

Szczecin, dn.8.11.2018 r.

Prof. dr hab.inż. Ryszard Buczkowski  
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie  
Zakład Mechaniki Konstrukcji i Akustyki  
al. Piastów 41  
71-065 Szczecin  
e-miał: rbuczkowski@ps.pl

### **Recenzja**

**dorobku naukowego oraz działalności naukowo-badawczej i dydaktycznej  
dr. inż. Jacka Szafrana w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora  
habilitowanego**

#### **1. Podstawa napisania recenzji**

Decyzja Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów nr BCK-VI-L-7460/18 w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w celu przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego dr. inż. Jacka Szafrana, wszczętego w dniu 25 maja 2018 r., w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie budownictwo.

#### **2. Podstawowe dane kandydata**

Dr inż. Jacek Szafran jest absolwentem Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Łódzkiej, którą ukończył w 2005 roku uzyskując stopień magistra inżyniera na podstawie pracy magisterskiej w zakresie konstrukcji budowlanych i inżynierskich *Analiza możliwości dociążenia wież stalowych typu Lewandowski, używanych przez operatorów telefonii komórkowej w Polsce*, promotor: dr inż. Jerzy Pakuła.

Stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie budownictwo (obroniony z wyróżnieniem) otrzymał w 2011 roku na podstawie pracy *Analiza stochastyczna i niezawodność stalowych konstrukcji wież telekomunikacyjnych*, promotor: prof. dr hab.inż. Marcin Kamiński.

Od 2005 r. kandydat pracował początkowo w przemyśle, obecnie jest głównym projektantem w przedsiębiorstwie Compact-Project w Łodzi.

Pracę dydaktyczno-naukową rozpoczął jako asystent (od 26.10.2010 do 14.04.2011 r.) w Zakładzie Konstrukcji Stalowych, w Katedrze Mechaniki Konstrukcji Politechniki Łódzkiej, a od 15.04.2011 r. do chwili obecnej pracuje w Zakładzie Niezawodności Konstrukcji, Katedry Mechaniki Konstrukcji Politechniki Łódzkiej, aktualnie jako adiunkt.

### **3. Ocena działalności naukowo – badawczej i publikacyjnej.**

Kandydat przedstawił do oceny jednotematyczny cykl publikacji p.t. Eksperymentalna i komputerowa analiza niezawodności stalowych wież kratowych składający się z 6 głównych oraz 23 innych prac, z których najważniejsze to:

1. J. Szafran, An experimental investigation into failure mechanism of a full-scale 40 m high steel telecommunication tower, *Engineering Failure*, **54**, pp. 5131-145 (2015),
2. J. Szafran, K. Rykaluk, A-full scale experiment of a lattice telecommunication tower under braking load, *Journal of Constructional Steel Research*, **120** (1), pp. 160-174 (2016),
3. M. Kamiński, J. Szafran, Stochastic finite element analysis and reliability of steel telecommunication towers, *Computer Modeling in Engineering and Sciences*, **83** (2), pp. 143-167 (2012),
4. M. Kamiński, J. Szafran, Least squares stochastic finite element method in structural stability analysis of the steel skeletal structures, *International Journal of Applied Mechanics and Engineering*, **20** (2), pp. 299-318 (2015),
5. M. Kamiński, J. Szafran, Random eigenvibrations of elastic structures by the response function method and the generalized stochastic perturbation technique, *Archives of Civil and Mechanical Engineering*, **9** (4), pp. 5-32 (2009),
6. J. Szafran, M. Kamiński, From full-scale testing of steel lattice towers to stochastic reliability analysis, *Archives of Mechanics*, **69** (4-5), pp. 371-388 (2017),

Głównym celem cyklu artykułów (prace 1, 2 i 6) było przedstawienie mechanizmów niszczenia dwóch typów przestrzennych konstrukcji wieżowych o skratowaniu symetrycznym. Na podstawie przebiegu ich zniszczenia autor wysunął wnioski, że niezawodność tych konstrukcji zależy od nośności wyboczeniowych ich krawężników.

Zdaniem autora pozwala to na optymalizację układu konstrukcyjnego w taki sposób, że najbardziej wrażliwe na zniszczenie są elementy najbardziej obciążone. Przyczynia się do znacznych oszczędności materiałowych, bez znacznej utraty nośności obiektu, co jest kluczowe w praktyce inżynierskiej.

