

Recenzja

monografii habilitacyjnej pt.: „Rola synergizmu i krótkookresowych zjawisk elektrochemicznych w rozwoju niszczenia erozyjno-kawitacyjnego materiałów metalowych” oraz dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego

dr inż. Jarosława CHMIELA

1. Podstawa opracowania recenzji

Recenzję i opinię wykonałem na podstawie pisma L.dz. WIMiM/200/2016 z dnia 21 października 2016 r. Dziekana Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Mechatroniki Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie dr hab. inż. Mirosława Pajora prof. nadzw.

2. Sylwetka Habilitanta

Dr inż. Jarosław Chmiel ukończył w roku 1985 studia na Politechnice Szczecińskiej, Wydział Budowy Maszyn i Okrętów, kierunek Inżynieria Materiałowa, uzyskując dyplom magistra inżyniera. Stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie *Budowa i Eksploatacja Maszyn* nadała Mu w dniu 8 marca 1994 roku Rada Wydziału Mechanicznego Politechniki Szczecińskiej po obronie rozprawy doktorskiej p.t. „*Zmiany struktury i właściwości mechanicznych brązu BMA 139 krzepnącego pod ciśnieniem*”. Promotorem pracy był prof. nzw. dr hab. inż. Mieczysław Wysiński. Od 2014 roku jest zatrudniony na stanowisku starszego wykładowcy w Akademii Morskiej w Szczecinie. Swoje doświadczenie naukowo-dydaktyczne zdobywał również poprzez staże w krajowych i zagranicznych ośrodkach akademickich i wiodących zakładach przemysłowych oraz przy współpracy z przemysłem.

3. Ocena monografii habilitacyjnej

Oceniana rozprawa dr inż. Jarosława Chmiela stanowiąca podstawę wszczęcia postępowania habilitacyjnego spełnia wymagania art. 16 ust.2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki zgodnie z poz. 882 Dz. U. z 2016 r. Redaktorem naukowym monografii ISBN 978-83-64434-06-8 pt. „Rola synergizmu i krótkookresowych zjawisk elektrochemicznych w rozwoju niszczenia erozyjno-kawitacyjnego materiałów metalowych” wydanej przez Wydawnictwo Naukowe Akademii Morskiej w Szczecinie jest prof. dr hab. inż. Bernard Wiśniewski.

Monografia zawiera 104 strony, łącznie z 61 rysunkami, 3 tabelami oraz wykazem 121 pozycji literatury (w tym 13 pozycji autorskich i współautorskich Autora pracy).

W części pierwszej monografii przedstawiono aktualny stan wiedzy o synergizmie w złożonych procesach zużywania materiałów metalowych i występowaniu zjawisk kawitacji i erozji kawitacyjnej w środowiskach ciekłych. Przedstawiono dwie grupy metodologiczne

erozji kawitacyjnej w środowiskach ciekłych. Przedstawiono dwie grupy metodologiczne programów badawczych złożonych procesów zużycia. Omówiono problemy doświadczalne ze stworzeniem warunków wyizolowania procesów simpleksowych w badaniach realizowanych według metodologii pierwszej grupy. Przedstawiono niedostatki drugiej z grup programów ograniczającej się do badania przebiegu i oceny skutków procesu niszczącego w warunkach zbliżonych do rzeczywistych, dla określonego skojarzenia materiał-ciecz.

Habilitant scharakteryzował doświadczalne stanowiska badawcze składające się z dwóch głównych modułów: fizykochemicznego i hydrodynamicznego. Jako standardowe w skali międzynarodowej przyjmowane są stanowiska wibracyjne, skonstruowane zgodnie z zapisami i w normy ASTM G-32-03 i stanowiska z uderzającą strugą cieczy wg ASTM G134-95. Stanowiska te umożliwiają wyznaczenie typowych parametrów badań erozyjno-kawitacyjnych. Interdyscyplinarny obszar działalności naukowej i zamierzony program badań zużycia części maszyn w warunkach aktywności fizykochemicznej środowiska wymusił na Habilitancie modyfikację stanowisk kawitacyjnych w celu zapewnienia możliwości identyfikacji procesów występujących w układzie eksploatacyjnym, ze szczególnym uwzględnieniem synergizmu procesów przebiegających jednocześnie. W celu realizacji przyjętych zamierzeń badawczych, Habilitant nawiązał współpracę naukową z krajowymi i zagranicznymi zespołami badawczymi takich instytucji jak:

