

29 -06- 2018

Kraków, 29.06.2018 r.

Prof. dr hab. inż. Marian Gwóźdź  
Politechnika Krakowska  
Wydział Inżynierii Lądowej

### Recenzja

w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Moniki Matuszkiewicz

#### Podstawa opracowania recenzji

- Pismo dr hab. inż. Wiesławy Głodkowskiej, prof. nadzw. – Dziekana Wydziału Inżynierii Lądowej, Środowiska i Geodezji Politechniki Koszalińskiej z dnia 30.05.2018 r., o powołaniu przez Centralną Komisję do Spraw Stopni i Tytułów recenzenta w osobie prof. dr hab. inż. Mariana Gwoźdźcia.
- Umowa o dzieło z przeniesieniem autorskich praw majątkowych nr DK 31, dot. opracowania i sporządzenia recenzji, zawarta w dniu 30.05.2018 r. pomiędzy Politechniką Koszalińską w Koszalinie, a prof. dr hab. inż. Marianem Gwoździem.
- Komplet dokumentów w postępowaniu habilitacyjnym, w tym kopie wybranych przez Habilitantkę publikacji naukowych stanowiących serię prac powiązanych tematycznie oraz autoreferat prezentujący przebieg pracy naukowej i zawodowej.

#### 1. Ocena dorobku naukowego

##### 1.1. Charakterystyka ocenianej serii publikacji

Dr inż. Monika Matuszkiewicz przedstawiła do oceny 11 publikacji, które stanowią serię powiązanych tematycznie prac z zakresu analizy statycznej stalowych masztów z odciągami. Przeprowadzona przez Habilitantkę ocena parametryczna prac według kryteriów Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego wskazuje na zróżnicowanie ilościowe i jakościowe ocenianych publikacji. W szczególności na wyróżnienie zasługuje 5 publikacji naukowych, w tym 4 artykuły opublikowane w czasopismach naukowych i 1 monografia naukowa, wykazane w Załączniku 4a autoreferatu:

1. Artykuł w czasopiśmie naukowym w poz. 4: 35 pkt. wg listy A MNiSW.
2. Monografia naukowa w poz. 1: 20 pkt. wg punktacji MNiSW.
3. Artykuł w czasopiśmie naukowym w poz. 8: 15 pkt. wg listy B MNiSW.
4. Artykuł w czasopiśmie naukowym w poz. 9: 15 pkt. wg listy B MNiSW.
5. Artykuł w czasopiśmie naukowym w poz. 6: 9 pkt. wg listy B MNiSW.

Pozostałe 6 publikacji to prace przyczynkowe, powiązane tematycznie z wykazaną wyżej serią prac, opublikowane w wydawnictwach inżynierskich z listy B MNiSW (*Inżynieria i Budownictwo* 5x7 pkt = 35 pkt. oraz *Materiały Budowlane* 8 pkt.). Łącznie wskazane przez Habilitantkę prace w ocenie parametrycznej dają 137 pkt.

## 1.2. Ocena merytoryczna dokonań naukowych

Badania naukowe Habilitantki w zakresie analizy statycznej metalowych masztów z odciągami mają charakter poznawczy, a jednocześnie zawierają elementy wdrożeń praktycznych. Główne osiągnięcia naukowe, stanowiące znaczący wkład w rozwój nauk technicznych, zostały najpełniej udokumentowane w monografii naukowej pt.: *Wybrane zagadnienia analizy masztów* (Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, ark. wyd. 7,2, Koszalin 2017). Cel tej pracy został sformułowany dość ogólnikowo, a zamieszczone w p. 1.2 elementy pewnej krytyki Eurokodu PN-EN 1993-3-1, dotyczące analizy obciążeń i obliczeń statycznych stalowych masztów z odciągami są dyskusyjne.

Oceniany dorobek dotyczy ważnego obszaru badań naukowych w zakresie nośności granicznej stalowych masztów kratowych i powłokowych z odciągami linowymi. Znaczenie tego obszaru badań konstrukcji inżynierskich należy rozpatrywać w kontekście wdrażanych od 2010 r. w krajowym budownictwie norm europejskich projektowania konstrukcji metalowych (Eurokody: 1990, 1991, 1993, 1999) oraz europejskich norm wykonania takich konstrukcji (normy EN 1090-2 i EN 1090-3). Przywołane normy zawierają nowoczesne procedury obliczeń współczesnych konstrukcji metalowych, wcześniej w Polsce na ogół nie znane. Wdrażanie tych procedur do praktyki inżynierskiej wymagało ich wcześniejszej weryfikacji w wymiarze co najmniej krajowym. Oceniane prace Habilitantki w zakresie podjętej tematyki taką rolę w znacznym stopniu spełniają, co cel rozprawy ukazuje w nieco innym kontekście niż zadeklarowane w p. 1.2 książki (por. poz. 11) cyt.: "Spośród wielu zagadnień autorka starała się wybierać takie, które w literaturze i aktualnych normach zostały pominięte, lub są bardzo niejasno sformułowane".

