

prof. dr hab. inż. Tadeusz Marciniak
tadeusz.marciniak@p.lodz.pl
Politechnika Łódzka, Wydział Mechaniczny

RECENZJA

OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH I DYDAKTYCZNYCH

w postępowaniu habilitacyjnym

dr inż. Rafała Talara z Politechniki Poznańskiej

Tytuł osiągnięcia naukowego:

SPOSÓB OBROBKI WALCOWYCH KÓŁ ZĘBATYCH KRAŹKOWYM NARZĘDZIEM TOROIDALNYM TEORIA I PRAKTYKA

Łódź, listopad 2016

1. Podstawowe informacje o Kandydacie:

Pan Rafał Talar urodził się 22 czerwca 1971 roku w Kościanie. Po ukończeniu szkoły średniej rozpoczął studia na Politechnice Poznańskiej na Wydziale Budowy Maszyn i Zarządzania, gdzie w 2004 roku uzyskał tytuł magistra inżyniera.

W 2004 roku uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie naukowej budowa i eksploatacja maszyn. Tematem pracy doktorskiej było „*Badania wpływu adhezyjnego zużycia ostrzy na wybrane wskaźniki, jakości technologicznej kół zębatach wykonanych frezowaniem obwiedniowym*”. Promotorem pracy był prof. dr hab. inż. Stanisław Legutko z Politechniki Poznańskiej.

2. Charakterystyka pracy naukowej

2.1. Przebieg pracy zawodowej

Kandydat po studiach podjął pracę na stanowisku asystenta a po obronie pracy doktorskiej został zatrudniony na stanowisku adiunkta w Instytucie Technologii Mechanicznej.

Ponadto w okresie zatrudnienia odbył krótkoterminowe staże:

- Uniwersytet w Hanowerze. Instytut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen, Niemcy
- Wenzel Präzision GmbH, D-97859 Wiestahl, Niemcy,
- od 2005 roku - 15 staży naukowych w ramach programu CEEPUS

Kandydat w 2015 roku pełnił obowiązki zastępcy dyrektora Instytutu Technologii Mechanicznej ds. kształcenia a od 1.10.2015 roku do chwili obecnej pełni obowiązki p.o. dyrektora Instytutu Technologii Mechanicznej.

3.1. Rozwój naukowy

Od momentu zatrudnienia na Politechnice Poznańskiej Kandydat prowadził prace związane z tematyką dotyczącą przekładni zębatach. Do najważniejszych osiągnięć zaliczam:

- Wykonanie stanowiska w układzie mocy krążącej przeznaczone do badania przekładni szybkobieżnych przenoszących moc do 240 kW z maksymalnym momentem obrotowym 350 Nm. Badania przeprowadzone za pomocą tego urządzenia pozwalają określić zdolność do przenoszenia obciążeń przez koła zębata wykonane z nowych materiałów, na przykład kompozytowych.
- Uzyskanie samodzielnego patentu „*Sposób obróbki obwiedniowej walcowych kół zębatach*”, PL 215399, 2013L.
- Uzyskanie patentu (współdział) na sposób wytwarzania i regulacji momentu obrotowego przekładnią pasową p.t. „*Układ oraz sposób wytwarzania i regulacji momentu obrotowego w przekładniach z mocą krążącą*”, zastrzeżony w Urzędzie Patentowym RP (PL 213347, 2013).
- Opracowanie matematycznego opisu kinematyki obróbki kół zębatach walcowych wykonywanych narzędziami toroidalnymi, wariantów konstrukcji tych narzędzi oraz jakości obrabianych kół.
- Opracowanie teoretycznych i doświadczalnych podstaw obróbki wolframu i jego stopów w zastosowaniu do reaktora fuzyjnego (termonuklearnym). Kandydat kierował tym projektem.
- Utworzenie modelu matematycznego pozwalającego na aktywne sterowanie właściwościami wytwarzanego koła zębatach, w tym modyfikacji zarysu, kształtu nie ewolwentowej części zarysu zęba oraz dokładnością wykonania.