- Instytut Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii nauk w Gdańsku,
- Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk w Warszawie,
- Instytut Fizyko-Mechaniczny Ukraińskiej Akademii Nauk we Lwowie,
- Katedra Zaawansowanych Materiałów i Technologii Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie
- Politechnika Poznańska, Wydział maszyn Roboczych i Transportu
- Instytut Inżynierii Materiałowej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie

Realizację programu badawczego umożliwiły habilitantowi także odbyte staże krajowe i zagraniczne w:

- Warszawa od 01.01.2004 do 29.02.2004
 - Wojskowa Akademia Techniczna, Katedra Nowych Materiałów i Technologii. Zakres tematyczny: Nowoczesne metody badania stanu warstwy wierzchniej, integracja technik badań SEM z cyklem badań korozyjno-erozyjnych
 - Instytut Chemii Fizycznej PAN w Warszawie, Zakład Elektrochemii, Korozji i Fizykochemii powierzchni. Zakres tematyczny: zaawansowane metody badań i elektrochemicznych, metoda badań zjawisk absorpcji i dyfuzji wodoru w metalach
 - Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Materiałowej. Zakres tematyczny: zaawansowane metody badania właściwości warstwy wierzchniej
- Barcelona – wrzesień 2007 – pobyt w ramach programu Erasmus, Universitat Politecnica de Catalunya, Facultat de Nautica de Barcelona. Wykłady w języku hiszpańskim o tematyce zużycia części maszyn i urządzeń okrętowych.
- Lwów, czerwiec 2009, Instytut Fizyko-Mechaniczny im. Karpenki Ukraińskiej Akademii Nauk. Zakres tematyczny: zaawansowane metody badania zjawiska degradacji wodorowej materiałów metalowych i pęknięcia wodorowego.

Efektom nawiązanej współpracy są, między innymi, wyniki prac związanych z tematyką identyfikacji procesów zużycia kawitacyjnego przedstawione w publikacjach i wystąpieniach konferencyjnych. Wyniki kontynuowanych badań w zakresie realizacji eksperymentów prostych

(simpleksowych) w warunkach maksymalnej izolacji głównego procesu niszczącego od innych zjawisk, zostały uwzględnione we wniosku o sfinansowanie infrastruktury badawczej do badań w złożonych warunkach korozji i erozji kawitacyjnej. Przyznane decyzją MNiSW nr 165/05/E-376/2006-1 finansowanie grantu umożliwiło powstanie unikatowego zespołu stanowisk do badania zjawisk towarzyszących zużyciu materiałów w środowiskach ciekłych, usytuowanego w Laboratorium Badania Procesów Zużywania Akademii Morskiej w Szczecinie.

Dorobek naukowy oraz dysponowanie stanowiskami badawczymi w Laboratorium Badania Procesów Zużywania zapewniło finansowanie kolejnego projektu pt. „Zużycie korozyjno-kawitacyjne i wodorowo-kawitacyjne materiałów stosowanych w budowie środków transportu” (N509 292 535). W trakcie realizacji projektu skoncentrowano się na analizie rozwoju niszczenia erozyjno-kawitacyjnego, jako procesu złożonego oraz rozwinięto propozycję metodyki wyznaczania charakterystyk odpornościowych materiałów w warunkach zróżnicowanych obciążeń kawitacyjnych powierzchni. Zaproponowana metodyka przyjmuje charakter erozji kawitacyjnej jako procesu zmęczeniowego i pozwala na skorelowanie charakterystyk odpornościowych materiału z odpornością na zmęczenie niskocyklowe.

Na uwagę zasługuje opracowanie autorskiej metody filtracji surowego sygnału elektrochemicznego generowanego w obłoku kawitacyjnym, opartej na adaptacyjnych filtrach medianowych. Opracowana metoda filtracji sygnału elektrochemicznego rejestrowanego w warunkach kawitacji na stanowisku wibracyjnym, umożliwiła wyodrębnienie trzech głównych składowych związków z:

- potencjałem wymuszającym pomiędzy elektrodami,
- impulsami ciśnienia w przestrzeni międzyelektrodowej
- zjawiskami elektrostatycznymi na powierzchni pęcherzy

Wykazanie związku sygnałów elektrochemicznych z impulsami ciśnienia oraz zjawiskami elektrostatycznymi na powierzchni pęcherzy, pozwoliło na sformułowanie hipotezy o możliwości intensyfikowania absorpcji i dyfuzji wodoru do materiałów metalowych poprzez zjawisko kawitacji, niezależnie od warunków elektrochemicznych. Hipotezę potwierdziły eksperymenty przeprowadzone na zaprojektowanym wibracyjnym stanowisku kawitacyjnym z ogniwem Devavathana-Stachursky'ego, które wykazały absorpcję i dyfuzję wodoru w czasie rzeczywistym, w warunkach działania kawitacji na materiał metalowy.