Analizę losową stalowych konstrukcji wież kratowych z wykorzystaniem metody elementów skończonych przeprowadzono w pracach 3, 4 i 5. Wykorzystano tu metodę perturbacji stochastycznej. Określono momenty losowe, współczynniki wariancji, współczynniki skośności i kurtozy przemieszczeń poziomych wież, ich kątów obrotu, częstotliwości drgań własnych, a także wartości sił wewnętrznych w elementach konstrukcyjnych. Uzyskane parametry probabilistyczne posłużyły następnie do określenia wskaźników niezawodności (według teorii niezawodności pierwszego i drugiego rzędu) konstrukcji ze względu na różne parametry losowe (oblodzenie, zmiany temperatury, parcie wiatru). Niezależnie, przeprowadzono analizy dotyczące zagadnień stateczności konstrukcji wieżowych. Kontynuację prac badawczych stanowi wieloskalowa geometrycznie analiza konstrukcji wieżowych z użyciem elementów powłokowych w przypadku rur stalowych oraz elementów przestrzennych w przypadku blach węzłowych oraz łączników śrubowych.

Istotnym dopełnieniem dorobku kandydata jest autorstwo, jako główny projektant, typoszeregu kratowych, stalowych wież telekomunikacyjnych o wysokości od 20 do 60 m. Projekt został wykonany i wdrożony, na terenie Polski, dla jednego z największych operatorów telefonii komórkowej. Wdrożony typoszereg spełnia wymagania dużej nośności przy niewielkim ciężarze własnym. Jak podkreśla autor, według stanu na 21. maj 2018 r., wykonano 372 tego typu wieże telekomunikacyjne.

Jednotematyczny cykl artykułów został opublikowany w 6 czasopismach o następujących IF:

IF z 2018 r. (Engineering Failure) = 2.157,

IF z 2018 r. (Journal of Constructional Steel Research) = 2.509,

IF z 2018 r. (Computer Modeling in Engineering and Sciences) = 0.581,

IF z 2018 r. (International Journal of Applied Mechanics and Engineering) = 0.39,

IF z 2018 r. (Archives of Civil and Mechanical Engineering) = 2.763,

IF z 2018 r. (Archives of Mechanics) = 0.938.

Łączny IF wynosi 9.338, a łączna liczba cytowań prac jednotematycznych, według bazy Scopus, wynosi 44. Zważywszy na fakt, że kandydat jest głównym autorem w 3 pracach, dorobek publikacyjny składający się na cykl monotematyczny oceniam jako dobry (trzy dobre publikacje umieszczone w czasopismach o IF większym od 2 i trzy inne z IF mniejszym od 1).

Ponadto Kandydat przedstawił jednotematyczny cykl 23 innych publikacji, które są wynikiem materiałów pokonferencyjnych lub są materiałami wydanymi w czasopismach z listy B MNiSzW.

Z ważniejszych prac opublikowanych po obronie doktoratu, nienależących do cyklu jednotematycznego, należy wyróżnić publikację z 2013 r. zamieszczoną w czasopiśmie *Composite Structures* (aktualny IF 4.101) dotyczącą perturbacyjnej metody elementów skończonych w zastosowaniu do analizy defektów w materiałach kompozytowych. W tym cyklu autor wymienia 6 publikacji jako rozdziały w monografiach o zasięgu międzynarodowym, 3 publikacje w czasopismach międzynarodowych oraz 1 pracę opublikowaną w czasopiśmie krajowym.

Warto podkreślić, że prace te stanowią dobre dopełnienie prac podanych jako cykl sześciu publikacji jednotematycznych.

#### **4. Ocena dorobku dydaktycznego i współpracy międzynarodowej**

Kandydat nie podaje informacji o stażach odbytych w ośrodkach zagranicznych.

W działalności dydaktycznej kandydat był promotorem 21 prac dyplomowych i inżynierskich. Wygłosił 14 referatów na konferencjach naukowych, w większości krajowych, i był członkiem komitetów 5 konferencji międzynarodowych lub krajowych.


Na podkreślenie zasługuje opieka nad jednym doktoratem w charakterze promotora pomocniczego.

#### **5. Ocena końcowa i wnioski**

Po analizie dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr. inż. Jacka Szafrana stwierdzam, że kandydat jest naukowcem rozpoznawalnym w kraju i zagranicą. Jego prace są publikowane w czasopismach o stosunkowo wysokim IF i są nieźle cytowane. Według bazy

Scopus sumaryczny indeks Hirscha w odniesieniu do wszystkich publikacji wynosi  $h = 5$  (liczba cytowań 44), natomiast według bazy Web of Science  $h = 5$  (liczba cytowań 35). Liczba cytowań prac kandydata wskazuje, że tematyka jego badań jest aktualna naukowo. Ocenę końcową podwyższają osiągnięcia projektowe kandydata. Jest on bowiem głównym projektantem typoszeregu kratowych, stalowych wież telekomunikacyjnych, wykonanych i wdrożonych na terenie kraju.

Biorąc pod uwagę osiągnięcia przedstawione przez kandydata, stwierdzam, że, w moim przekonaniu dr inż. Jacek Szafran spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego, zgodnie z wymogami określonymi w ustawie z dnia 14 marca 2003 o Stopniach i tytule naukowym i z przekonaniem popieram wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie budownictwo.



8. 11. 2018r.