3.2. Projekty badawcze

3.2.1. Kierowanie

- [1] KBN 22-1093T02/07/33, *Technologia obróbki wykończeniowej uzębień o utwardzonych powierzchniach nośnych na frezarkach CNC z zastosowaniem narzędzi z ostrzami ceramicznymi*, 2007-2010.
- [2] Projekt międzynarodowy, IRMA – *Inter Countries Research for Manufacturing Advancement*, Umowa: N.2007 – 1990/001-001/TRA STUCOR, 2007-2010.
- [3] INNOTECH-K1/IN1/67/158359/NCBR/12, Linia do wybiórczego uszlachetniania zadrukowanej powierzchni na arkuszach papieru, 2011-2013.
- [4] *Wykonanie i opracowanie badań skrawności narzędzi kompozytowych WCCo/cBN*, Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii materiałowej, 2012.
- [5] *Testy skrawalności wolframu i stopu WL10*, Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Materiałowej, 2012.
- [6] PBS 177594, *Zastosowanie najnowszej generacji kompozytów DDCC i BNDCC na narzędzia skrawające*, umowa konsorcjum PBS1/A5/7/2012, 2012-2016.

3.2.2. Jako wykonawca

- [7] Projekt badawczy *Nanotechnologia jako przyrostowa metoda budowy obiektów – budowa nanostruktur w zastosowaniu na wzorce metrologiczne*, 29-019/04-DS.
- [8] Projekt badawczy *Kształtowana obwiedniowo struktura geometryczna powierzchni uzębień*, TB-22-185/04/DS.
- [9] Projekt międzynarodowy EUROATOM: *Manufacturing and development of 'one-finger' divertor module based on pulse plasma sintering method*, umowa FU07-CT-2007-00061, 2011.
- [10] Projekt Celowy, Nr 6 ZR8 2009 C/07243: *Typoszereg multiplikujących przekładni hydrostatycznych o zmiennym przełożeniu z wolnoobrotowymi pompami wyporowymi do małych elektrowni wodnych*.
- [11] Projekt rozwojowy z NCBiR - *Kompozyty ze spieków węgla wolframu umocnionego cząstkami regularnego azotku boru (cBN/WC-Co) na narzędzia dla obróbki skrawaniem materiałów trudnoobrabialnych* - N R15 0008 06/2009, 2009-2012.

2.0 Charakterystyka dorobku naukowego

2.1. Główne kierunki badawcze

Głównym kierunkiem badawczym Kandydata jest tworzenie podstaw technologii wykonywania uzębień kół zębatych walcowych. Zagadnienie to było już rozpatrywane przy realizacji pracy doktorskiej i znacznie rozszerzone w okresie pomiędzy doktoratem a pracą habilitacyjną. W ostatnim czasie, w technologiach produkcji kół zębatych, zauważa się powrót do technologii wcześniej stosowanych, ale ostatnio częściowo zapomnianych. W ostatnim czasie w wyniku dynamicznego rozwoju technik wytwarzania powstały narzędzia i obrabiarki, które umożliwiły bardzo dokładną obróbkę metodami podziałowo obwiedniowymi. Metody te szczególnie są dedykowane przy produkcjach jednostkowych, szczególnie przy obróbce wykończeniowej kół utwardzonych. Temu kierunkowi odpowiada tematyka i zakres zagadnień zawartych w monografii. Autor wykazuje, że skutecznie nadzoruje proces kształtowania uzębień kół walcowych w warunkach wytwarzania na obrabiarkach sterowanych numerycznie przy zastosowaniu narzędzi toroidalnych krążkowych.

2.2. Ocena dorobku, istotnej aktywności naukowej oraz zasięgu publikacji

Dorobek publikacyjny dra inż. Rafała Talara, w ujęciu liczbowym jak poniżej, przedstawia się następująco:

	Przed doktoratem	Po doktoracie
Publikacje w czasopismach wyróżnionych przez Journal Citation Reports	0	2
Publikacje w recenzowanych czasopismach krajowych lub zagranicznych wymienionych w wykazie Ministerstwa Nauki i szkolnictwa Wyższego - lista 1a i 1b	6	8
Autorstwo rozdziału w monografii w języku angielskim i podstawowym dla danej dyscypliny – lista 2a i 2b	0	3
Redakcja monografii lub podręcznika akademickiego – lista 3b	0	0
Referaty opublikowane w materiałach na konferencjach międzynarodowych	8	2
Referaty opublikowane na konferencjach krajowych	3	1
Autorstwo monografii	0	1
Publikacje pozostałe - wyżej nieujęte	3	5

Kandydat opublikował łącznie 42 prace, z czego po ostatnim awansie 22 pozycje. Z tej sumy 14 prac samodzielnych. Zauważa się, że w najważniejszych publikacjach udział procentowy Kandydata sięga 95%.

