

## RECENZJA

### **dorobku dra inż. Bogdana Ligaja**

Recenzję wykonano na zlecenie Dziekana Wydziału Inżynierii Mechanicznej Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy prof. dr hab. inż. Bogdana Żółtowskiego zgodnie z pismem z dnia 27.11.2012, w związku z postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

#### **1. Charakterystyka Habilitanta**

Dr inż. Bogdan Ligaj od początku swojej pracy naukowej i dydaktycznej tj. od roku 2000 związany jest z Wydziałem Mechanicznym Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy obecnie Wydziału Inżynierii Mechanicznej Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy realizując swój rozwój w Katedrze Podstaw Konstrukcji Maszyn. Już od przygotowania pracy magisterskiej zajmuje się analizą trwałości zmęczeniowej przy obciążeniach eksploatacyjnych, a praca doktorska dotyczy analizy zastosowania tablic korelacyjnych w badaniach trwałości zmęczeniowej. Duży wpływ na jego działalność naukową, dydaktyczną oraz organizacyjną miał prof. dr hab. inż. Józef Szala. W zespole Profesora J.Szali zrealizował pracę inżynierską, magisterską i doktorską, a prof. J.Szala był osobiście promotorem zarówno pracy inżynierskiej jak i doktorskiej. Dr Bogdan Ligaj uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn w 2006 roku i od 2007 roku jest zatrudniony na stanowisku adiunkta.

#### **2. Ocena dorobku naukowego wchodzącego w skład jednorodnego cyklu**

W załączonej dokumentacji przedstawionej do oceny Kandydat przedstawił 9 prac wchodząc w skład jednotematycznego cyklu publikacji stanowiące osiągnięcia zgodnie z

Ustawą o stopniach naukowych i tytule naukowym pod zbiorczym tytułem „Analiza doświadczalna i obliczeniowa trwałości zmęczeniowej stali konstrukcyjnych w warunkach obciążeń losowych”.

W zakres 9 prac zestawionych w jednotematycznym cyklu publikacji zamieszczono publikacje punktowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego a w tym 3 prace opublikowano w języku angielskim w czasopismach międzynarodowych oraz jedna monografia wydana przez Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji w Radomiu, której to monografii byłem recenzentem wydawniczym. Niestety w dorobku naukowym habilitanta nie ma czasopism z renomowanych czasopism międzynarodowych w tym z tak zwanej listy filadelfijskiej. Na uwagę zasługuje jednak fakt, że wyróżnione prace się wzajemnie uzupełniają i brak jest powtórzeń pomiędzy załączonymi pracami i tworzą one zamkniętą całość. Natomiast sama monografia stanowi o dojrzałości naukowej, gdzie zestawiono w jednej pozycji najważniejsze osiągnięcia Habilitanta.

Przedstawione do oceny prace związane są z szeroko pojętą analizą trwałości zmęczeniowej w aspekcie analiz literaturowych, obliczeniowych, symulacyjnych jak i eksperymentalnych. Celem naukowym cyklu publikacji była analiza teoretyczna i doświadczalna metod wyznaczania trwałości zmęczeniowej stali i stopów aluminium w warunkach obciążeń eksploatacyjnych o charakterze przebiegów losowych. W pracach dokonano w szczególności analizy metod zliczania cykli w przypadku obciążeń losowych. Ponadto opracowano tablice korelacyjne do generacji losowych historii obciążeń na podstawie wcześniej opracowanych widm w wyniku zliczania cykli. Efektem końcowym habilitanta jest opracowanie algorytmu obliczeń trwałości zmęczeniowej w warunkach obciążeń losowych o szerokim widmie.

Przedstawiona do oceny monografia jako część jednotematycznych publikacji zawarta jest na 88 stronach podzielona jest na 7 rozdziałów oraz spis literatury. W rozdziale 1 przedstawiono krótki wstęp, w którym przedstawiono uzasadnienie podjęcia tematu oraz zakres monografii. W rozdziale 2 przedstawiono metody obliczeń trwałości zmęczeniowej elementów konstrukcyjnych. Jest to najobszerniejszy rozdział, który został podzielony na 7 podrozdziałów. W rozdziale tym zawarto krótki rys historyczny dotyczący metod obliczeń trwałości zmęczeniowej. Następnie przedstawiono algorytm dotyczący oceny trwałości. W kolejnym podrozdziale dokonano analizy obciążeń eksploatacyjnych. Kolejno przedstawiono metody zliczania cykli oraz własności mechaniczne obiektu badań. Rozdział zakończono uwagami o sumowaniu uszkodzeń zmęczeniowych oraz podsumowano stan wiedzy dotyczący ocen obliczeń trwałości zmęczeniowej elementów konstrukcyjnych. Rozdział 3 zawiera

szczegółowy opis algorytmu obliczeń trwałości zmęczeniowej elementów konstrukcyjnych zasygnalizowany w podrozdziale 2.2. W rozdziale 4 przedstawiono badania doświadczalne dotyczące trzech materiałów. Następnie w rozdziale 5 dokonano obliczeń trwałości zmęczeniowej badań przedstawionych w rozdziale wcześniejszym. W rozdziale 6 dokonano weryfikacji doświadczalnej wyników obliczeń trwałości zmęczeniowej i następnie w rozdziale 7 przedstawiono sformułowane przez Autora wnioski i podsumowania. Na koniec zestawiono bibliografię wykorzystaną w monografii.