Oryginalny dorobek Habilitantki dotyczy trzech obszarów badawczych:

- metod analizy i modeli statycznych masztów z odciągami linowymi,
- analizy oddziaływań środowiskowych na maszty,
- weryfikacji numerycznej nośności stalowych kratowych i powłokowych.

Habilitantka dobrze opanowała modelowanie i metody obliczania masztów z odciągami z uwzględnieniem ich nieliniowości: geometrycznej i fizycznej. Zdaniem recenzenta, na obecnym etapie wdrożenia metod komputerowych, w ocenianych pracach przecenia się jednak praktyczne znaczenie modeli zastępczych w analizie statycznej masztów. Autorski pomysł modelowania zastępczych belkowych trzonów, obarczonych zastępczymi

imperfekcjami geometrycznymi, jakościowo zgodnymi z możliwymi postaciami wyboczenia, o arbitralnie wyspecyfikowanych strzałkach wyboczenia pręseł - jest dyskusyjny. Takie podejście jest kontynuacją dyskusji w krajowych ośrodkach naukowych z przełomu lat 1990. i 2000., do jakiej doszło przy okazji nowelizacji w 2002 r. normy krajowej projektowania wież i masztów PN/B-3204. Krajowe środowiska naukowe nie uczestniczyły w opracowaniu pierwszej edycji eurokodów, zatem nie było wtedy powszechnej świadomości o głębokich zmianach jakościowych i ilościowych jakie przyniosą nowe normy europejskie. Cechą charakterystyczną wszystkich eurokodów, a w szczególności Eurokodu 3 jest konsekwentne wprowadzenie do norm projektowania konstrukcji teorii nośności granicznej i zaawansowanego modelowania komputerowego. Model i metoda analizy statycznej masztów z odciągami wg rekomendacji normy PN-EN 1993-3-1 zależą od klasy niezawodności konstrukcji, czego jednak w Załączniku A do pierwszej edycji normy PN-EN 1993-3-1 wyraźnie nie napisano. Uwzględniając łatwy i powszechny dostęp do specjalistycznych programów komputerowych wieże i maszty klasy RC 3 najlepiej byłoby modelować zaawansowanymi metodami opartymi na fizycznej aproksymacji konstrukcji np. metodą elementów skończonych lub alternatywnie jako kratownice przestrzenne, z uwzględnieniem nieliniowości geometrycznej odciągów oraz wpływu przemieszczeń na warunki równowagi. Nakład pracy związany z dokładniejszym modelowaniem nie jest obecnie argumentem przemawiającym za stosowaniem modeli uproszczonych, które można by zaakceptować tylko dla masztów klasy RC1. Habilitantka ma pewne trudności z interpretacją procedur obliczeniowych rekomendowanych w normie PN-EN 1993-3-1 w zakresie zasadności pominięcia lub uwzględnienia wstępnych imperfekcji geometrycznych trzonu masztu. Poprawna interpretacja, zdaniem recenzenta jest taka, że dotrzymanie tolerancji wykonawczych w zakresie początkowych wygięć trzonu o strzałce nie przekraczającej 1/1000 rozpiętości pręseł uzasadnia analizę statyczną trzonu masztu o geometrii idealnej. Wpływ takich wygięć jest bowiem w pełni rekompensowany formułą nośności prętów ściskanych, którą wyprowadzono z modelu Younga (pręt o początkowej zastępczej strzałce wygięcia - większej od wspomnianych tolerancji montażowych). Dopiero przekroczenie tolerancji wykonawczych uzasadnia wprowadzenie dodatkowych schematów statycznych, w postaci ponadnormatywnych wygięć lub alternatywnych obciążeń zastępczych. Taka sytuacja ma miejsce w wypadku masztu, który został scalony zgodnie z wymaganiami wykonawczymi, a w którym w trakcie eksploatacji powstały ponadnormatywne wygięcia łukowe.

