

## RECENZJA

**osiągnięcia naukowego oraz dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego**

**dr inż. Jacka Michalskiego.**

**Tytuł osiągnięcia naukowego:**

***„Doskonalenie procesów wytwarzania i zapewnienie wysokiej jakości funkcjonalnej i użytkowej cylindrów i kół zębatach”.***

Podstawa opracowania opinii: Pismo Dziekana Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej, dr hab. inż. Jarosława Sępa, prof. nadzwyczajnego PRz, z dnia 5.11.2013 r. – Nr RM/531-07-05/2013.

Przedstawiona poniżej opinia składa się z oceny osiągnięcia naukowego, oceny dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego oraz oceny końcowej.

### **I. OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO**

#### **1.1. Charakterystyka i ogólna analiza osiągnięcia – cel i zakres badań**

Dr inż. Jacek Michalski przedstawił jako swoje osiągnięcie naukowe jednotematyczny cykl prac, który obejmuje 103 publikacje z zakresu wytwarzania wysokiej jakości cylindrów i kół zębatach. Publikacje przedstawione przez Habilitanta można podzielić na dwie grupy tematyczne, a mianowicie:

- Opracowania dotyczące doskonalenia procesów wytwarzania dla zapewnienia wysokiej jakości użytkowej cylindrów.

W tej grupie zostało przedstawionych 7 publikacji z listy filadelfijskiej (39, 40, 42, 45, 79, 84, 86 - numery pozycji publikacji wg punktu 4.1. przedstawionego przez Habilitanta w opracowaniu), których łączny impact factor wynosi 6,99 a liczba cytowań 31. Ponadto do tego cyklu publikacji Habilitant zaproponował 15 prac prezentowanych w czasopiśmie PAN oraz w Przeglądzie Mechanicznym i Mechaniku. Pozostałe 65 prac to mniej znaczące opracowania (Zeszyty Naukowe, Materiały Konferencyjne).

- Opracowania dotyczące doskonalenia procesów wytwarzania kół zębatach.

W tej grupie zostały przedstawione 3 publikacje z listy filadelfijskiej (96, 101, 102 - numery pozycji publikacji wg punktu 4.1. przedstawionego przez Habilitanta w opracowaniu), których łączny impact factor wynosi 3,054 a liczba cytowań 6. W tym cyklu są dwie pozycje w czasopismach PAN oraz 11 opracowań mniej znaczących.

Z grupy 10 prac z tzw. listy filadelfijskiej 9 to opracowania współautorskie. W drugiej grupie sytuacja jest odwrotna – na 17 publikacji 2 są współautorskie.

Łącznie zatem dorobek odnoszący się do prezentowanego osiągnięcia naukowego posiada IF=10,044 oraz liczbę cytowań 37 (a licząc na osobę Habilitanta IF>5 a liczba cytowań  $\approx 18 \div 19$ ).

Problematyka poruszana w wyżej wymienionych pracach ma bardzo duże znaczenie poznawcze i użytkowe. Właściwe prognozowanie efektów gładzenia oraz dokładności geometrycznej powierzchni boków zębów zarówno na etapie projektowania jak i eksploatacji jest niezwykle ważne.

Przedstawiona tematyka należy do dyscypliny naukowej „budowa i eksploatacja maszyn” w szczególności do specjalności „technologia obróbki wykańczającej elementów maszyn”.

W opiniowanym osiągnięciu naukowym dr inż. Jacek Michalski przedstawił jako oryginalne osiągnięcie badawcze (cyt.):

- Opracowanie procesów gładzenia cylindrów zapewniających wydajne, łatwe, tanie, sterowalne, powtarzalne skrawanie, w którym szybko następuje zmniejszenie wyjściowych odchyłek kształtu, położenia, bicia i uzyskanie żadanego wymiaru i żadanego wygładzenia powierzchni przy pomocy specjalnej technologii gładzenia „płaskowierzchołkowego”.
- Określenie, dla analizowanych elementów, wpływu technologii kształtujących oraz ulepszających na właściwości warstwy wierzchniej oraz ich dokładność geometryczną (również w odniesieniu do kół zębatach).