Nabyta wiedza pozwoliła na opracowanie technologii wytwarzania stali odpornej na kawitację, co znalazło potwierdzenie przyznanym patentem - Patent of Ukraine 42444, C22C 38/50. Cavitation resistant steel (Balitskii A.I., Wus O.B., Chmiel Ja., Figurka R.M. Declared 25.12.2008: Publ. 10.07.2009. Bul. N 13.- 6p.

Pewnym niedostatkiem w osiągnięciach naukowych Habilitanta jest liczba dokonań aplikacyjnych związanych z wiodącym tematem prowadzonych badań (1 ekspertyza – „ Analiza możliwych przyczyn powstawania uszkodzeń śrub napędowych statków B-547”).

Tym niemniej jednakże należy podkreślić, że wyniki badań Habilitanta stanowią znaczący, zweryfikowany eksperymentalnie, wkład w rozwój podstaw teoretycznych procesów zużywania materiałów inżynierskich w środowiskach ciekłych w warunkach procesów złożonych, z uwzględnieniem procesów fizykochemicznych na poziomie makro, mikro i nanostrukturalnym, a także wkład w rozwój metod badawczych i stanowisk doświadczalnych do badań procesów zużywania w środowiskach ciekłych.

Podsumowując moją ocenę stwierdzam, że monografia dr inż. Jarosława Chmiela pt. „Rola synergizmu i krótkookresowych zjawisk elektrochemicznych w rozwoju niszczenia erozyjno-kawitacyjnego materiałów metalowych” zawiera unikatowe w skali kraju, a także skali

międzynarodowej wyniki badań i analiz, spełnia wymagania obowiązującej ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki. Może, zatem stanowić podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie Budowa i Eksploatacja Maszyn.

4. Charakterystyka i ocena dorobku naukowego

Habilitant do chwili obecnej opublikował łącznie 72 prace, w tym 64 po doktoracie. Jest także autorem przedstawionej do recenzji monografii pt. „Rola synergizmu i krótkookresowych zjawisk elektrochemicznych w rozwoju niszczenia erozyjno-kawitacyjnego materiałów metalowych”. W tej części dorobku naukowego jest 6 publikacji znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (lista A MNiSW), 13 publikacji w czasopismach z listy B MNiSW oraz 25 publikacji w innych czasopismach. Referaty i postery na konferencjach międzynarodowych i zagranicznych stanowią 13 pozycji, a konferencjach krajowych 6 pozycji z opublikowanych po doktoracie prac. W większości są to prace zespołowe co wynika z interdyscyplinarnego charakteru podjętej tematyki badań. Należy jednak zaznaczyć, że udział habilitanta w publikacja z listy A i B MNiSW jest dominujący i zawiera się w przedziale 50 ÷ 100 % (średnia 66,7%). Cytowania w Bazie Web of Science (WoS) – 2, w bazie Scopus – 13, indeks Hirsha – 3.

Działalność publikacyjna Habilitanta charakteryzuje się jednorodnością tematyki, ukierunkowanej na zagadnienia niszczenia warstwy wierzchniej materiałów metalowych w warunkach jednoczesnego oddziaływania korozyjno-kawitacyjnego.

Dr inż. Jarosław Chmiel uczestniczył w 3 projektach badawczych finansowanych przez MNiSW. W dwóch projektach, tematycznie związanych z realizowaną pracą habilitacyjną, uczestniczył jako wykonawca:

- „Analiza mechaniczna zużywania tribologicznego i erozyjnego stopów na osnowie faz międzymetalicznych”. Projekt 0 T00C 024 26, 2004 ÷ 2007
- „Wpływ tekstury na odporność kawitacyjną materiałów metalicznych o sieci krystalograficznej regularnej i heksagonalnej” Projekt N 507 231 040, 2012 ÷ 2014

W Granicie Habilitacyjnym N 509 292 535 pt. „Zużycie korozyjno-kawitacyjne i wodorowo-kawitacyjne materiałów stosowanych w budowie środków transportu” był kierownikiem projektu i wykonawcą.

