

Warszawa, 30.05.2019 r.

Prof. dr hab. inż. Tadeusz Wierzchoń  
Wydział Inżynierii Materiałowej  
Politechniki Warszawskiej  
ul. Wołoska 141  
02-507 Warszawa

### RECENZJA

**osiągnięcia naukowego pt. „Ocena stanu technicznego metalowych i kompozytowych elementów maszyn”, dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr inż. Tadeusza Szymczaka w związku z postępowaniem habilitacyjnym.**

Podstawa prawna: pismo dr hab. inż. Grzegorza Kowalczyka - profesora Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych nr 1033/19 z dnia 24.04.2019 r. oraz pismo Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów nr BCK-VI-L-9439/2018.

#### **Podstawowe dane o Habilitancie**

Dr inż. Tadeusz Szymczak w 1977 r. ukończył z wyróżnieniem studia na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej w oparciu o pracę magisterską pt. **„Badanie wpływu odkształceń wstępnych na zmęczenie materiału w płaskim stanie naprężeń”**.

W 2007 r. w Politechnice Warszawskiej na Wydziale Samochodów i Maszyn Roboczych obronił rozprawę doktorską pt. **„Wpływ historii złożonych obciążeń na właściwości mechaniczne materiałów konstrukcyjnych”**, której promotorem był prof. dr hab. inż. Zbigniew L. Kowalewski.

Habilitant był w latach 1998-2009 zatrudniony w Politechnice Białostockiej na Wydziale Mechanicznym jako pracownik naukowo-dydaktyczny – asystent, a w okresie od lutego 2008 do lutego 2009 – adiunkt. W lipcu 2008 r. rozpoczął pracę w Centrum Badań Materiałowych Instytutu Transportu Samochodowego w Warszawie – w okresie do kwietnia 2009 r. jako strażnik specjalista , a od 2009 r. adiunkt: od grudnia 2009 r. jako z-ca kierownika Centrum

Badań Materiałowych Instytutu Transportu Samochodowego, a od lipca 2010 r. kierownik Pracowni Badań Materiałowych ITS.

### **Ocena osiągnięcia naukowego**

Jako osiągnięcie naukowe, po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych, w rozumieniu art. 16 ust. 2 Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym z dnia 14.03.2003 r. dr inż. Tadeusz Szymczak wskazał zbiór publikacji, reprezentujący tematykę pt. „Ocena stanu technicznego metalowych i kompozytowych elementów maszyn”. Jest to, jak wynika z autoreferatu (załącznik nr 5) cykl 14 publikacji, opublikowanych w latach 2009-2017, w których jest współautorem 13, w tym w przypadku 7 artykułów pierwszym autorem i autorem jednej publikacji z 2018 r.

Spośród tych publikacji 4 prace ukazały się w czasopismach posiadających Impact Factor takich jak: Materials Research Innovation, Archives of Metallurgy and Materials, Journal of Solids and Structures, Journal of Theoretical and Applied Mechanics (jedyny autor), indeksowanych w bazie Journal Citation Reports (JCR), 7 posiada punkty MNiSW (czasopisma: Engineering Transaction, Acta Mechanica et Automatica, Transport Samochodowy, Biuletyn WAT), 2 publikacje są zawarte w opublikowanych materiałach konferencyjnych. Wartość sumarycznego wskaźnika IF wyszczególnionych publikacji wynosi 5,398, a łączna liczba punktów zgodnie z wykazem MNiSW (wykaz – załącznik nr 5 autoreferatu) wynosi: 160.

Celami naukowymi realizowanych przez Habilitanta prac badawczych, których wyniki zawarte są w tych publikacjach były:

- ocena zachowania się różnych materiałów konstrukcyjnych pod działaniem monotoniczno-cyklicznego obciążenia,
- badania wpływu korbów i otworów na poziom i koncentrację polowych rozkładów odkształcenia z wykorzystaniem techniki cyfrowej korelacji obrazu-DIC(Digital Image Correlation)
- określenie odporności różnych materiałów na kruche pękanie z zastosowaniem minipróbek kompaktowych.

