia w praktyce ich wytwarzania metodami obwiedniowymi.

Rozdział 3 Walidacja modelowania matematycznego

Zasadniczych wątpliwości nie budzi zapożyczone słowo „validacja”, lecz pytanie brzmi: dlaczego tylko „modelowania matematycznego”, skoro szczegółowy spis treści mówi o:

- 3.1. Aplikacja
- 3.2. Sposób ustalania i mocowania
- 3.3. Narzędzia specjalne - konstrukcja i eksploatacja
- 3.4. Jakość obrobionych wykończeniowo kół zębatych
- 3.5 Ocena zdolności kół zębatych do przenoszenia obciążeń

Przecież tytuły tych podrozdziałów sugerują, iż zostaną przedstawione narzędzia (niematerialne i materialne) wykorzystane do przeprowadzenia obróbki kół zębatych i mierzalne skutki jej zastosowania.

W rozdz.3.1 przedstawiono praktyczne możliwości wykorzystania panelu użytkownika sterującego obróbką. Jego działanie wymagało opracowania specjalnego oprogramowania sterującego (aplikacji), zaprojektowanego w graficznym środowisku programistycznym LabVIEW. Wykorzystano wynik modelowania matematycznego, kinematykę obróbki, sposób mocowania przedmiotu obrabianego na obrabiarce, właściwości narzędzia i wartości parametrów obróbki. Aplikacja wyświetla estymowane wskaźniki procesu technologicznego, pozwala na bieżącą modyfikację danych wejściowych, co ma szczególne znaczenie dla uzyskania oczekiwanych cech koła zębatego. Spełnia ona również dodatkowe funkcje: kontrolne - zapobiegające kolizji narzędzia z kołem obrabianym oraz informacyjne - przydatne w czasie pomiarów warsztatowych obrobionego koła.

Uważam, że jest to oryginalne utylitarne osiągnięcie Autora, godne podkreślenia, chociażby z racji konieczności opanowania specyficznych metod programowania, ale i wdrożenia do praktyki oprogramowania do sterowania przebiegiem autorskiej metody obróbki.

W następnych podrozdziałach przedstawiono charakterystyki dwóch rodzajów głowic tarczowych, które mogą mieć zastosowanie do obróbki powierzchni zębów o różnej twardości, w tym zahartowanych, a mianowicie: głowic wielostrzowych ze specjalnymi wkładkami skrawającymi lub ściernic nasypowych (3.3) oraz sposoby ustalenia i zamocowania obrabianych kół zębatych (3.2).

Wybór konstrukcji narzędzi nie był przypadkowy. Autor kierował się następującymi przesłankami: muszą pozwalać na przeprowadzenie obróbki wykończeniowej zębów w określonym przedziale wielkości modułów, niezależnie od: kąta przyporu, współczynnika wysokości głowy zęba, luzu wierzchołkowego, grubości zęba, korekcji uzębienia, liczby zębów, kąta pochylenia linii zęba. Ponadto właściwości narzędzia mają pozwalać na obróbkę dna wrębu i naroży wierzchołków zęba.

W celu określenia parametrów obróbki przeprowadzono szereg prób eksploatacyjnych obróbki uzębień tymi narzędziami. Jako stanowisko do badań eksploatacyjnych z wykorzystano centrum obróbkowe DMU60 MonoBlock z obrotowym wrzeciennikiem. Badania wykonano zaprojektowanymi narzędziami o zdefiniowanej i niezdefiniowanej geometrii ostrza, tj. głowicą wielostrzową z ostrzami wykonanymi z CBN i porównawczo ściernicą z nasypem CBN.

Na podkreślenie zasługuje to, iż przeprowadzone badania były zakrojone na szeroką skalę, zarówno w odniesieniu do oceny zmian stanu narzędzi i ich trwałości, jak i skutków przejawiających się stanem obrobionych powierzchni wrębów.

Przejawem oryginalności zainteresowań Autora były badania wiórów w zależności od grubości warstw skrawanych, czy też pomiary temperatury uchwytu, obrabianego koła zębatego i narzędzia przed rozpoczęciem obróbki i bezpośrednio po jej zakończeniu. Intrygującym spostrzeżeniem były rezultaty specjalnych badań z zastosowaniem chłodzenia emulsją olejową, która jak się okazało umożliwia utrzymywanie układu: obrabiarka/uchwyt/przedmiot obrabiany/narzędzie w quasi-stabilnym stanie termicznym.