Zakres badań przedstawionych w jednotematycznym cyklu prac obejmuje 20 zagadnień, a mianowicie:

- a) Nowe metody technologii gładzenia oraz konstrukcje narzędzi do realizacji tego procesu.
- b) Konstrukcje głowic zastosowanych do gładzenia cylindrów.
- c) Technologia gładzenia płaskowierzchołkowego w silnikach.

Zagadnienie b i c wchodzi w zakres tematyki „a”. To winno być jedno zagadnienie. Ta prezentacja winna być syntezą zagadnienia.



- d) Opracowanie technologii montażu i obróbki cylindra z tuleją połączoną skurczowo-rozprężnie.
- e) Opracowanie technologii cylindrów zalewanych w stopach lekkich. Uwaga jak po punktach a ÷ c. Te dwa zagadnienia też winny być połączone.
- f), g), h) Optymalizacja technologii gładzenia cylindrów wraz z doбором wymiarów osełek głowicy (to też optymalizacja).  
Podsumowanie zagadnień od a ÷ h zrobił sam Habilitant na str.16 w posumowaniu (cyt.) „sposoby i uzyskane rezultaty udoskonalenia technologii gładzenia cylindrów, na co wskazują zwłaszcza wyniki prac [A1÷34]”. Zdanie jest błędnie sformułowane, ale wskazuje na fakt, że tych 8 tematów należało ująć w jeden!
- i) Analiza struktury geometrycznej (topografii) cylindra w procesie gładzenia i podczas docierania przez pracujący silnik.
- j) Analiza topografii powierzchni z wykorzystaniem krzywej Abbotta.
- k) Analiza topografii powierzchni na bazie falistości i chropowatości.  
Zagadnienia i ÷ k to analiza struktury geometrycznej (topografii) cylindra – i to jest jedno zadnienie.
- l), m) Opracowanie metodyki pomiarów powierzchni cylindra.
- n), o) Badania nad kształtowaniem właściwości użytkowych i funkcjonalnych cylindrów w sprężarkach i silnikach spalinowych.
- p) Analiza zużycia tribologicznego układów tłok-pierścieni i tłok-cylinder.
- q), r) Analiza geometrii uzębienia walcowego kształtowanego frezowaniem i dłutowaniem obwiedniowym i poddanego następnie szlifowaniu, honowaniu i kulkowaniu.
- s), t) Analiza metodyki pomiarów topografii uzębienia (parametrów, zarysu, linii i powierzchni zęba).

## 1.2. Ocena jednotematycznego cyklu publikacji naukowych.

Oceniając wybór tematu przedstawionego cyklu publikacji oraz zakres badań, uważam, że są one wartościowe, o istotnym znaczeniu zarówno poznawczym jak i użytkowym. Zawierają one szereg oryginalnych osiągnięć Habilitanta. Poniżej omówię te, które moim zdaniem są najważniejsze.

1. Za oryginalne uważam opracowanie technologii gładzenia płaskowierzchołkowego, które wymagało dopracowanie narzędzia i parametrów procesu. Habilitant przeanalizował również związek między technologią kształtowania i ulepszenia powierzchni a jej cechami użytkowymi.

2. Za najważniejsze osiągnięcia Habilitanta uważam opracowanie kompleksowego opisu topografii powierzchni użytkowej cylindra wraz z pełną technologią postępowania dotyczącą pomiarów obrabianych elementów. Opis tych działań zawierają punkty i, j, k, l i m. Efekt tych prac to 4 publikacje z listy filadelfijskiej i 2 z grupy czasopism krajowych.
3. Za bardzo interesujące uważam jeszcze dwa kompleksowe zagadnienia, a mianowicie:
  - analiza zagadnień tribologicznych w układach tłok-pierścienie i tłok-cylinder oraz badanie i opracowanie metodyki kształtowania właściwości użytkowych i funkcjonalnych cylindrów,
  - wykonanie diagnozowania parametrów powierzchni boków zębów kół walcowych w funkcji obróbki kształtującej, wykańczającej oraz przeprowadzonej obróbki cieplno-chemicznej. Te analizy były prowadzone w oparciu o doskonały „warsztat” doświadczalny jaki istnieje w WSK PZL Rzeszów. Ten fragment zagadnień zaowocował trzema publikacjami z listy filadelfijskiej i dwoma opracowaniami krajowymi.

