

10 PAZ 2019

Bydgoszcz 20019-09-27

**Prof. dr hab. inż. Janusz SEMPRUCH**

**RECENZJA**  
**w przewodzie habilitacyjnym dr inż. Marty Kurek**

**1. Podstawa opracowania recenzji**

Podstawą formalną opracowania niniejszej recenzji jest powołanie przez Centralną Komisję do Spraw Stopni i Tytułów na recenzenta w przewodzie habilitacyjnym dr inż. Marty Kurek oraz pismo z dnia 02.8.2019 podpisane przez Prodziekana Wydziału Mechanicznego Politechniki Opolskiej, dra hab. inż. Adama Niesłonego, prof. PO, w załączeniu do którego przekazano komplet dokumentów. Przekazana dokumentacja obejmuje wniosek Zainteresowanej, kopię dyplomu doktorskiego, *Autoreferat* jako załącznik nr 2, *Wykaz opublikowanych prac naukowych lub twórczych prac zawodowych oraz informacja o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy z instytucjami naukowymi i o działalności popularyzującej naukę* jako załącznik nr 3, *Wykaz publikacji naukowych* jako załącznik nr 4. Ponadto w dokumentacji znajduje się *Tabelaryczne zestawienie dorobku naukowego*, zestaw oświadczeń współautorów o udziale w publikacjach, *Wykaz załączonych publikacji* ich kopie oraz wydruk z bazy Web of Science dotyczący uznawanych za istotne parametrów bibliometrycznych.

We wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego dr inż. Marta Kurek wskazuje na cykl publikacji wraz z monografią podsumowującą dorobek naukowy jako dokumentujące zaistnienie osiągnięcia naukowego pod tytułem *„Trwałość zmęczeniowa materiałów konstrukcyjnych w złożonym stanie naprężenia z uwzględnieniem kąta orientacji płaszczyzny krytycznej”*. We wniosku tym dr inż. Marta Kurek wskazuje *Mechanikę* jako dyscyplinę, w której zaistniało osiągnięcie naukowe (data wniosku 06.3.2019). Zgodnie z dokonany w terminie późniejszym przyporządkowaniem dotychczasowej dyscypliny *Mechanika* do nowo powstałej dyscypliny *Inżynieria Mechaniczna*, poniższa recenzja będzie formułowana w odniesieniu do aktualnie obowiązującego wykazu dyscyplin naukowych.

## 2. Charakterystyka dotychczasowego przebiegu pracy zawodowej i naukowej Habilitantki

Dr inż. Marta Kurek urodziła się w roku 1985. Jest absolwentem Politechniki Opolskiej, gdzie studiowała na kierunku *Edukacja Techniczno – Informatyczna* i po ukończeniu studiów (w 2009 roku) uzyskała tytuł zawodowy mgr inż. Po ukończeniu studiów zostaje słuchaczem studiów doktoranckich, które to studia finalizuje uzyskaniem (z wyróżnieniem) stopnia naukowego doktora nauk technicznych, w dyscyplinie naukowej *Mechanika*, ma to miejsce w 2013 roku. Przedłożyła pracę na temat: " *Wpływ nierównoległości charakterystyk zmęczeniowych na prognozowaną trwałość zmęczeniową materiałów przy zginaniu ze skręcaniem*". W roku 2012 zostaje zatrudniona na Politechnice Opolskiej, na Wydziale Mechanicznym, w Katedrze Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn jako asystent. Poczynając od roku 2015 zatrudniona jest na Wydziale Mechanicznym PO, w tej samej Katedrze, na stanowisku adiunkta.

W całym okresie zatrudnienia Jej zainteresowania dydaktyczne dotyczyły konsekwentnie mechaniki ogólnej i z tym zakresem powiązane były przedmioty przez Nią prowadzone.