Podsumowując dorobek publikacyjny Habilitanta należy stwierdzić, że jest on bardzo skromny

- według systemu Scopus: h-index=0, cytowań - 0, liczba dokumentów – 4,
- według Web of Science: h-index=1, cytowań - 3, liczba dokumentów – 4,
- według Harzing's Publish or Perish: h-index=1, cytowań -1, liczba dokumentów -7,
- Sumaryczny Impact Factor 1,445.

Należy stwierdzić, pomimo że w dziedzinie badań obejmującej problemy technologiczne w budowie maszyn, które wyróżniają się dużą różnorodnością, a przez to mniejszą liczebnością określonego zainteresowania i zastosowania, wyniki takie należy uznać za skromne.

3. Ocena monografii, jako wskazanego osiągnięcia naukowego

Habilitant we wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego wskazał, jako główne osiągnięcie naukowe, swoją monografię pt.: „Sposób obróbki walcowych kół zębatych krążkowym narzędziem toroidalnym. Teoria i praktyka”. Pracę tą zrecenzował prof. dr hab. inż. Tadeusz Nieszporek z Politechniki Częstochowskiej, wybitny specjalista z tego obszaru wiedzy, przedstawiając szereg uwag szczegółowych. Przedstawiona tematyka jest ważna ze względów praktycznych i interesująca ze względów naukowych. a zasadność podjęcia tego tematu nie budzi zastrzeżeń. W monografii postawiono tezę, (choć wyraźnie jej nie sformułowano), że możliwe jest prowadzenie obróbki wykończeniowej kół zębatych na popularnych obrabiarkach wielozadaniowych sterowanych numerycznie, w rezultacie których właściwości użytkowe tych kół nie ustępują kołom wykonanym na obrabiarkach specjalnych. Może to mieć duże znaczenie utylitarne.

3.1. Rozwiązane problemy naukowe

Do najważniejszych rozwiązanych problemów naukowych zaliczam:

1. Rozszerzenie możliwości technologicznych obróbki obwiedniowej walcowych kół zębatych krążkowym narzędziem toroidalnym na wielozadaniowe obrabiarki sterowane numerycznie. Metoda ta jest chroniona patentem uzyskanym przez Kandydata.
2. Utworzenie modelu matematycznego obróbki kół przy wstępnie ukształtowanych wrębach.
3. Utworzenie aplikacji komputerowej sposobu obróbki, która umożliwi dostosowanie do zróżnicowanych układów kinematycznych obrabiarek do zamierzonych celów.
4. Możliwość prognozowania wartości funkcji liczby przejść i współczynnika koncentracji odcinków elementarnych składających się na zarys zęba, co przekłada się na dokładność wykonania uzębienia.
5. Wykazanie możliwości wykonywania tych kół w warunkach przemysłowych w 6 klasie dokładności a w pewnych przypadkach nawet w 5 klasie, co jest znaczącym osiągnięciem.

3.2. Uwagi dotyczące rozprawy habilitacyjnej

Monografia wnosi nowe elementy do wiedzy na temat uzębień kół zębatych walcowych kształtowanym narzędziem toroidalnym krążkowym.