### **1.3. Uwagi krytyczne.**

Oceniany jednotematyczny cykl publikacji ma dobry poziom merytoryczny i niewiele kwestii wymaga wyjaśnienia. Fakt ten świadczy o bardzo obszernej wiedzy Habilitanta z prezentowanej tematyki. Mam jednak kilka uwag, które mam nadzieję dr inż. Jacek Michalski wykorzysta w dalszej swojej działalności naukowo-badawczej.

1. Liczba publikacji z prezentowanej tematyki jest imponująca. To jest plus ale też i mankament. Wyraźnie Habilitant unika syntetycznego ujmowania określonych zagadnień. Wykazałem to zjawisko w rozdziale 1.1. Spora liczba publikacji (szczególnie w materiałach konferencyjnych) winna być w tym opracowaniu pominięta. Nie oceniam strony merytorycznej, natomiast odniosłem wrażenie, że Habilitanta fascynuje liczba opracowań.
2. Zagadnienia przedstawione w punktach b, c, d, g i h nie skutkowały nawet jedną publikacją z listy krajowej. Ta uwaga mogła nie mieć miejsca gdyby Autor zaprezentował opracowane prace bardziej syntetycznie. Dla przykładu zagadnienia (n, o i p) można ująć w całość, zagadnienia (g i r) oraz (s i t) również.
3. Odnośnie cyklu dotyczącego kół zębatych mam również kilka uwag, a mianowicie:
  - opracowania dotyczące analizy geometrii uzębienia walcowego o zębach prostych, śrubowych i daszkowych została poświęcona doborowi obróbek kształtujących pod obróbkę wykańczającą. To ważny temat, z którym mają problemy wszystkie firmy



produkujące koła zębate. Habilitant w publikacjach zamieścił wiele informacji znanych, ale też przedstawił opracowania o technologiach, których próżno szukać w podręcznikach,

- ta część publikacji, która jest poświęcona pomiarom to fragment mniej interesujący. (obecnie możliwości kontroli uzębienia są imponujące i nie sprawiają problemów),

- brak w pracach tej części badań, które prowadzą ośrodki zajmujące się uzębieniami i ząbieniami, a mianowicie jak kształtować uzębienie by uzyskać założone przez konstruktora parametry koła i pary zębatej,

- Habilitant nie przedstawił nigdy swoich prac na konferencjach poświęconych tylko konstrukcji i technologii kół (były i są organizowane na Wydziale, w którym pracuje)!

4. Opracowanie dotyczące osiągnięć własnych Habilitant przedstawił bardzo obszernie ale zapis tekstu (wstęp i treść poszczególnych punktów) nie jest poprawna. Przykład:

- wprowadzenie do każdego punktu, np. 4.2a brzmi „Dla zrealizowania tego celu (Rozwój technologii gładzenia...) w poszczególnych publikacjach określono”. Ta forma to pomyłka! Publikacja jest wynikiem prowadzonych badań.

#### **1.4. Podsumowanie**

Uważam, że wyniki badań przedstawione w opiniowanym cyklu prac stanowią istotny wkład do dyscypliny „budowa i eksploatacja maszyn” i oceniam go bardzo pozytywnie.

Należy podkreślić, że przedstawione oryginalne wyniki badań Kandydata zostały opisane w uznanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym (np. „Wear, Journal of Materials Processing Technology), gdzie przeszły proces opiniowania przez uznanych międzynarodowych specjalistów.