Na uznanie zasługuje dorobek naukowy Habilitantki w zakresie analizy oddziaływań środowiskowych na maszty, a w szczególności wpływu oblodzenia na niezawodność tych konstrukcji. W ocenianych pracach w poz. 5, poz. 6 oraz poz. 11 wg Załącznika 4a

autoreferatu, przeprowadzono wiarygodną analizę porównawczą wpływu oblodzenia na nośność masztów kratowych i powłokowych. Na podstawie tych analiz udowodniono, że rekomendacje zamieszczone Załączniku krajowym NA/PN do normy PN-EN 1993-3-1 w zakresie prognozy możliwego oblodzenia trzonów i lin są wadliwe. Alternatywny względem tych rekomendacji model ISO 12494 prowadzi do bardziej realistycznej i bezpiecznej prognozy oblodzenia. Oblodzenie jest poważnym problemem dla konstrukcji masztów nie tylko w Polsce ale także w Europie i Ameryce, o czym świadczą liczne katastrofy do jakich doszło w latach 1967-2007, zestawione przez Habilitantkę w tablicy 3.2 pracy wg poz. 11.

Kolejny oceniany obszar badań naukowych Habilitantki dotyczy obszernych i pracochłonnych obliczeń numerycznych, związanych z obliczeniami nośności stalowych masztów kratowych i powłokowych. Tabelaryczna forma prezentacji wyników w ocenianych publikacjach naukowych, licznych symulacji obliczeniowych, nie oddaje ogromnego wysiłku intelektualnego i nakładu pracy włożonej w przeprowadzone obliczenia. Nie jest to krytyka, lecz wskazanie, że ten ważny obszar aktywności naukowej Habilitantki nie da się ocenić parametrycznie. Analizy numeryczne masztów stalowych według procedury zamieszczonej w normach europejskich nie były wcześniej w Polsce znane i wymagały weryfikacji regionalnej. Analiza statyczna pojedynczego masztu wymaga przeprowadzenia żmudnych obliczeń z wykorzystaniem skomplikowanych wzorów. Habilitantka udokumentowała w swoich publikacjach warunkową przydatność procedur normowych do projektowania stalowych masztów według Eurokodu 1 i Eurokodu 3. Podzielam opinię Habilitantki wyrażoną w jednej z prac, że cyt.: „...analiza konstrukcji masztowych powinna być wykonywana przez wyspecjalizowane biura projektów”. Habilitantka jako jedna z nielicznych osób zajmujących się tą problematyką w Polsce taką specjalizację posiada. Pomimo upływu 10. lat od daty opublikowania normy europejskiej projektowania metalowych wież i masztów, krajowe środowisko inżynierskie słabo opanowało omawiane procedury, o czym świadczy seria katastrof masztów i wież kratowych do jakich doszło w ostatnich latach w Polsce.

## **2. Ocena aktywności naukowej, dorobku dydaktycznego i organizacyjnego**

Dr inż. Monika Matuszkiewicz ukończyła studia w roku 1995, na kierunku budownictwo w Wyższej Szkole Inżynierskiej w Koszalinie. Pracę zawodową na etacie asystenta podjęła we wrześniu 1995 roku w Katedrze Konstrukcji Metalowych na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska Wyższej Szkole Inżynierskiej w Koszalinie. Zainteresowania naukowo-badawcze Habilitantki skupiły się w tym okresie na tematyce ustrojów ciągnowych geometrycznie i fizycznie nieliniowych. Od roku 1995 podjęła współpracę naukową z prof. dr hab. inż. Szymonem Pałkowskim, który był promotorem w przewodzie doktorskim. Stopień naukowy doktora nauk technicznych Habilitantka uzyskała w 2001 r. za rozprawę doktorską

pt. „Analiza statyczna ustrojów ciągnowych w zakresie sprężysto-plastycznym”. Aktywność naukowa po doktoracie została udokumentowana cyklem 11 publikacji ocenianych w postępowaniu habilitacyjnym oraz kolejnymi siedmioma publikacjami (5 publikacji autorskich i 2 współautorskie). W ocenie parametrycznej, łączny dorobek publikacyjny po doktoracie wygenerował 160 pkt. Dwie prace Habilitantki są widoczne w bazie Web of Science (z liczbą cytowań 1 oraz indeksem Hirsza 1). Ponadto 16 publikacji widnieje w bazie Google Scholar (z liczbą cytowań 13 oraz indeksem Hirscha 2). Łączny Impact Factor publikacji dr inż. Moniki Matuszkiewicz wynosi 2,258.