Zainteresowania naukowe powiązane były i są z problematyką oceny trwałości zmęczeniowej materiałów konstrukcyjnych. Z tej rozległej problematyki obszar dociekań naukowych dr inż. Marty Kurek nawiązuje do wybranych przypadków obciążenia – zmienne skręcanie, zmienne zginanie oraz wybranych kombinacji jednocześnie występujących obciążeń skrętnych i gnących. Z licznych modeli obliczeniowych spotykanych w obszarze obliczeń zmęczeniowych w pracach dr inż. Marty Kurek szczególne miejsce znajdują te nawiązujące do koncepcji tzw. płaszczyzny krytycznej i w tym obszarze formułuje także propozycje własne. Ważnym z punktu widzenia posiadanej erudycji i doświadczenia jest fakt, że nie stroni od samodzielnego prowadzenia badań, jakże kłopotliwych ze względu na czas ich realizacji w przypadku badań zmęczeniowych. Ważnym jest także fakt, iż prace dr inż. Marty Kurek stanowią wartościową kontynuację nurtu naukowego zaszczerpionego na PO przez niezapomnianego prof. Ewalda Machę. Jego myśl naukową podjęło już wcześniej szereg znanych z literatury tematu osób związanych z PO, ale fakt że wpisuje się w tę tradycję naukową kolejne pokolenie młodych badaczy jest wartym zauważenia.

Aktualny dorobek publikacyjny dr inż. Marty Kurek to łącznie 89 prac publikowanych, z czego 13 prac to prace w czasopiśmie legitymujących się IF, 18 prac to prace opublikowane w czasopiśmie z listy B MNiSW, 1 monografia, 1 skrypt i inne publikacje. Podstawowe miary bibliometryczne charakteryzujące ten dorobek to wg WoS index H -7, liczba cytowań 107 (71 bez autocytowań), łączny IF – 10.599.

Nadmienić należy, że dr inż. Marta Kurek odbyła dwa staże przemysłowe. Realizowane były one w latach 2014 – 2015 w firmie B & B Mineral Company S.C. (wiodąca problematyka stażu - modernizacja projektu stelażu służącego do podtrzymywania paneli słonecznych) oraz w firmie Okno Drew (wiodąca problematyka stażu - termiczna modyfikacja drewna).

### **3. Ocena statystyczna i jakościowa dotychczasowej działalności publikacyjnej**

Jednym z wymagań stawianych przed osobami ubiegającymi się o uzyskanie stopnia naukowego doktora habilitowanego jest istotne zwiększenie dorobku naukowego w okresie od uzyskania stopnia naukowego doktora. W tym punkcie recenzji odnoszę się do tej kwestii w ujęciu ilościowym i jakościowym (ranga czasopism, w których publikowała).

Aktualny dorobek naukowy dr inż. Marty Kurek charakteryzują następujące liczby:

- a. artykuły w czasopismach posiadających IF – 13 ogółem/ 10 po doktoracie, artykuły w czasopismach z listy B (wg MNiSW) – odpowiednio 18/9, monografie – odpowiednio 1/1, rozdziały w monografiach - odpowiednio 4/2, referaty konferencyjne krajowe i międzynarodowe – odpowiednio 33/20,
- b. miary bibliometryczne wg Web of Science (Core Collection): liczba publikacji – 24, liczba cytowań – 107, liczba cytowań bez autocytowań – 71, indeks H – 7;  
odpowiednio te same miary bibliometryczne dla bazy Scopus to: liczba publikacji – 31, liczba cytowań – 176, liczba cytowań bez autocytowań - 68 i indeks H – 9;  
łączny IF – 10.599.

Dorobek naukowy dr inż. Marty Kurek jest dokumentowany pracami publikowanymi w latach 2010 – 2019 (w tym okres po doktoracie to lata 2014 - 2019), w istotnej części współautorskimi. Publikowała m. in. w: Material Testing (IF), Mat. – wiss. U. Werkstofftechnik (IF), Journal of Theoretical and Applied Mechanics (IF), International Journal of Fatigue (IF), Fatigue & Fracture of Engineering Materials & Structures (IF), Material Science (IF), Przemysł Chemiczny (IF), Journal of Testing and Evaluation (IF).