Według słownika języka polskiego „quasi- [wym. kwaz-i] «pierwszy człon wyrazów złożonych tworzący nazwy i określenia osób, rzeczy lub zjawisk, które są czymś tylko pozornie lub nie są tym w ogóle». Ciekawe, co Autor miał na myśli?

Przeprowadzone zostały też badania jakości obrobionych wykończeniowo powierzchni zębów prostych i śrubowych w odniesieniu do odchyłek kształtu po obróbce wstępnej kształtującej półfabrykaty, pomierzonych na specjalizowanej maszynie pomiarowej Klingelnberg PNC60VA.

Wartości parametrów oceny dokładności obróbki kół zębatych przy użyciu głowicy wieloostrzowej i ściernicy z nasypem CBN nie wykazały statystycznie istotnych różnic na poziomie istotności 0,05.

W celu ustalenia wartości wskaźników oceny topografii powierzchni, otrzymanych w wyniku obróbki wykończeniowej, wykonano pomiary z zastosowaniem przyrządu Veeco WYKO NT110 wzdłuż linii zęba oraz powierzchni jego zarysu. Wykonano również badania zależności wartości parametru chropowatości R_a w funkcji liczby przejść koniecznych do zakończenia obróbki wykończeniowej.

Na zaprojektowanym i zbudowanym przez Autora stanowisku modelowym, działającym w układzie mocy krążącej, przeprowadzono badania doświadczalne, w celu oceny współpracy kół zębatych ze smarowaniem. Konstrukcję stanowiska opracowano w trójwymiarowym środowisku projektowym Autodesk Inventor (rys. 3.47). Zastosowanie Metody Elementów Skończonych MES pozwoliło na jej optymalizację pod względem wytrzymałości i sztywności. Stanowisko wyposażone jest w nowoczesny system sterowania i pobierania danych w czasie rzeczywistym, w którym zastosowano platformę PXI firmy National Instruments. Sterowanie zapewnia płynną regulację prędkości obrotowej i momentu obrotowego.

Na szczególne podkreślenie zasługuje to, iż wszystkie główne moduły stanowiska, do oceny właściwości eksploatacyjnych kół zębatych, zostały zaprojektowane, wykonane i uruchomione przez Autora w Instytucie Technologii Mechanicznej Politechniki Poznańskiej.

Wymuszenia, którym było poddawane skojarzenie dwóch kół zębatych zostały, na drodze analitycznej dobrane tak, aby w kontakcie smarowanym występowały warunki smarowania płynnego elastohydrodynamicznego. Należy jednak zauważyć, że obliczenia przeprowadzono dla modelu kontaktu dwóch walców toczących się po sobie. W kontakcie kół zębatych mamy do czynienia z czystym tocze-

niem tylko w punkcie tocznym. Natomiast, czy to w kierunku stopy, czy głowy zęba występuje tarcie toczne z poślizgiem.

Ocena końcowa rezultatów przeprowadzonych w tym etapie badań, w różnych warunkach wymuszeń, to: właściwości eksploatacyjne badanych doświadczalnie kół zębatych obrobionych wykończeniowo zdefiniowanym ostrzem i kół szlifowanych ściernicą z nasypem CBN nie różnią się w statystycznie istotny sposób dla poziomu ufności 95%. Jest to kolejny rezultat wieloaspektowej oceny świadczący o tym, iż obróbka dwoma rozważanymi sposobami jest w swoich skutkach równoważna, zamienna.

W rozdziale 4.0 dokonano podsumowania, które sprowadza się w zasadzie do przytoczenia różnych uprzednio sformułowanych, w poprzednich rozdziałach wniosków szczegółowych z kolejnych etapów rozważań teoretycznych i prowadzonych badań i eksperymentalnych.

Ocena końcowa pracy habilitacyjnej

W rozprawie przedstawiono oryginalny, autorski sposób obróbki obwiedniowej walcowych kół zębatych krążkowymi narzędziami toroidalnymi, co poszerza obszar zastosowania i wykorzystania obrabiarek wielozadaniowych. Przedstawiona technologia obróbki wykończeniowej, to sposób chroniony patentem, "opis patentowy, PL 215399, zgłoszony 20.06.2009". Umożliwia ona obróbkę kół zębatych o dowolnej szerokości, niezależnie od zarysu odniesienia uzębienia (w tym zarysów niesymetrycznych) i kąta pochylenia linii zęba. Zasadniczą zaletą jest jej uniwersalność stwarzająca możliwości obrabiania nieutwardzonych i utwardzonych kół zębatych. To jest osiągnięcie o charakterze innowacyjnym wdrożeniowym.