Prace te realizowano dla takich materiałów jak: stal 10H2M (10CrMo9-10), 13HMF (14MoV6-3), P91 (X10CrMoVNb9-1), miedź M1E oraz próbek z „nowoczesnych materiałów kompozytowych o matrycy na bazie aluminium wzmocnionych włóknami  $Al_2O_3$ ” (cytowanie

str. 7), zawierających 10, 15 i 20% włókien  $Al_2O_3$ , czy też 20% cząstek  $Al_2O_3$  w przypadku badań monotoniczno-cyklicznej deformacji, analizując m.in. wpływ częstotliwości cyklicznie zmiennego odkształcenia na zmiany charakterystyki prowadzonego równolegle rozciągania.

Stwierdzić należy, że postawione przez Habilitanta cele naukowe zostały udokumentowane w badaniach, a uzyskane wyniki wpisują się w aktualny i ważny z naukowego punktu widzenia kierunek badań właściwości materiałów konstrukcyjnych, w tym kompozytów metalowo-ceramicznych.

Zastosowane w tych pracach nowe metody badawcze zapewniają wysoką jakość i wiarygodność uzyskanych wyników, a indywidualny wkład dr inż. Tadeusza Szymczaka jest potwierdzony przez pisemne oświadczenia współautorów poszczególnych publikacji.

Szkoda jednak, że w tych opracowaniach brak jest określenia korelacji uzyskanych wyników badań właściwości mechanicznych ze strukturą materiałów, charakterystyką ich warstwy wierzchniej, zależną od sposobu ich obróbki powierzchniowej, co ma znaczący wpływ na te właściwości, a także stanowi podstawę w diagnozowaniu przyczyn uszkodzeń elementów urządzeń i ich przewidywanej trwałości eksploatacyjnej. Zaznaczyć należy również, że ta tematyka badawcza jest realizowana także w innych ośrodkach naukowych w Polsce, co nie zostało odpowiednio uwypuklone w odnośnikach literaturowych zawartych w publikacjach Habilitanta, w szczególności w powiązaniu z określeniem mechanizmów odkształcenia i wytrzymałości zmęczeniowej materiałów konstrukcyjnych.

Wyszczególnione publikacje wykazują, że zastosowane przez Habilitanta metody badań pozwalają na charakterystykę materiałów w zakresie określonym przez cele badawcze, a wkład Habilitanta w omawiane badania zawarte w publikacjach był znaczący i z reguły największy spośród grona autorów. Uważam, że Habilitant uzyskał cenne wyniki badań, wnoszące istotny wkład w rozwój wiedzy w zakresie budowy i eksploatacji maszyn, umożliwiające w dużej mierze ich praktyczne wykorzystanie w projektowaniu maszyn stosowanych nie tylko w obróbce plastycznej, a także wykazujące możliwość zastosowania badanych przez Habilitanta technik badawczych w skali laboratoryjnej również w przypadku kompozytów metalowo-ceramicznych w aspekcie optymalizacji ich właściwości mechanicznych, ale jednak z koniecznością korelacji z metodą ich wytwarzania i z uwzględnieniem badań strukturalnych, dzięki którym łatwiejsza byłaby interpretacja uzyskiwanych wyników badań zawartych np. w tabeli nr 1 w autoreferacie (str.19).

Prezentowane osiągnięcie naukowe oceniam pozytywnie, przede wszystkim z uwagi na stosowane techniki badawcze i aspekty poznawcze, poszerzające wiedzę w zakresie badania właściwości mechanicznych różnych materiałów konstrukcyjnych.