Do najważniejszych rozwiązanych problemów naukowych zaliczam:

1. Przeprowadzenie kompleksowej analizy geometrii kształtowanych uzębień, parametrów wyjściowych dla generowania programu sterowania obrabiarki CNC, program sterowania obrabiarki. Przeprowadzono bardzo szczegółowe rozważania dla kół o zębach prostych o śrubowych.
2. Przeprowadzenie weryfikacji doświadczalnej narzędziem specjalnym.
3. Przeprowadzenie analizy porównawczej obszaru stosowalności prezentowanego sposobu obróbki pod względem kosztów, wydajności i jakości.
4. Użycie opracowanej przez autora aplikacji w procesie technicznego przygotowania produkcji umożliwia utrzymanie grubości warstwy skrawanej w zadanych granicach i to niezależnie od modułu koła zębatego oraz jego zarysu odniesienia. Kontrola grubości warstw skrawanych jest, bowiem kluczem do uzyskania dużej dokładności wykonania kół zębatych.
5. Wykazano także, że pozostałe parametry obróbki zależne są między innymi od modułu koła zębatego determinującego z kolei wartości naddatków, właściwości materiałowe, konstrukcję narzędzia i oczekiwane efekty obróbki.
6. Modelowanie matematyczne objęło sposób obróbki wstępnie ukształtowanego zarysu wrębu koła zębatego traktowanego, jako całość składającą się z trzech części: zarysu boków zębów, krzywej dna wrębu oraz odcinka ścięcia naroża wierzchołka zęba. Pozwoliło to na zadowalającą kontrolę dokładności wykonania uzębienia.
7. Utworzenie aplikacji komputerowej wspomagającej proces nacinania uzębień.
8. W rozprawie zaprezentowano badania istotnego oddziaływania liczby i rozkładu przejść na zarysie zęba na wartość odchyłki zarysu i strukturę geometryczną powierzchni obrobionej.

3.3. Znaczenie naukowe i aplikacyjne wyników

Kandydat formułuje w swojej monografii praktyczne podstawy obróbki kół zębatych narzędziem toroidalnym. Wyniki tej pracy mogą być wykorzystane w procesie wytwarzania kół narzędziami o skończonej liczbie ostrzy jak i narzędziami ściernymi. Ma to duże znaczenie dla ostatnio często wykorzystywanej metody obróbki uzębień utwardzonych.

Osiągnięcia naukowe zawarte w monografii oraz innych publikacjach dr inż. Rafała Talara należy uznać za ważne dla rozwoju technologii kół zębatych.

Opracowany autorski sposób obróbki szczególnie nadają się do okresowej konieczności wytworzenia kół zębatych o wysokiej dokładności.

Kierunek tych prac te oceniam, jako właściwy. Można się ponadto spodziewać, że postępowanie w zakresie konstrukcji nowych narzędzi, w przyszłości prowadzić będzie do szerokiego wykorzystania zaproponowanej metody.

Osiągnięcia te stanowią znaczący wkład Kandydata w rozwój dyscypliny budowa i eksploatacja maszyn.

4. Charakterystyka dorobku dydaktycznego

Dorobek dydaktyczny dra inż. Rafała Talara jest obszerny i obejmuje wszystkie formy działalności dydaktycznej. Prowadzi zajęcia dydaktyczne na Wydziale Budowy Maszyn i Zarządzania PP na I i II stopniu studiów stacjonarnych i niestacjonarnych oraz podyplomowych. Prowadzi wykłady: Projektowanie procesów technologicznych – kierunek: Mechanika i Budowa Maszyn, Technologia maszyn – kierunek: Logistyka, Oprzyrządowania technologiczne - kierunek: Mechanika i Budowa Maszyn, Eksploatacja maszyn – kierunek: Mechanika i Budowa Maszyn, Eksploatacja systemów produkcyjnych – kierunek: Zarządzanie i Inżynieria Produkcji Eksploatacja urządzeń mechatronicznych – kierunek: Mechatronika, Projektowanie w systemach CAD/CAM– kierunek: Mechatronika, Komputerowe projektowanie procesów technologicznych kierunek: Mechanika i Budowa Maszyn i Zarządzanie i Inżynieria Produkcji Ponadto:

- był promotorem 119 prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich,
- sprawował wieloletnią opiekę nad praktykami studenckimi,
- otrzymał tytuł najwyższej cenionego nauczyciela w roku akademickim 2014/15.