Habilitantka poza artykułami opublikowanymi w czasopismach naukowych i zawodowych, aktywność naukową dokumentuje referatami przygotowanymi i wygłoszonymi na konferencjach naukowych międzynarodowych (1 referat) i krajowych (5 referatów).

Równoległe z pracą naukowo-badawczą dr inż. Monika Matuszkiewicz prowadzi działalność inżynierską, uczestnicząc aktywnie w pracach zespołów złożonych z ekspertów lub projektantów. W załączniku 6 do wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego zostało wykazanych 49 pozycji dokumentujących udział w opracowaniach eksperckich (są to autorskie obliczenia statyczno-wytrzymałościowe metalowych masztów). Zleceniodawcami tych opracowań były podmioty gospodarcze nie tylko z Pomorza ale także z innych regionów Polski, co świadczy o uznaniu kompetencji i kwalifikacji Habilitantki jako autorytetu naukowego w zakresie modelowania i obliczeń stalowych i aluminiowych masztów kratowych i powłokowych.

Doświadczenia dydaktyczne Habilitantki są bogate i dotyczą tematyki wykładanej na kursach: *Rysunek techniczny* i *Konstrukcje metalowe*, prowadzonych na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Koszalińskiej. Dr inż. Monika Matuszkiewicz jest promotorem 32 prac magisterskich oraz 58 prac inżynierskich – w tym kilku wyróżnionych w kolejnych konkursach wydziałowych na najlepsze prace dyplomowe.

### **3. Podsumowanie dorobku**

#### **3.1. Podsumowanie dorobku naukowego i aktywności naukowej**

Jako "osiągnięcie naukowe" zgodnie z Art. 16. Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym dr inż. Monika Matuszkiewicz przedstawiła monografię habilitacyjną oraz cykl 10 publikacji (w tym 2 współautorskie), z których 1 jest na liście JCR. Przedstawiony zbiór zasługuje na ocenę dość dobrą i jest "*osiągnięciem naukowym stanowiącym znaczny wkład autora w rozwój określonej dyscypliny naukowej*". Jako osiągnięcia naukowo-badawcze świadczące o aktywności naukowej Kandydatki w rozumieniu Ustawy, dr inż. Monika Matuszkiewicz wykazała:

- 13 innych prac (artykuły w czasopiśmie i materiały konferencyjne) opublikowanych w języku polskim lub angielskim,
- 49 prac stanowiących oryginalne osiągnięcia projektowe i konstrukcyjne.

Osiągnięte rezultaty wnoszą istotny postęp w stosunku do istniejącego stanu wiedzy i mają dużą przydatność praktyczną. Reasumując uważam, że dr inż. Monika Matuszkiewicz posiada dorobek naukowy w obszarze dyscypliny naukowej "budownictwo", który pomimo dość niskiej oceny parametrycznej, spełnia wymagania Ustawy. Skromny dorobek parametryczny zdaniem recenzenta, rekompensują znaczące osiągnięcia projektowe Habilitantki, które nie zostały w obowiązujących przepisach prawnych sparametryzowane, a są wymienione w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1.09.2011: *w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego* (por. Dz.U. z 2011 r., nr 196, poz. 1165).

### **3.2. Podsumowanie dorobku dydaktycznego i organizacyjnego**

Wymienione w autoreferacie obszary działalności dydaktycznej dowodzą, że dr inż. Monika Matuszkiewicz jest doświadczonym pedagogiem. Prowadziła zarówno wykłady, ćwiczenia oraz projekty jak i laboratoria a także liczne prace dyplomowe. W zakresie działalności organizacyjnej najbardziej koncentrowała się na organizacji współpracy z licznymi krajowymi podmiotami gospodarczymi.

### **4. Wniosek końcowy**

Uważam, że dorobek i aktywność naukowa, dydaktyczna, a także organizacyjna dr inż. Moniki Matuszkiewicz spełniają wymagania stawiane doktorom habilitowanym przez obowiązującą ustawę z dnia 14.03.2003 r. *o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki* (por. Dz. U. z 2016 r., nr 882). Dlatego wnioskuję o nadanie Kandydatce stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie naukowej "budownictwo".

  
Prof. dr hab. inż. Marian Gwóźdź