### **Aktywność naukowa**

Dr inż. Tadeusz Szymczak podjął pracę naukową w 1998 r. na stanowisku asystenta na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej po ukończeniu studiów na tym Wydziale na kierunku Budowa i Eksploatacja Maszyn. Jego zainteresowania naukowe ukierunkowane zostały na badania różnych materiałów konstrukcyjnych pod działaniem cyklicznie zmiennego obciążenia złożonego, w której to tematyce uczestniczył jako wykonawca w trzech projektach badawczych: KBN, działalności statutowej oraz projekcie MNiSW, który był tzw. grantem promotorskim, związanym bezpośrednio z Jego rozprawą doktorską pt. **„Wpływ historii złożonych obciążeń na właściwości mechaniczne materiałów konstrukcyjnych”** obronioną w 2007 r.

Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych podjął pracę w Centrum Badań Materiałowych Instytutu Transportu Samochodowego w Warszawie, gdzie nadal jest zatrudniony, a Jego prace naukowo-badawcze dotyczą przede wszystkim badań właściwości mechanicznych oraz doskonalenia metod badawczych w tej tematyce i urządzeń do ich realizacji, w szczególności badań w płaskim stanie naprężeń przy sterowaniu sygnałami odkształcenia monotonicznie narastającego i cyklicznie zmiennego. W tej tematyce jest współautorem dwóch patentów, dotyczących sposobów badania materiałów przy kombinacji monotonicznego rozciągania i cykli skrętnych oraz patentu dotyczącego przyrządu do mocowania cienkościennych próbek rurkowych w urządzeniu do badań wytrzymałościowych. Analizując tematykę badawczą Habilitanta stwierdzić można, że dr inż. Tadeusz Szymczak w swojej pracy naukowej skupia się na jednym obszarze badawczym, a mianowicie badaniach właściwości mechanicznych różnych materiałów konstrukcyjnych z zastosowaniem tzw. bezkontaktowych technik pomiarowych oraz z wykorzystaniem minipróbek, które stwarzają duże możliwości w doskonaleniu technik wytwarzania materiałów i ekspertyzach.

Dr inż. Tadeusz Szymczak jest autorem lub współautorem 56 publikacji naukowych, w tym 3 autorskich (2 przed doktoratem) i 53 współautorskich (13 przed doktoratem), z których 15 znajduje się na liście Web of Science (publikowane po doktoracie), współautorem

rozdziału nt. „Experimental and numerical investigations of the effects to complex loading combinations” w monografii pt. „Advanced Structured Materials”, Editors: H. Altenbach, M. Bruning (e-book), autorem – 2 i współautorem 32 wygłoszonych referatów na seminariach i konferencjach w tym: 29 międzynarodowych oraz trzech patentów.

Habilitant aktywnie uczestniczył w realizacji 19 projektów badawczych, w 17 pracach badawczo-rozwojowych dla przemysłu oraz 15 ekspertyzach z opracowanymi sprawozdaniami z wykonanych badań, w większości związanych z badaniami właściwości mechanicznych materiałów o znaczeniu aplikacyjnym, uczestniczył także w 14 szkoleniach dotyczących zagadnień badawczych z mechaniki materiałów, elementów konstrukcyjnych, systemu jakości oraz wyposażenia pomiarowego i badawczego.

Przegląd czasopism z listy Web of Science, w których publikowane były prace badawcze Habilitanta, to: Applied Mechanics and Materials, Materials Science Forum, Materials Research Innovations, Archives of Metallurgy and Materials, Journal of Solids and Structures, Materials Today, Journal of Theoretical and Applied Mechanics – jedyna publikacja z 2018r. autorstwa dr inż. T. Szymczaka, Acta Mechanica et Automatica, Polimery oraz trzy publikacje w materiałach konferencji międzynarodowych: Symposium on Advance in Experimental Mechanics – Czechy 2008, Conference on Experimental Mechanics – Portugalia 2012 i 3rd Congress of Mechanics – Polska 2015.