Ponadto w okresie 2002 – 2014 uczestniczył w jednym i kierował czterema projektami badań statutowych finansowanych przez Akademię Morska w Szczecinie.

Dr inż. Jarosław Chmiel wykonywał recenzje publikacji z zakresu niszczenia korozyjnego i erozyjno-kawitacyjnego materiałów oraz modelowania procesów zużywania dla wydawnictw:

- Transactions of the Institute of Fluid-Flow Machinery, Wydawnictwo Naukowe IMP PAN, Gdańsk – 2 recenzje
- Advances In Materials Science, Wydawnictwo Naukowe Politechniki Gdańskiej – 2 recenzje
- Materials – Materials Editorial Office - 1 recenzja
- Taylor&Francis – recenzja rozdziału w Encyclopedia of Iron, Steel and Alloys

Kolejnym przejawem aktywności naukowej Habilitanta jest popularyzacja wyników badań naukowych poprzez organizację cyklu 3 seminariów w latach 2003, 2005 i 2007 w ramach działalności Zachodniopomorskiego Zespołu Środowiskowego Sekcji Podstaw Eksploatacji Komitetu Budowy Maszyn PAN. W latach 2009 i 2012 seminaria odbyły się w formie konferencji międzynarodowej „Wear Processes 2009” i „Wear Processes 2012” pod auspicjami

European Structural Integrity Society TC-10 Environmentally Assisted Cracking. W konferencjach uczestniczyli naukowcy z Polski, Ukrainy, Rosji, Niemiec, USA, SriLanki i Tanzanii. Wybrane wystąpienia publikowano w pismach recenzowanych.

Działalność naukowo-badawcza Habilitanta została doceniona przez Rektora Akademii Morskiej przyznaniem nagrody za osiągnięcia w pracy naukowej.

Dorobek naukowo-badawczy dr inż. Jarosława Chmiela w zakresie ilościowym i jakościowym oceniam zdecydowanie pozytywnie i uważam, że jest on wystarczający do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego w dyscyplinie naukowej Budowa i Eksploatacja Maszyn.

5. Ocena dorobku dydaktycznego i organizacyjnego

Działalność dydaktyczna Habilitanta w wymiarze ponad 350 h rocznie w okresie ostatnich 10 lat obejmuje różne formy zajęć dydaktycznych (wykłady, seminaria i laboratoria) z kilku przedmiotów: Nauka o Materiałach, Materiałoznawstwo, Zarządzanie i Inżynieria Produkcji, Podstawy Eksploatacji Technicznej, Informacja Obrazowa w Transporcie (przedmiot autorski), Nowoczesne Technologie w Transporcie (przedmiot autorski), Zużywanie i Spowalnianie Zużywania oraz Fakultatywne przedmioty techniczne.

Na szczególne podkreślenie zasługuje również opiekunstwo nad 16 pracami magisterskimi i 104 pracami inżynierskimi na kierunkach Transport oraz Zarządzanie i Inżynieria Produkcji. Tematyka prac, skojarzona z działalnością naukową Habilitanta, stała się przedmiotem kilku publikacji przygotowanych przy współudziale dyplomantów.

W latach 1998 ÷ 2004 Habilitant pełnił funkcję opiekuna praktyk programowych w Zakładach Mechanicznych „H. Cegielski” w Poznaniu dla studentów Wydziału Mechanicznego Wyższej Szkoły Morskiej w Szczecinie. W latach 2008 ÷ 2011 pełnił obowiązki opiekuna roku studentów kierunku Informatyka w Transporcie, a w latach 2011 ÷ 2014 kierunku Transport na Wydziale Inżynieryjno-Ekonomicznym Transportu Akademii Morskiej w Szczecinie.