**W podsumowaniu punktu poświęconego ocenie statystycznej dorobku naukowego pragnę stwierdzić, że dr inż. Marta Kurek wykazywała się istotną aktywnością publikacyjną po uzyskaniu stopnia naukowego**

doktora. Wyniki badań upowszechniała w kraju i częściej za granicą a dobór miejsc publikowania potraktować należy jako bardzo dobry.

#### **4. Ocena zaprezentowanego we wniosku osiągnięcia naukowego**

##### **4.1 Charakterystyka prezentowanego we wniosku osiągnięcia naukowego**

Zgodnie z wnioskiem, podstawowy wkład Habilitantki w dyscyplinę „inżynieria mechaniczna” powinien być oceniany w oparciu o jednotematyczny cykl publikacji p.t. *„Trwałość zmęczeniowa materiałów konstrukcyjnych w złożonym stanie naprężenia z uwzględnieniem kąta orientacji płaszczyzny krytycznej”*. Cykl ten obejmuje 10 publikacji współautorskich, gdzie udział własny Habilitantki waha się w zakresie od 16% do 100% oraz monografię podsumowującą dorobek własny (udział własny 100%). Prace te ukazały się w latach 2014 do 2019, 6 spośród nich opublikowano w czasopiśmie posiadających IF o wartości 0.335 do 3.132. Tytuły periodyków, w których były publikowane prace zamieściłem w punkcie 3 niniejszej recenzji.

##### **4.2 Celowość podjęcia problematyki**

Istotność problematyki podjętej przez dr inż. Martę Kurek wynika wprost ze znaczenia problemu zmęczeniowych uszkodzeń rzeczywistych konstrukcji. Przebieg procesu ujawniania się zmęczeniowego uszkodzenia rzeczywistych konstrukcji ma charakter katastroficzny. W literaturze przytaczanych jest cały szereg przykładów, dotyczących także czasów obecnych, gdzie ten typ uszkodzenia pociągał za sobą ogromne straty finansowe i ofiary życia ludzkiego. Skala tych strat jest tak znaczna, że problemem zmęczenia zajmuje się obecnie na świecie wiele ośrodków badawczych.

Jak wykazano wielokrotnie, stosowane w praktyce inżynierskiej modele obliczeniowe, głównie o charakterze fenomenologicznym, nie gwarantują dla konstrukcji szczególnie kapitałochłonnych, jak i pociągających za sobą wysoki poziom zagrożenia życia ludzkiego, właściwego poziomu bezpieczeństwa. Jako przykłady najczęściej wymienia się tutaj konstrukcje lotnicze, morskie, różnego rodzaju pojazdy, maszyny robocze itp.

Dr inż. Marta Kurek poprzez wskazanie na przypadek łącznego obciążenia zmiennym w czasie momentem gnącym i momentem skręcającym, kieruje swoje zainteresowanie w stronę problemów oceny trwałości zmęczeniowej charakterystycznych dla konstrukcji rzeczywistych. Poziom poznania naukowego procesu zmęczeniowego uszkodzenia konstrukcji poddanych złożonym stanom obciążenia, gdzie obciążenia są zmienne w sposób charakterystyczny dla obciążeń eksploatacyjnych, otwiera ogromne pole poszukiwań przed Habilitantką.

Ze względu na poznawczą i praktyczną istotność problemu podjęcie tematu jest uzasadnione, a problemy badawcze podejmowane w przedstawionych publikacjach są aktualne. Co do zakresu, jak i poziomu trudności właściwie osadzone w badaniach realizowanych dzisiaj na świecie.