Zwraca uwagę więc różnorodność tytułów czasopism z listy WoS, co dobrze świadczy o szerokim i poznawczym charakterze prac naukowych Habilitanta. Z drugiej strony jednak większość publikacji związanych z osiągnięciem naukowym (wyszczególnionych 14 publikacji) dr inż. Tadeusza Szymczaka jest z listy B MNiSW (7), co stanowi – być może – przyczynę niewielkiej liczby cytowań – 17 (9 bez autocytowań) w bazie Web of Science, z czym wiąże się niski Index Hirscha - 2. Dane bibliograficzne są znacznie lepsze w bazie Google Scholar - odpowiednio liczba cytowań – 112 (bez autocytowań – 51), Index Hirscha – 6.

**Mając na uwadze w/w dane można stwierdzić, że dorobek naukowy Habilitanta o dużym znaczeniu poznawczym został znacząco powiększony po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych. Dr inż. Tadeusz Szymczak opracował i zweryfikował laboratoryjną metodologię badawczą w celu zapewnienia powtarzalności i porównywalności wyników badań mechanicznych w aspekcie przenoszenia wyników prac doświadczalnych na grunt praktycznego ich wykorzystania.**

### **Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej**

Dr inż. Tadeusz Szymczak jest od 2009 r. adiunktem w Instytucie Transportu Samochodowego - jednostce naukowo-badawczej. Stąd z uwagi na charakter pracy zawodowej podkreślić należy Jego działalność dydaktyczną w Instytucie Podstawowych Problemów Techniki PAN, ITS, a także w Oddziale SIMP w Białymstoku, gdzie prowadził wykłady związane z realizowanymi pracami naukowo-badawczymi. Dr inż. Tadeusz Szymczak od grudnia 2009 r. do listopada 2018 r. był zastępcą kierownika Centrum Badań Materiałowych Instytutu Transportu Samochodowego w Warszawie, a od lipca 2010 r. jest kierownikiem Pracowni Badań Materiałowych w/w jednostce organizacyjnej ITS.

W 2016 r. był głównym organizatorem warsztatów naukowych z cyklu: Mechanika Eksperymentalna Materiałów i Elementów Konstrukcyjnych (MechMAT), na których wygłosił wykłady z tematyki mechaniki pękania oraz badań zmęczeniowych w warunkach zmiennego cyklicznie momentu skręcającego.

W 2017 r. wspólnie z IPPT PAN w Warszawie, firmami Instron oraz Spectro-Lab współuczestniczył w organizowaniu warsztatów dydaktycznych z cyklu MechMAT, w których przedstawił wyniki badań dotyczących wpływu karbów na koncentrację naprężania i rozwoju pęknięć w próbkach poddawanych monotonicznemu rozciąganiu przy wykorzystaniu metody cyfrowej korelacji obrazu ( DIC).

Z tych danych wynika, że dr inż. Tadeusz Szymczak jest cenionym specjalistą w zakresie określania właściwości mechanicznych materiałów konstrukcyjnych w symulowanych laboratoryjnie warunkach eksploatacyjnych dla potrzeb projektowania i eksploatacji.

### **Wniosek końcowy**

Na podstawie przedłożonej dokumentacji wniosku stwierdzam, że osiągnięcie naukowe dr inż. Tadeusza Szymczaka oraz Jego dorobek naukowy stanowią oryginalny, o dużym znaczeniu poznawczym, wkład w rozwój dyscypliny naukowej Budowa i Eksploatacja Maszyn. Pozytywnie oceniam również aktywność naukową Habilitanta. Uważam, że dr inż. Tadeusz Szymczak spełnia w wystarczającym stopniu wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych zawarte w obowiązującej ustawie o stopniach i tytule naukowym. Wnioskuje

zatem o nadanie dr inż. Tadeuszowi Szymczakowi stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie Budowa i Eksploatacja Maszyn.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'M. Szymczak', written in a cursive style.