Kolejnym istotnym dorobkiem dydaktycznym dr inż. Jarosława Chmiela są konsultacje i opieka nad młodymi pracownikami prowadzącymi badania związane z realizacją prac doktorskich w zakresie nauk technicznych i medycznych. W grupie nauk technicznych konsultacji udzielano:

2002-2005 – Robert Janowski, badania zjawisk erozji kawitacyjnej, metodyka badań korozyjnych,

2008 – Valery Kolesnikov, stypendysta Fundacji Kasy im. Mianowskiego – badania morfologii produktów zużywania tribologicznego i tribokorozyjnego

2009 – Ihor Ripey, stypendysta Fundacji Kasy im. Mianowskiego – badania morfologii produktów zużywania tribologicznego i tribokorozyjnego

2011- Marek Sitko, Politechnika Gdańska. Badania erozji kawitacyjnej materiałów niekonwencjonalnych

2012 – Beata Śniegocka, Politechnika Gdańska. Badania erozji kawitacyjnej materiałów niekonwencjonalnych

W grupie nauk medycznych konsultacji udzielano:

2001-2002 – Małgorzata Petrasz, PAM – stomatologia, badania mikrostruktury i właściwości szkliwa zębów, wyniki przedstawiono w pracy; Lisiecka K., Petrasz M., Chmiel J., Szych Z.: Zmiana mikrotwardości szkliwa zębów stałych po zastosowaniu preparatów wybielających zawierających nadtlenek karbamidu, Czasopismo Stomatologiczne, Tom LV, Nr

6/2002, str 340-346, wyróżnienie Polskiego towarzystwa Stomatologicznego) – propozycja metodyki badawczej minimalizującej wpływ czynników osobniczych

2006 – Kacper Koryzna – stomatologia, badania mikrostruktury i właściwości szkliwa zębów

2010 Romana A. huniowska – stomatologia, Uniwersytet Medyczny im. Daniły Halickiego, Lwów – badania struktury i właściwości kompozytowych biokompatybilnych wypełnień stomatologicznych

Ponadto dr inż. Jarosław Chmiel jest długoletnim członkiem organizacji naukowych:

2002 – Polskie Towarzystwo Sterologiczne

2003 - Zachodniopomorski Zespół Środowiskowy Sekcji Podstaw Eksploatacji Komitetu Budowy Maszyn PAN

Powyższy wykaz działalności dydaktycznej i organizacyjnej Habilitanta Świadczy o jego dużej aktywności w środowisku akademickim.

Podsumowując stwierdzam, że działalność dydaktyczna i organizacyjna jest znacząca i spełnia wymagania przyjęte dla kandydatów ubiegających się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

6. Podsumowanie i wniosek końcowy

Dr inż. Jarosław Chmiel zdecydowaną większość swojej aktywności naukowej skupił na badaniach procesów zużywania materiałów metalowych w środowiskach ciekłych. Tej problematyki naukowej dotyczy większość jego prac naukowo-badawczych. Zaprojektował unikalne stanowiska badawcze, przeanalizował i opisał zweryfikowane eksperymentalnie badania, które pozwoliły zgromadzić Mu obszerny materiał stanowiący istotny w skali międzynarodowej wkład w rozwój podstaw teoretycznych procesów zużywania materiałów inżynierskich w środowiskach ciekłych w warunkach procesów złożonych, także z uwzględnieniem procesów fizykochemicznych na poziomie makro, mikro i nanostrukturalnym, a także wkład w rozwój metod badawczych i stanowisk doświadczalnych do badań procesów zużywania w środowiskach ciekłych.

Podkreślić jednocześnie należy, że dr inż. Jarosław Chmiel znacząco powiększył swój dorobek naukowy po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych. Dorobek ten spełnia wymagania ustawowe w procesie ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego. Jednoznacznie pozytywna ocena monografii „Rola synergizmu i krótkookresowych zjawisk elektrochemicznych w rozwoju niszczenia erozyjno-kawitacyjnego materiałów metalowych” oraz całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr inż. Jarosław Chmiela upoważnia mnie do stwierdzenia, że mogą być one podstawą w rozumieniu *Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki* z 14 marca 2003 r., do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie *Budowa i Eksploatacja Maszyn*. Kandydat spełnia także zdecydowaną większość kryteriów oceny osiągnięć zawartych w *Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. (Dz.U. Nr 196, poz. 1165)*.

Biorąc powyższe pod uwagę oraz uwzględniając wiedzę i doświadczenie Habilitata wnioskuję o nadanie dr inż. Jarosławowi CHMIELOWI stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie naukowej Budowa i Eksploatacja Maszyn.