### 4.3 Ocena merytoryczna wskazanego we wniosku osiągnięcia naukowego

Prace dr inż. Marty Kurek wpisują się w nurt prac zapoczątkowanych w roku 1979 przez prof. Ewalda Machę a dotyczących poszukiwania kryterium oceny trwałości zmęczeniowej w warunkach złożonego stanu naprężenia/odkształcenia/obciążenia. Wynikiem prac szeregu już osób związanych z ośrodkiem opolskim jest doskonale rozeznanie w zbiorze hipotez proponowanych w ostatnich dziesięcioleciach, w szeregu ośrodkach i w szeregu pracach naukowych. Cechą charakterystyczną tych hipotez jest fakt, że są one budowane jako modele fenomenologiczne i w tym kontekście ważnym się staje uwzględnienie ich eksperymentalnej weryfikacji w możliwie zróżnicowanych warunkach. Szczególną uwagę w budowaniu wskazanych hipotez przywiązuje się do podejścia opartego o koncepcję tzw. płaszczyzny krytycznej, której to płaszczyźnie przypisuje się szczególne znaczenie w przebiegu procesu kumulacji uszkodzeń zmęczeniowych i wpływ tej kumulacji na determinujące trwałość pojawienie się uszkodzenia zmęczeniowego. Koncepcje analitycznego sposobu wyznaczania położenia płaszczyzny krytycznej są w literaturze tego tematu zróżnicowane.

Głównym celem naukowym Habilitantki wskazanym w *Autoreferacie* jest (cytuję) „...znalezienie metody, która umożliwi szacowanie trwałości zmęczeniowej elementów poddanych obciążeniom wieloosiowym już na etapie projektowania i konstruowania części maszyn i urządzeń.” Dalej w opisie celu czytamy „w proponowanym nowym modelu przewidywania trwałości zmęczeniowej zostały uwzględnione różne kąty orientacji płaszczyzny krytycznej dla wielu materiałów konstrukcyjnych w warunkach obciążeń wieloosiowych”. Habilitantka stwierdza, że w oparciu o wykonaną analizę powstał nowy sposób obliczania kąta orientacji płaszczyzny krytycznej, Bazuje on na stosunku naprężeń normalnych do stycznych, uwzględniając szeroki zakres zmienności tej relacji, co zdaniem Habilitantki jest istotne z punktu widzenia analizy grupy materiałów o nierównoległych charakterystykach S-N dla obciążeń momentem gnącym i momentem skręcającym.

Obliczenia wg proponowanego modelu szacowania trwałości zmęczeniowej z uwzględnieniem kąta orientacji płaszczyzny krytycznej składają się z czterech etapów. Etap pierwszy to obliczenie wartości naprężeń nominalnych wynikających z przyjętego stanu obciążenia. Etap drugi to wyznaczenie kąta orientacji płaszczyzny krytycznej. Do wyznaczenia tego kąta proponuje się zastosowanie metody kumulacji uszkodzeń. W obliczeniach tych wykorzystuje się zaproponowane podejście do określenia wartości naprężenia

normalnego i stycznego w interesującej nas płaszczyźnie. Jako miarodajną dla dalszych dociekań traktuje się płaszczyznę, w której naprężenia normalne osiągają wartość maksymalną. Etap trzeci to redukcja stanu wieloosiowego do jednoosiowego ekwiwalentnego. Do obliczeń wykorzystuje się zmodyfikowane kryterium naprężeniowe w płaszczyźnie maksymalnych naprężeń normalnych i stycznych. Kryterium to oparte jest na założeniach uwzględniających proste stany obciążenia. Etap czwarty to wyznaczenie trwałości zmęczeniowej z wykorzystaniem charakterystyki zmęczeniowej Woehlera, gdzie w miejsce parametru naprężeniowego podstawione zostało naprężenie normalne ekwiwalentne. Analiza porównawcza trwałości obliczeniowej z eksperymentalnie wyznaczonymi trwałościami pozwala stwierdzić, że zaproponowany algorytm daje zadowalające wyniki dla wieloosiowych obciążeń cyklicznych, co wyrażono za pomocą średniej wartości pasma rozrzutu. W zakresie przeprowadzonej weryfikacji proponowanego kryterium średnia wartość pasma rozrzutu wyniosła 3.08.