5. Doświadczenia organizacyjne

Doświadczenia organizacyjne dra inż. Rafała Talara przedstawiają się następująco:

- kierowanie sześcioma projektami badawczymi,
- 1.09.2012-31.09.2015 – zastępca dyrektora Instytutu Technologii Mechanicznej ds. kształcenia,
- od 2004 r. – konsultant języka niemieckiego na Wydziale Budowy Maszyn i Zarządzania (we współpracy z Centrum Języków i Komunikacji PP),
- od 01.10.2012-obecnie – nadzór i organizacja pracy zespołu laboratoriów technologicznych w Instytucie Technologii Mechanicznej PP,
- 1.10.2015-obecnie – p.o. dyrektora Instytutu Technologii Mechanicznej.

6. Działania innowacyjne i wdrożeniowe

Kandydat realizował, jako kierownik 6 projektów badawczych i brał udział, jako główny wykonawca lub wykonawca w 5 projektach badawczych.

Dr inż. Rafał Talar współpracował z wieloma zakładami i firmami, między innymi z:

- MATT sp.j. Kościan:
 - efektywność procesu obróbki na centrum CNC,
 - współpraca przy tworzeniu stanowiska pomiarowego do tachografów
 - współpraca przy tworzeniu automatycznego analizatora czasu pracy kierowców.
- Emerson Electric Poland Warszawa – praca na prototypem reduktora.
- Pratt & Whitney Kalisz – szkolenia z zagadnień dotyczących kół zębatych.
- Eksperetyzy:
 - dla Brammer Kolbuszowa (dot. przekładni zębatej),
 - Cegielski Poznań (dot. koła napędowego lokomotyw).

Kandydat opiniował również wiele wniosków o innowacyjności.

Dr inż. Rafał Talar upowszechniał wyniki swoich badań poprzez czynny udział w sesjach plenarnych i plakatowych zagranicznych międzynarodowych konferencjach naukowych w wielu krajach Europy. Brał też czynny udział w konferencjach naukowych w Polsce.

7. Wyróżnienia i odznaczenia

- Indywidualna Nagroda Rektora Politechniki Poznańskiej za osiągnięcia organizacyjne uzyskane w roku akademickim 2011/2012, RO-1170/3/12/620.
- Złoty Medal Międzynarodowych Targów Poznańskich: *Innowacje – Technologie – Maszyny POLSKA 2012* za produkt: *Stanowisko badań kół zębatych*.

8. Wniosek końcowy

W wyniku analizy dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dra Rafała Talara oceniam, iż Habilitant:

- Przedstawił monografię na zadowalającym poziomie merytorycznym.
- Osiągnął uznane efekty naukowe i praktyczne, w postaci teoretycznych i doświadczalnych podstaw obróbki kół zębatych narzędziem toroidalnym. Wyniki tych prac mogą zostać wdrożone w przemyśle.
- Posiada dorobek publikacyjny, znacząco powiększony po uzyskaniu stopnia doktora. Dorobek ten spełnia wymagania określone w procesie postępowania habilitacyjnego. Najbardziej znaczące publikacje zostały opublikowane w ostatnich czterech latach co stwarza nadzieję na powiększenie niskiej liczby cytowań i indeksu Hirscha.
- Tematyka Jego badań naukowych jest istotna z punktu widzenia technologii wytwarzania uzębień kół zębatych.
- Udział w znaczącej ilości (11) grantów.
- Przedstawił zastosowania opracowanych metod technologicznych.
- Prowadził współpracę z firmami przemysłowymi.
- Wykazał się umiejętnością samodzielnego prowadzenia badań naukowych, umiejętnościami prowadzenia analiz teoretycznych oraz modelowania.

Powyższe oceny uzasadniają wniosek, że swoją monografią habilitacyjną oraz skromnym, ale wartościowym dorobkiem naukowym i publikacyjnym, wnosi znaczący wkład w dyscyplinę nauki, jaką jest budowa i eksploatacja maszyn Kandydat spełnia wymagania stawiane w przewodach habilitacyjnych w obowiązującej ustawie.

Dlatego rekomenduję Komisji pozytywne rozpatrzenie wniosku Pana dr inż. Rafała Talara o nadaniu mu stopnia naukowego doktora habilitowanego.

