

Dr hab. inż. Magdalena Rucka, prof. PG  
Katedra Wytrzymałości Materiałów  
Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska  
Politechnika Gdańska  
ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk  
e-mail: mrucka@pg.edu.pl

Gdańsk, 19.12.2019

**Recenzja**  
**dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego**  
**dr. inż. Bartłomieja Błachowskiego**  
**w związku z wnioskiem o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego**  
**w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie mechanika**

### **1. Podstawa opracowania**

Podstawą opracowania recenzji jest pismo Sekretarza Rady Naukowej Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN dr. hab. inż. Zbigniewa Ranachowskiego, prof. IPPT PAN z dnia 21 listopada 2019 r. oraz pismo Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów z dnia 8 listopada 2019 r. dotyczące powołania komisji habilitacyjnej.

Podstawę prawną stanowią:

- Ustawa z dnia 14 marca 2003 roku *o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki* (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789);
- Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 roku *w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego* (Dz.U. nr 196, poz. 1165);
- Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 roku *w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora* (Dz. U. z 2018 r., poz. 261).

Podstawę merytoryczną stanowi dokumentacja dorobku dr. inż. Bartłomieja Błachowskiego zawierająca:

- Wniosek Habilitanta;
- Kopię dyplomu doktora nauk technicznych (Załącznik 1);
- Autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięć badawczych, w języku polskim i angielskim (Załączniki 2 i 3);
- Wykaz opublikowanych prac naukowych (Załącznik 4);
- Kopie 7 publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe (Załącznik 5);
- Oświadczenia współautorów prac (Załącznik 6).

## 2. Ogólna charakterystyka sylwetki naukowej

Dr inż. Bartłomiej Błachowski uzyskał tytuł magistra inżyniera w 2000 roku na Wydziale Budownictwa Politechniki Śląskiej na podstawie pracy „Systemy generacji strukturalnych siatek elementów skończonych” napisanej pod opieką prof. dr. hab. inż. Jerzy Skrzypczyka. Stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie budownictwo Habilitant uzyskał w 2005 roku w Instytucie Podstawowych Problemów Techniki PAN. Promotorem rozprawy doktorskiej „Optymalne sterowanie drganiami masztów z odciągami” był prof. dr. hab. inż. Witold Gutkowski.

Habilitant pracuje w Instytucie Podstawowych Problemów Techniki PAN, w Zakładzie Technologii Inteligentnych, początkowo na stanowisku asystenta (2004-2014), a następnie na stanowisku głównego specjalisty (2014-2017) i specjalisty (od 2017).

## 3. Ocena cyklu publikacji powiązanych tematycznie jako osiągnięcia naukowego

Dr inż. Bartłomiej Błachowski jako osiągnięcie naukowe przedstawił cykl siedmiu publikacji zatytułowany „Identyfikacja uszkodzeń elementów konstrukcyjnych i połączeń śrubowych w przestrzennych konstrukcjach prętowych”.

Cykl ten, stanowiący podstawę postępowania habilitacyjnego, obejmuje następujące prace:

- [1] Błachowski, B.: Modal sensitivity based sensor placement for damage identification under sparsity constraint, *Periodica Polytechnica Civil Engineering*, 2019, Impact Factor: 0.636 (Q4)
- [2] Błachowski, B.; Gutkowski, W.: Effect of damaged circular flange-bolted connections on behaviour of tall towers, modelled by multilevel substructuring, *Engineering Structures*, vol. 111, pp. 93-103, 2016, Impact Factor: 2.258 (Q1)
- [3] Błachowski, B.; An, Y.; Spencer, B.F., Jr.; Ou, J.: Axial strain accelerations approach for damage localization in statically determinate truss structures, *Computer-Aided Civil And Infrastructure Engineering*, vol. 32, no. 4, pp. 304-318, 2017, Impact Factor: 5.475 (Q1,Q1,Q1,Q1)
- [4] Błachowski, B.; Swiercz, A.; Gutkiewicz, P.; Szelazek, J.; Gutkowski, W.: Structural damage detectability using modal and ultrasonic approaches, *Measurement*, vol. 85, pp. 210-221, 2016, Impact Factor: 2.359 (Q1, Q2)
- [5] An, Y.; Błachowski, B.; Ou, J.: A degree of dispersion-based damage localization method, *Structural Control & Health Monitoring*, vol. 23, no. 1, pp. 176-192, 2016, Impact Factor: 2.355 (Q1,Q1,Q2)
- [6] Pnevmatikos, N.G.; Błachowski, B.; Hatzigeorgiou, G.D.; Swiercz, A.: Wavelet analysis based damage localization in steel frames with bolted connections, *Smart Structures And Systems*, vol. 18, no. 6, pp. 1189-1202, 2016, Impact Factor: 1.382 (Q2,Q3,Q3)
- [7] An, Y.; Błachowski, B.; Zhong, Y.; Holobut, P.; Ou, J.: Rank-revealing QR decomposition applied to damage localization in truss structures, *Structural Control & Health Monitoring*, vol. 24, no. 2, Article Number: e1849, 2017, Impact Factor: 3.622 (Q1,Q1,Q1)

Jedna z nich jest pracą autorską, a pozostałych 6 są to prace współautorskie. Udział Habilitanta w powstaniu prac współautorskich jest znaczący i wynosi od 90% (w przypadku

pracy dwuosobowej) do 40% (w przypadku pracy pięciosobowej). Habilitant załączył oświadczenia współautorów z opisem udziału w powstanie poszczególnych prac.