Przedłożona w dorobku monografia jest zapisem proponowanego modelu oraz jest sprawozdaniem z podjętych badań celem weryfikacji eksperymentalnej kryterium. Weryfikację tę przeprowadzono w oparciu o wyniki własne, jak i zaczerpnięte z kilkunastu innych prac. Weryfikację proponowanego modelu uznano za pozytywnie przeprowadzoną a cel naukowy wskazany w *Autoreferacie* za zrealizowany.

#### **4.4 Wniosek końcowy dotyczący osiągnięcia**

Z przedstawionej w punktach 4.1 do 4.3 oceny dorobku naukowego dr inż. Marty Kurek wynika, że podjęty przez nią problem naukowy jest aktualny, a także ważny z naukowego i użytecznego punktu widzenia. W mojej ocenie zakres i poziom trudności dochodzenia do prezentowanych osiągnięć, odpowiadają wymaganiom stawianym przy ocenie dorobku habilitacyjnego. Habilitantka w zakresie zastosowanych metod eksperymentalnych i uzyskanych rezultatów wnosi do nauki o zmęczeniu materiałów konstrukcyjnych własne oryginalne osiągnięcia. Dotyczy to zarówno wyznaczonych w badaniach zbiorów danych ilościowych, przydatnych także dla innych badaczy, jak i jakościowych (proponowane modele, zależności i ich weryfikacja). Wykazuje należyłą erudycję w zakresie wykorzystywanego (i doskonalonego w trakcie badań) rozbudowanego instrumentarium badawczego.

#### **5. Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej**

W okresie zatrudnienia na stanowisku asystenta i adiunkta, dr inż. Marta Kurek w zakresie swej działalności dydaktycznej była związana z problematyką mechaniki ogólnej. Prowadziła zajęcia na studiach pierwszego i drugiego stopnia z przedmiotów: *Mechanika ogólna, Podstawy mechaniki, Wytrzymałość materiałów, Wytrzymałość elementów maszyn i aparatów*. Zajęcia dydaktyczne

realizowała na kierunkach: *Mechanika i budowa maszyn, Energetyka, Transport, Technologia żywności i żywienie człowieka, Inżynieria środowiska, Lotnictwo i kosmonautyka, Elektrotechnika, Automatyka i robotyka*. Ponadto prowadzi zajęcia z przedmiotu *Machine life* w języku angielskim. Zajęcia te są realizowane dla studentów z zagranicy. Zrealizowała wyjazd w ramach programu Erasmus+ do Università Degli Studi di Parma (Włochy 2017) gdzie przedstawiła wykład nt *Determination of the critical plane orientation depending on the fatigue curves for bending and torsion*. Spoza problematyki mechaniki ogólnej prowadzi przedmiot *Ergonomia i bezpieczeństwo pracy* na kierunku *Lotnictwo i kosmonautyka*.

Poza działalnością bezpośrednio dydaktyczną współuczestniczyła w przygotowaniach materiałów wspomagających realizację powierzonych Jej przedmiotów. Opracowała materiały dydaktyczne wraz z listą zadań do wybranych, prowadzonych przez siebie przedmiotów. Jest współautorem skryptu dydaktycznego „Laboratorium z wytrzymałości materiałów”, wydanego przez Politechnikę Opolską, w którym opracowała jeden z rozdziałów.

Była promotorem siedmiu prac dyplomowych. Powierzono Jej obowiązki promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim realizowanym na Wydziale Mechanicznym PO. Dotyczy to otwartego w roku 2015 przewodu doktorskiego mgr inż. Eweliny Bohm na temat: „*Model kumulacji uszkodzeń zmęczeniowych z uwzględnieniem sekwencji cykli obciążeń*”.