Na zakończenie tej części recenzji chciałbym wyraźnie zaznaczyć, że materiał do oceny Kandydata został przez Niego przygotowany wyjątkowo starannie. Tekst posiada szereg drobnych niedociągnięć (tzw. literówek), ale „logistyka” opracowania jest perfekcyjna.

## **II. OCENA DOROBKU NAUKOWEGO**

Dr inż. Jacek Michalski ukończył studia inżynierskie w roku 1973 (Wyższa Szkoła Inżynierska w Rzeszowie – Wydział Mechaniczny) a studia magisterskie w roku 1976 (Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej). Pracę w Politechnice Rzeszowskiej rozpoczął 1 grudnia 1976 jako starszy asystent w Zakładzie Technologii Maszyn na WBMiL. Pracę doktorską pt. „Technologia gładzenia cylindrów walcowych –

wpływ własności warstwy wierzchniej cylindra na właściwości użytkowe wybranych węzłów tarcia” broni w roku 1981. Od 1.10.2005 jest starszym wykładowcą w Katedrze Silników Samochodowych i Transportu na WBMiL Politechniki Rzeszowskiej.

Dorobek naukowy Habilitanta można uznać za imponujący. Uwzględniając publikacje wyszczególnione w jednotematycznym cyklu prac, na dorobek naukowy Kandydata po uzyskaniu przez Niego stopnia doktora składa się 214 prac (z czego 155 samodzielnych), w tym:

- 13 publikacji znajdujących się na liście JCR,
- 11 publikacji w czasopismach PAN,
- 10 publikacji do materiałów wydanych jako monografia,
- 27 publikacji w zagranicznych czasopismach recenzowanych,
- 17 publikacji w krajowych czasopismach recenzowanych,
- 42 referaty na konferencjach zagranicznych,
- 45 referatów na konferencjach krajowych międzynarodowych,
- 49 referatów na konferencjach krajowych.

Sumaryczny współczynnik cytowalności (impact Factor) publikacji naukowych w czasopismach z listy JCR autorstwa lub współautorstwa Kandydata wyniósł 11,342. Łączna liczba cytowań Web of Science wynosi 42 (bez autocytowań 36). Indeks Hirscha (IH) publikacji wynosi 4. Wynik ten jest więcej niż zadowalający.

Habilitant na swoim koncie posiada 15 patentów i wzorów użytkowych autorskich i 24 współautorskie. Na str.40 własnego opracowania Autor zamieścił w Tab.1.”Liczbowe zestawienie publikacji w recenzowanych czasopismach naukowych z uwzględnieniem punktacji MNiSW (wg wykazu z roku 2012)”. Łączna liczba punktów dorobku wynosi 1484 (w tym 845 punktów za uzyskane, zgłoszone i wdrożone patenty).

Poza wskazanymi wcześniej kierunkami badań Habilitant realizuje inne, które można zawrzeć w następujących punktach (wymieniam kilka z nich):

1. Kształtowanie właściwości użytkowych krzywek wałków rozrządu i płytek regulacyjnych.
2. Badanie właściwości użytkowych materiałów łożyskowych.
3. Opracowanie metodyki oceny chropowatości powierzchni obrabianych łopatek i uszczelnień silników przepływowych.



Przedstawione kierunki badawcze znalazły odzwierciedlenie w wymienionych wcześniej publikacjach (przede wszystkim tych z tzw. listy filadelfijskiej), których jest łącznie 3. Poza w/w osiągnięciami Habilitanta należy również wskazać na:

- Udział w 4 projektach badawczych,
- Opracowanie 6 recenzji (w tym 4 dla czasopism zagranicznych),
- Wdrożenie 40 prac dla przemysłu (autorstwo i współautorstwo),
- Wykonanie 8 opinii dla Sądu,
- Wykonanie 62 analiz i ekspertyz naukowych.

Podsumowując ocenę dorobku naukowego Habilitanta stwierdzam, że dorobek ten, w mojej opinii, ma wymiar międzynarodowy i spełnia bez zastrzeżeń (z nadmiarem) wymagania stawiane przy nadawaniu stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych. Na szczególne podkreślenie zasługują przede wszystkim te prace, które zostały opublikowane w uznanych czasopismach i cytowane przez innych badaczy.