**Osiągnięcia celów naukowych zrealizowanych w ramach jednotematycznego cyklu publikacji ma znaczenie praktyczne przy ocenie trwałości zmęczeniowej elementów konstrukcyjnych pracujących przy obciążeniach eksploatacyjnych. To znaczenie praktyczne rekomenduje brak publikacji w czasopismach o światowym poziomie. Habilitant kompleksowo zajął się w swoich pracach analizą obciążeń eksploatacyjnych i ich pomiarem, weryfikacja doświadczalną metod schematyzacji, weryfikacją doświadczalną dwuparametrycznych charakterystyk zmęczeniowych oraz analizą wpływu rodzaju wymuszenia obciążenia na uzyskiwana trwałość zmęczeniową. Dorobek naukowy przedstawiony jako jednotematyczny cykl publikacji jest wystarczający do starania się o stopień doktora habilitowanego.**

### **3. Ocena osiągnięć naukowo-badawczych habilitanta**

Przedstawione do oceny pozostałe publikacje Habilitanta były na ogół ściśle związane z głównym nurtem przedstawionym jako jednotematyczny cykl publikacji. Z powodzeniem część tych prac mogłoby uzupełnić ten cykl. W szczególności ten cykl mogłoby uzupełnić prace dotyczące zagadnienia metodyczne programowanych badań zmęczeniowych, a w szczególności; pomiary i analiza obciążeń eksploatacyjnych, metody schematyzacji, metody opracowania widm i programów obciążeń oraz programowane badania zmęczeniowe, a także prace dotyczące metod obliczeń trwałości zmęczeniowej z zastosowaniem hipotez sumowania uszkodzeń zmęczeniowych i weryfikacje doświadczalne metod obliczeń trwałości zmęczeniowej. Uzupełnieniem tych prac są prace dotyczące badań i modelowania własności mechanicznych materiałów oraz zagadnienia dotyczące robotyki i mechatroniki.

**Po doktoracie łącznie opublikowano 31 prac a w tym 9 samodzielnie. Na szczególną uwagę zasługuje współautorstwo w uzyskanych 3 patentach i wzorach użytkowych. Habilitant ponadto brał udział w 7 projektach badawczych oraz w 9 badaniach w ramach współpracy z przemysłem. Większość prac dołączonych do**

wniosku w znacznym stopniu uzupełnia jednotematyczny cykl publikacji. Kandydat wykazał 6 cytowań i współczynnik  $h = 1$  w bazie Gogle scholar, ale nie wykazał dorobku naukowego w ważniejszej bazie Web of Science. Tu należy zwrócić uwagę, że w tej bazie ulokowane są 4 prace, a w tym 3 z roku 2012 co świadczy o rozwoju naukowym w ostatnim roku. dr Bogdana Ligaja. W bazie tej można znaleźć 2 cytowania i współczynnik  $h = 1$ . Dorobek naukowo badawczy recenzowany w tym punkcie, a w szczególności realizacja projektów badawczych i współpraca z przemysłem jest znaczącym rozszerzeniem dorobku naukowego przedstawionego jako jednotematyczny cykl publikacji.

#### **4. Ocena osiągnięciach dydaktycznych, współpracy z ośrodkami zewnętrznymi oraz działalności na rzecz uczelni**

Habilitant prowadzi zajęcia z Podstaw Konstrukcji Maszyn na różnych kierunkach, Rysunek Techniczny, Trwałość Zmęczeniową Konstrukcji, Podstawowe problemy współczesnej techniki i technologii oraz Grafika Inżynierska. Należy zwrócić uwagę na prowadzenie zajęć z przedmiotu Machine Design ze studentami z zagranicy w ramach programu ERASMUS. Niestety Dr Ligaj nie opublikował, żadnego skryptu ani podręcznika, ale za to przygotował materiały dydaktyczne w postaci prezentacji multimedialnych oraz stanowiska dydaktyczne. Wypromował łącznie 11 dyplomantów. Habilitant jest bardzo aktywny w działalności uczelni. Poza typową działalnością organizacyjną należy zwrócić uwagę, na działalność organizacyjną w obszarze szeroko rozumianej działalności w obszarze dydaktyki. Ponadto habilitant jest członkiem ESIS oraz PTMTS, a także ekspertem Międzysekcyjnego zespołu Zmęczenia i Mechaniki Pękania Materiałów i Konstrukcji Komitetu Budowy Maszyn Polskiej Akademii Nauk.

**Podsumowując, można stwierdzić, dr inż. B.Ligaj ma klasyczny dorobek w zakresie organizacji i dydaktyki jaki mają osoby występujące o stopień doktora habilitowanego.**

#### **5. Wniosek końcowy**

Z przedstawionej recenzji oceny dorobku naukowego wynika, że dr inż. Bogdan Ligaj prowadzi aktywną działalność naukową, dydaktyczną i organizacyjną. Następuje spójność we wszystkich podejmowanych przez niego działaniach. Przedstawiona do recenzji jednotematyczny dorobek naukowy, a w tym monografia jest na wysokim krajowym

poziomie, a opracowane metody zawierają oryginalne elementy dotyczące nauki o zmęczeniu materiałów i konstrukcji.

**W związku z przedstawionymi w recenzji wnioskami cząstkowymi stwierdzam, że dr inż. Bogdan Ligaj spełnia warunki określone w ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 roku z późniejszymi zmianami. Biorąc powyższe popieram wniosek o nadanie Habilitantowi stopnia doktora habilitowanego przez Radę Wydziału Inżynierii Mechanicznej Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn.**

Z poważaniem