Na terenie Uczelni i Wydziału powierzano Jej szereg odpowiedzialnych funkcji organizacyjnych. Uczestniczyła w pracach komitetów organizacyjnych konferencji krajowych i międzynarodowych, których współorganizatorem była Politechnika Opolska. Były to XXVII i XXXII Konferencja Naukowa Problemy Rozwoju Maszyn Roboczych (2014 i 2019), XXVII Sympozjon Podstaw Konstrukcji Maszyn (2015), XVII Krajowa Konferencja Mechaniki Pęknięcia (2019) oraz 14th International Conference Mechatronic System and Materials (2018). We wszystkich wymienionych konferencjach pełniła funkcję sekretarza organizacyjnego. W roku 2019 powierzono jej funkcję przewodniczącej Komitetu Organizacyjnego kolejnej konferencji Problemy Rozwoju Maszyn Roboczych (2020).

W latach 2012 – 2014 była wykonawcą grantu NCN – OPUS. W projekcie zatytułowanym *Weryfikacja kryterium wieloosiowego losowego zmęczenia* była odpowiedzialna za realizację badań zmęczeniowych aluminium 6082-T6 oraz wykonanie obliczeń trwałości zmęczeniowej z zastosowaniem wybranych hipotez zmęczeniowych

Od roku 2016 jest wykonawcą grantu NCN – OPUS zatytułowanego *Odkształceniowe charakterystyki zmęczeniowe dla różnych stanów obciążeń naprzemiennych*. Do Jej obowiązków należy przeprowadzenie badań eksperymentalnych i ich opracowanie.

Od roku 2017 jest kierownikiem grantu NCN – SONATA pt. *Trwałość zmęczeniowa materiałów konstrukcyjnych przy różnych kątach orientacji płaszczyzny krytycznej*.

Brała udział w realizacji szeregu prac wykonywanych dla podmiotów przemysłowych.

Od roku 2015 do chwili obecnej jest opiekunem laboratorium zmęczeniowego, w którym znajduje się sprzęt i aparatura naukowa dedykowane do realizacji badań w warunkach obciążeń skrętnych i zginania.

Za osiągnięcia zawodowe była nagradzana wyróżnieniem i nagrodą Rektora PO. Uzyskała medal Wacława Olszaka za monografię „*Wpływ nierównoległości charakterystyk zmęczeniowych na prognozowaną trwałość zmęczeniową materiałów przy zginaniu ze skręcaniem*” – rok 2017. Jej praca doktorska została nagrodzona także nagrodą Konsorcjum PROGRES 3 – rok 2014.

## 6. Wniosek końcowy

Dr inż. Marta Kurek pomimo młodego wieku i co z tego wynika, niezbyt długiego stażu pracy, jest już ukształtowanym i samodzielnym w zakresie formułowania celów pracownikiem naukowym. Legitymuje się doświadczeniem badawczym gromadzonym od ośmiu lat, dobrym dorobkiem publikacyjnym i własnym wkładem w rozwój dyscypliny naukowej *inżynieria mechaniczna*. Dorobek naukowy, licząc od momentu uzyskania stopnia naukowego doktora, istotnie powiększyła. Zyskała autorytet środowiska naukowego, które kilkakrotnie już powierzało Jej udział w organizacji znaczących konferencji naukowych

W mojej ocenie dr inż. Marta Kurek spełnia wymagania stawiane kandydatom do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego, określone w „*Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki*” z dnia 14 marca 2003, a zachowane przejściowo przez ustawę z dnia 03.07.2018 „*Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym*”. W moim przekonaniu w pełni uzasadnia to celowość podjęcia dalszych działań przez powołaną Komisję oraz Radę Wydziału Mechanicznego Politechniki Opolskiej, zmierzających do nadania Jej stopnia naukowego doktora habilitowanego.