Artykuły stanowiące cykl powstały w latach 2015-2019 i zostały opublikowane w czasopismach indeksowanych w bazie Journal Citation Reports, z współczynnikiem wpływu IF o wartości od 0.636 do 5.475. Sumaryczny współczynnik wpływu artykułów wchodzących do cyklu wynosi  $IF = 18.087$ . Liczba cytowań tych prac jest zauważalna i dla poszczególnych artykułów (z wyjątkiem artykułu z 2019 r.) wynosi od 7 do 18.

Tematyka prac zawartych w cyklu dotyczy ważnego zagadnienia monitorowania stanu technicznego konstrukcji. Poszczególne publikacje z cyklu są powiązane tematycznie wokół szeroko pojętego zagadnienia identyfikacji i modelowania uszkodzeń. Diagnostyka nieniszcząca konstrukcji i ich elementów składowych na bazie statycznej i dynamicznej odpowiedzi jest tematem intensywnych badań naukowych od ponad 30 lat. Pomimo to, tematyka ta jest wciąż aktualna i rozwijana w wielu ośrodkach naukowych. Badania Habilitanta wpisują się w trend rozwoju technologii monitorowania stanu konstrukcji i są ukierunkowane na opracowanie efektywnych technik modelowania i identyfikacji uszkodzeń z wykorzystaniem metod bazujących na parametrycznym modelu rozpatrywanej konstrukcji.

Pierwszy artykuł z cyklu [A1] jest pracą samodzielną i dotyczy metody rozmieszczenia czujników drgań z uwzględnieniem wrażliwości częstotliwości i postaci drgań własnych na przyjętą parametryzację uszkodzenia w postaci redukcji modułu sprężystości wybranego elementu konstrukcji. Pracę [A2] poświęcono modelowaniu uszkodzeń śrubowego połączenia kołnierzonego, rozważając scenariusz zniszczenia polegający na poluzowaniu wybranych łączników. W pracy [A4] przedstawiono wyniki badań dynamicznych stalowego połączenia zakładkowego z poluzowaną śrubą. Problem lokalizacji uszkodzeń w konstrukcjach szkieletowych przy użyciu metod bazujących na kryteriach miejscowych zaprezentowano w pracach [A3, A5, A7]. W pracy [A6] pokazano metodę wykrywania poluzowanych śrub w ramie stalowej bazującą na transformacie falkowej.

Artykuły wchodzące w skład cyklu prezentują wysoki poziom merytoryczny. Cykl jest dziełem wielowątkowym, a głównym osiągnięciem Habilitanta jest uwzględnienie w swoich badaniach trzech ważnych aspektów technicznych: a) charakteru najbardziej prawdopodobnego scenariusza uszkodzenia, b) ograniczonym zakresie częstotliwości wymuszenia, c) niepełnej informacji o dynamicznej odpowiedzi konstrukcji. Warto zwrócić uwagę, że cztery z prac cyklu [A3, A5, A6, A7] powstały w ramach współpracy międzynarodowej z badaczami z Chin, Grecji oraz USA.

**Podsumowanie:** Dr inż. Błachowski w cyklu sześciu publikacji przedstawił różne aspekty związane z niskoczęstotliwościowymi metodami identyfikacji uszkodzeń. Cykl publikacji zawiera oryginalne wyniki badań, a ich wpływ na rozwój dyscypliny naukowej inżynieria mechaniczna jest znaczący. Całościowa ocena osiągnięcia naukowego jest pozytywna.

#### **4. Ocena pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych i istotnej aktywności naukowej**

Na pozostałe osiągnięcia naukowe dr. inż. Bartłomieja Błachowskiego, poza omówionym cyklem publikacji, składa się: 6 artykułów opublikowanych w czasopismach indeksowanych w bazie JCR (z IF od 0.636 do 1.528, sumaryczny  $IF = 4.792$ ), 3 artykuły z czasopism z dawnej listy B MNiSW, 3 rozdziały w monografiach, a także 11 artykułów konferencyjnych i 16 abstraktów konferencyjnych. Znacząca część tych prac powstała po uzyskaniu stopnia

doktora (przed uzyskaniem stopnia doktora Habilitant był współautorem 2 referatów konferencyjnych i 2 abstraktów konferencyjnych).