Na podkreślenie zasługuje i to, iż Autor przeprowadzając szczegółowe rozważania opisu kinematyki procesu obróbkowego, wypełnił zidentyfikowaną w przeglądzie stanu wiedzy lukę o braku kompleksowego opisu obróbki wykończeniowej walcowych kół zębatych krążkowymi narzędziami toroidalnymi.

Rozprawa habilitacyjna dra inż. Rafała Talara pt. „Sposób obróbki walcowych kół zębatych krążkowym narzędziem toroidalnym. Teoria i praktyka.” Jest oryginalnym, bardzo ciekawym i wnikliwym poszerzeniem wiedzy z wybranego obszaru dyscypliny nauki, jaką stanowi budowa i eksploatacja maszyn. Bez wątplenia jest to wartościowe osiągnięcie naukowe.

3. Ocena istotnej aktywności naukowej

Dorobek publikacyjny dr. inż. Rafała Talara po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych obejmuje:

Publikacje w czasopiśmie z tzw. listy filadelfijskiej – dwie.

1. Talar R., Stoić A.: Finish machining of hardened cylindrical gears with CBN wedges, Journal Metallurgy vol.51/2, Croatian Metallurgical Society, Zagreb, Croatia, s. 253-256, 2012.

2. Talar R., Stoić A.: Load capacity of hardened gear wheels machined with cubic boron nitride (CBN) wedges, Journal Metallurgy vol. 52/3, Croatian Metallurgical Society, Zagreb, Croatia, s. 383-386, 2013. Udział 95%.

Publikacje w czasopismach recenzowanych to 5 publikacji autorskich i 5 współautorskich o udziale od 20% do 50%. Zostały one opublikowane w takich czasopismach jak: Archiwum Technologii Maszyn i Automatyzacji, Mechanika, Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej, Mechanics, Tribology, Machine Manufacturing Technology

Publikacje w materiałach konferencyjnych międzynarodowych – 3; udział w 5 konferencjach.

Rozdziały w pracach zbiorowych; 2 autorskie, 3 współautorskie.

Razem opublikowanych prac 21. Dorobek ilościowo jest skromny, lecz istotny z punktu widzenia poszerzenia dotychczasowego stanu wiedzy w analizowany obszarze. Warto też zauważyć, że prawie wszystkie publikacje powstały w oparciu o wyniki badań eksperymentalnych przeprowadzonych przez Habilitanta i opracowanych przez niego. Z tego punktu widzenia wkład Autora ma znaczenie zasadnicze, kluczowe dla ich powstania. Jest też autorem kilkunastu niepublikowanych prac naukowych.

Bardzo dobrze oceniam aktywność naukowo-badawczą Habilitanta, która przejawiała się w realizacji projektów badawczych. Brał udział w 11 projektach (w tym w 6, jako kierownik lub główny wykonawca). Były to projekty badawcze finansowane przez KBN, NCBiR (projekt celowy, rozwojowy, Lider i INNOTECH K1). Brał udział w 2 międzynarodowych projektach badawczych finansowane przez Unię Europejską (IRMA, w tym w programie EUROATOM o zasięgu globalnym).

Warto podkreślić, iż aktywność naukowo-badawcza w tym obszarze zdecydowanie wpłynęła na rozwijanie różnorodnych zagadnień związanych z problematyką pracy habilitacyjnej. Jednoznacznie pozytywnie oceniam aktywność w sferze bezpośredniej współpracy z przemysłem, która przejawia się opracowaniem różnego rodzaju projektów, najczęściej urządzeń sterujących, czy pomiarowych. Warto też podkreślić aktywność w opracowaniu różnego rodzaju zleczanych ekspertyz przez firmy z obszaru technologii wytwarzania kół zębatych, jak i z obszaru eksploatacji przekładni zębatych.