### **III. OCENA DOROBKU DYDAKTYCZNEGO I ORGANIZACYJNEGO**

Dorobek dydaktyczny dr inż. Jacka Michalskiego jest ściśle związany z kształceniem studentów w Politechnice Rzeszowskiej na WBMiL. Prowadził zajęcia dla dwóch kierunków studiów (Mechanika i Budowa Maszyn oraz Transport) na studiach I i II stopnia. Realizował zajęcia wykładowe, projektowe i laboratoryjne z 44 przedmiotów. Faktem jest, że wiele z tych przedmiotów posiada wspólne treści programowe, ale osobiście uważam, że wykonanie tak gigantycznej pracy (przygotowanie tych zajęć) wymagało ogromnego wysiłku. Dla mnie jest to układ nie do zrealizowania i nie do zaakceptowania. Muszę w tym miejscu zaznaczyć, że ten punkt nie wystawia najlepszej cenzury Kierownikowi Katedry. Poza w/w zajęciami Habilitant przygotowywał stanowiska dydaktyczne i programy zajęć do prowadzonych przedmiotów. W okresie swojej pracy był opiekunem 70 prac inżynierskich i 76 magisterskich.

W ramach działalności organizacyjnych realizował:

- Prowadzenie obsady dydaktycznej jednostki, w której pracował.
- Sporządzanie opinii sądowych.
- Nadzór i opiekę merytoryczną nad Laboratoriami Katedry (m.in. Technologii Samochodów, Eksploatacji Samochodów, Podstaw Eksploatacji) od roku 1995.
- Funkcję Pełnomocnika Dziekana WBMiL do spraw koordynacji akcji informacyjnej w szkołach średnich.

- Jest członkiem Polskiego Towarzystwa Naukowego Silników Spalinowych od roku 2006. Za osiągnięcia w pracy naukowej, po doktoracie, Kandydat był wyróżniony 13 razy nagrodą Rektora:

- Nagrodą indywidualną:
  - II-go stopnia (w latach: 1993, 1996, 1997, 1998, 1999),
  - III-go stopnia (w latach: 1986, 2009, 2010).
- Nagrodą zespołową:
  - II-go stopnia (w latach: 1987, 1991, 1994, 1995),
  - III-go stopnia (w roku 2012).

Przedstawiony do oceny dorobek dydaktyczny i organizacyjny dr inż. Jacka Michalskiego uważam za wystarczający i stwierdzam, że spełnia wymagania stawiane przy nadawaniu stopnia doktora habilitowanego.

#### IV. OCENA KOŃCOWA

Podsumowując ocenę dorobku, w tym osiągnięcia naukowego dr inż. Jacka Michalskiego, stwierdzam, że:

1. Przedstawiony jednotematyczny cykl publikacji naukowych zawiera oryginalny wkład do dyscypliny „budowa i eksploatacja maszyn”.
2. Kandydat wykazał się biegłą znajomością metodyki prowadzenia badań stanowiskowych jak również znajomością metod analitycznych i numerycznych, które umiejętnie wykorzystał w swoich pracach.
3. Habilitant ma więcej niż bardzo dobry dorobek naukowy (13 prac z listy JCR o łącznym IF=11,342, liczba cytowań 42, Indeks H=4).
4. Jest On uznanym specjalistą o międzynarodowej renomie z dziedziny, którą realizuje (świadczą o tym cytowania i recenzje dla czasopism zagranicznych).

Uważam, że jednotematyczny cykl publikacji oraz dotychczasowy dorobek naukowy dr inż. Jacka Michalskiego spełniają bez zastrzeżeń wymagania stawiane osobom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego przez Ustawę o stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 roku z późniejszymi zmianami. W związku z powyższym wniosek o nadanie dr inż. Jackowi Michalskiemu stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie „budowa i eksploatacja maszyn”, uważam za jak najbardziej zasadny.