Habilitant prezentował wyniki swoich prac podczas 13 konferencji międzynarodowych (w tym 4 przed doktoratem i 9 po doktoracie) oraz wygłosił referat zaproszony na konferencji międzynarodowej Lightweight Structures in Civil Engineering w 2018 roku. Brał udział w 6 projektach badawczych finansowanych przez KBN, MNiSW, NCN, NCBiR, (1 przed doktoratem, 5 po doktoracie), w charakterze wykonawcy i głównego wykonawcy.

Za swoją działalność naukową został dwukrotnie nagrodzony przez Dyrektora IPPT PAN (2017, 2018), a także uzyskał nagrodę pierwszego stopnia imienia profesora Michała Życzkowskiego przyznawaną przez Komitet Mechaniki Polskiej Akademii Nauk (2010).

Habilitant wykazuje się działalnością organizacyjną i działalnością na rzecz środowiska naukowego. W latach 2007-2010 był członkiem Sekcji Optymalizacji i Sterowania Komitetu Mechaniki PAN. Od 2015 roku jest sekretarzem Komitetu Mechaniki PAN. Jest również członkiem Międzynarodowego Stowarzyszenia Optymalizacji Konstrukcji i Wielokryterialnej (ISSMO). Pełnił obowiązki sekretarza naukowego międzynarodowej konferencji SolMech2008, a także był członkiem Komitetu Naukowego Polskiego Kongresu Mechaniki PCM-CMM 2019.

Sumaryczna liczba cytowań prac dr. inż. Bartłomieja Błachowskiego według bazy Web of Science, wynosi 88, a indeks Hirscha jest równy 7. Parametry bibliometryczne Habilitanta świadczą o rozpoznawalności naukowej jego osoby w środowisku międzynarodowym.

**Podsumowanie:** Dr inż. Bartłomiej Błachowski po uzyskaniu stopnia naukowego doktora wykazał się istotną aktywnością naukową. Jego dorobek naukowo-badawczy spełnia wymagania stawiane osobom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

## **5. Ocena dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej**

Dorobek dydaktyczny i popularyzatorski dr. inż. Bartłomieja Błachowskiego jest, w porównaniu do jego osiągnięć naukowych, dość skromny. Wynika to jednak z charakteru jego pracy (na stanowisku specjalisty) w jednostce badawczej (IPPT PAN), której głównym zadaniem jest prowadzenie badań naukowych.

Habilitant w latach 2003-2004 prowadził ćwiczenia dla doktorantów IPPT PAN towarzyszące wykładowi profesora Gutkowskiego pt. „Teoria sterowania i jej zastosowania” prowadzonego w ramach szkoły eksperckiej Smart-Tech Expert Courses. Ponadto pełni on opiekę naukową nad doktorantem drugiego roku. W ramach działalności popularyzatorskiej wygłosił wykład dotyczący monitorowania stanu technicznego konstrukcji inżynierskich dla studentów Technologiczno-Edukacyjnego Instytutu w Atenach.

Na pozytywną ocenę zasługuje duża aktywność we współpracy międzynarodowej. Dr inż. Bartłomiej Błachowski prowadził i nadal prowadzi prace badawcze we współpracy z naukowcami z Politechniki Budapesztańskiej (Węgry), Politechniki w Dalian (Chiny), Uniwersytetu Zachodniej Attyki (Grecja), Uniwersytetu Illinois (USA) i Uniwersytetu Południowej Karoliny (USA). Wynikiem współpracy są wspólne artykuły opublikowane w czasopiśmie z listy JCR oraz współautorstwo metody identyfikacji uszkodzeń, która objęta została ochroną patentową w Chińskim Urzędzie Ochrony Własności Intelektualnej. Habilitant odbył dwa staże naukowe: 7-miesięczny staż w Uniwersytecie Illinois (2012 r.,

staż podoktorski) oraz 3-miesięczny staż w Uniwersytecie Libre de Bruxelles (2002 r., staż doktorancki).

**Podsumowanie:** Działalność dydaktyczna i popularyzatorska jest właściwa dla charakteru zatrudnienia Habilitanta, a jego dorobek w tym zakresie można uznać za wystarczający do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego. Na wyróżnienie zasługuje duża aktywność Habilitanta we współpracy międzynarodowej.

## 6. Wniosek końcowy

Podsumowując przedstawione wcześniej elementy oceny uważam, że cykl publikacji powiązanych tematycznie zatytułowany „Identyfikacja uszkodzeń elementów konstrukcyjnych i połączeń śrubowych w przestrzennych konstrukcjach prętowych” jest wartościowy, oryginalny i stanowi znaczący wkład Habilitanta w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna. Dr inż. Bartłomiej Błachowski wykazał się także istotnym dorobkiem naukowo-badawczym, dużą aktywnością we współpracy międzynarodowej oraz wystarczającym dorobkiem dydaktycznym i popularyzatorskim.

W świetle powyższego stwierdzam, że dr inż. Bartłomiej Błachowski spełnia wszystkie wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego i w związku z tym wnioskuję o nadanie mu stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynierskich i technicznych (nauk technicznych), w dyscyplinie inżynieria mechaniczna (mechanika).

Magdalena Rucka