Działalność wdrożeniowa

Jest autorem i współautorem wielu innowacyjnych rozwiązań konstrukcyjno-technologicznych wdrożonych głównie w segmencie przedsiębiorstw małej i średniej wielkości będących motorem rozwoju polskiego przemysłu. Rozwiązania te były wystawiane i nagradzane na targach o międzynarodowym zasięgu. Wdrożone, autorskie rozwiązanie „Stanowisko badań kół zębatych” uzyskało nagrodę na targach międzynarodowych 2012 roku: *Złoty medal MTP w 2012 r.* Wdrożone i zweryfikowane praktycznie zostały dwa rozwiązania konstrukcyjne i technologiczne, dla których uzyskano dwa zastrzeżenia patentowe.

Podsumowanie.

Z oceny aktywności naukowej wynika, że małe wartości wskaźników naukometrycznych dorobku Kandydata (związane z aktywnością publikacyjną), są kompensowane przez pozostałe, nieobjęte oceną wskaźnikową dokonania, głównie o charakterze aplikacyjnym.

Konkluzją charakteryzująca skutki działalności naukowej Habilitanta może być stwierdzenie, iż cechuje ją użyteczność, wyrażająca się stosowaniem metod z obszaru nauki do rozwiązywania konkretnych problemów przemysłowych na sposób nowatorski, innowacyjny.

4. Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej Habilitanta:

- ✚ prowadził wykłady głównie w zakresie: technologii maszyn, projektowania procesów technologicznych, eksploatacji maszyn, eksploatacji urządzeń mechatronicznych, eksploatacji systemów produkcyjnych, oprzyrządowania technologicznego,
- ✚ sprawował opiekę nad praktykami studenckimi na kierunku mechanika i budowa maszyn,
- ✚ został wyróżniony przez studentów jako najlepszy nauczyciel akademicki kierunku mechanika i budowa maszyn (semestr 5) w roku akademickim 2014/2015,
- ✚ prowadził zajęcia na studiach podyplomowych,
- ✚ jest promotorem 119 prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich,
- ✚ prowadził cykl szkoleń w zakresie geometrii i technologii kół zębatych dla Pratt & Whitney Kalisz – jeden z czołowych producentów części z branży lotniczej,
- ✚ za działalność organizacyjną dr inż. Rafał Talar otrzymał w roku akademickim 2011/2012 indywidualną Nagrodę Rektora Politechniki Poznańskiej,
- ✚ pełnił funkcję zastępcy dyrektora Instytutu Technologii Mechanicznej ds. kształcenia (1.09.2012+31.09.2015),
- ✚ pełni funkcję p.o. dyrektora w/w Instytutu od 1.10.2015 do chwili obecnej,
- ✚ od 01.09.2012 jest członkiem wydziałowej komisji ds. kształcenia,
- ✚ od 01.09.2015 jest członkiem dziekańskiej komisji ds. budżetu i finansów,
- ✚ pełni funkcję konsultanta języka niemieckiego na Wydziale Budowy maszyn i Zarządzania Politechniki Poznańskiej,
- ✚ odbył 17 staży w zagranicznych i krajowych ośrodkach naukowych i akademickich (w tym 15 staży w ramach programu CEEPUS).

Podsumowanie

Dorobek dydaktyczny, organizacyjny oraz w zakresie współpracy międzynarodowej jest wystarczający do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego nauk technicznych. Na wyróżnienie zasługuje działalność dydaktyczna, jak i dobre kontakty ze studentami, nie tylko w toku prowadzonych zajęć, mimo stosowania wysokich wymagań.

5. Ocena końcowa

Stwierdzam, że zarówno pracą habilitacyjną, jak i dorobek naukowo-badawczy, organizacyjny i dydaktyczny, dra inż. Rafała Talara, oceniam pozytywnie. Rezultaty dotychczasowej pracy świadczą też i o tym, że Habilitant jest aktywnie działającym pracownikiem naukowym spełniającym, w różnym stopniu, ale wszystkie wymagania *Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 roku (Dz. U. Nr 65, poz. 595 ze zm. W Dz. U. z 2005 r. nr 164, poz. 1365 oraz w ostatnim brzmieniu z 1 września 2011 roku).*

Spełnienie wspomnianych wymagań stanowi podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie *budowa i eksploatacja maszyn.*

Wnoszę o nadanie dr. Inż. Rafałowi Talarowi stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk technicznych we wspomnianej dyscyplinie.

