

## RECENZJA

dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dra inż. Jana TURANTA  
w postępowaniu habilitacyjnym w dyscyplinie włókiennictwo

Podstawą formalną opracowania niniejszej recenzji stanowi pismo Dziekana Wydziału Technologii Materiałowych i Wzornictwa Tekstyliów dr hab. inż. Katarzyny Grabowskiej z dnia 29 maja 2017 roku oraz Uchwała Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów z dnia 12 maja 2017 roku.

### 1. Dane ogólne o przebiegu działalności naukowej i zawodowej

Dr inż. Jan Turant ukończył studia wyższe na Wydziale Mechanicznym Politechniki Łódzkiej uzyskując 12.10.1990r. dyplom magistra inżyniera mechanika, specjalność: Dynamika i Automatyka Maszyn. 29.11.1999r. na podstawie przedstawionej rozprawy doktorskiej pt. „Wrażliwość i optymalne projektowanie konstrukcji z dyskretnymi włóknami i przekładkami” uzyskał na Wydziale Włókienniczym Politechniki Łódzkiej stopień doktora nauk technicznych z wyróżnieniem. Promotorem w przewodzie doktorskim był prof. dr hab. inż. Krzysztof Dems.

Dr inż. Jan Turant od 6 grudnia 1990 roku jest pracownikiem Politechniki Łódzkiej; od 1.01.2000r. jest zatrudniony na stanowisku adiunkta w Katedrze Mechaniki i Informatyki Technicznej. Ponadto w okresie 1.10.2001-30.09.2016r. był zatrudniony na stanowisku adiunkta w Katedrze Inżynierskich Zastosowań Informatyki Wyższej Szkoły Informatyki i Umiejętności.

Na podstawie przedstawionej dokumentacji stwierdzam, że Habilitant jest aktywny naukowo. W pracy naukowej zajmuje się zagadnieniami analizy wrażliwości, optymalizacji jedno- i wielokryterialnej oraz identyfikacji defektów konstrukcji z zastosowaniem metody elementów skończonych. W ramach zadań optymalizacji i identyfikacji stosuje metody optymalizacji lokalnej, globalnej jak również metody hybrydowe. Habilitant w swych zainteresowaniach naukowych koncentruje się na własnościach cieplnych oraz mechanicznych rozpatrywanych układów wykonanych z materiałów jednorodnych jak również niejednorodnych, takich jak kompozyty jedno- i wielowarstwowe oraz materiały gradientowe.

Na uwagę zasługuje też biegłość informatyczna Habilitanta, o czym świadczy np. opracowanie zestawu autorskich programów w języku programowania FORTRAN służących do rozwiązywania postawionych zadań badawczych, w tym programów metody elementów skończonych.

## 2. Ocena osiągnięcia naukowego

Dr inż. Jan Turant jako osiągnięcie naukowe, o którym mowa w art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, przedstawił cykl publikacji powiązanych tematycznie o wspólnym tytule: „Estymacja i sterowanie termicznymi własnościami włóknistych materiałów kompozytowych”. Do cyklu publikacji Habilitant zaliczył 4 publikacje dotyczące zagadnień związanych z modelowaniem i optymalnym projektowaniem struktur wykonanych z materiałów kompozytowych z wykorzystaniem metod homogenizacji, metody elementów skończonych i metod optymalizacji globalnej.

Publikacja 1 jest publikacją współautorską z udziałem Habilitanta 60%. W publikacji tej rozpatrywane są własności cieplne dwuwymiarowych elementów konstrukcyjne wykonanych z wielowarstwowych laminatów włóknistych o włóknach ciągłych o różnych kształtach przekrojów poprzecznych (eliptyczny, prostokątny) i różnej gęstości ułożenia włókien. Laminaty poddane zostały dwuetapowej procedurze homogenizacji z zastosowaniem reguły mieszanin w celu uzyskania ortotropowego materiału makroskopowo jednorodnego o własnościach cieplnych odpowiadających rozpatrywanemu materiałowi niejednorodnemu. Procedura ta została wykorzystana również w pozostałych publikacjach należących do cyklu. W efekcie uzyskano przebiegi zastępczych współczynników przewodzenia ciepła w funkcji gęstości nasycenia kompozytu włóknami. Przeprowadzono również analizę wpływu liczby włókien w osnowie (przy ich niezmiennym udziale objętościowym) na dokładność procedury homogenizacji. Zaproponowane podejście zilustrowano przykładami numerycznymi dla jedno- i wielowarstwowych tarcz.

Publikacja 2 jest publikacją współautorską z udziałem Habilitanta 90% i dotyczy modelowania i homogenizacji materiałów gradientowych w postaci wielowarstwowych kompozytów. Przyjęto, że włókna mogą mieć różne średnice, a średnica włókna zmienia się liniowo na grubości kompozytu. Wyizolowano powtarzalne elementy struktury (tzw. komórki jednostkowe), które zawierają włókna o różnych średnicach i dokonano parametryzacji komórek jednostkowych w celu wyliczenia zastępczych współczynników przewodzenia ciepła w dowolnym punkcie materiału gradientowego. Dokonano porównania podejścia ciągłego i dyskretnego przy modelowaniu materiałów gradientowych określając minimalną liczbę warstw kompozytu, przy której dokładność homogenizacji jest wystarczająca, na 3 warstwy.

Publikacja 3 jest publikacją współautorską z udziałem Habilitanta 70%. W tej publikacji sposób estymacji zastępczych współczynników przewodzenia ciepła przedstawiony w publikacjach 1 i 2 został wykorzystany do optymalnego projektowania struktur wykonanych z materiałów niejednorodnych ze względu na ich własności cieplne. Celem optymalizacji było określenie kształtu linii włókien o przekroju kołowym, tak by uzyskać optymalne własności cieplne konstrukcji dla przyjętych funkcjonałów celu. Zaproponowano i porównano dwa sposoby tworzenia wypełnienia osnowy włóknami na bazie tzw. włókna rodzicielskiego, którego geometryczne parametry stanowiły wektor zmiennych projektowych. Ze względu na wielomodalny charakter funkcjonałów celu jako metodę optymalizacji wybrano algorytm ewolucyjny z kodo-

waniem rzeczywistoliczbowym. Oczywistą zaletą takiego podejścia jest również brak konieczności obliczanie gradientu funkcjonałów/funkcji celu. Przedstawiono przykłady numeryczne prezentujące skuteczność zaproponowanego podejścia.

Autorska publikacja 4 stanowi rozszerzenie koncepcji prezentowanej w publikacji 2 o gradientowe kompozyty wielowarstwowe, w których zmiana udziału objętościowego włókien jest realizowana poprzez zmianę liczby włókien w warstwach – tu również przyjęto, że udział objętościowy włókien w laminacie zmienia się liniowo na jego grubości, choć w danej warstwie jest on stały. Wykazano, że również w tym wariancie przy co najmniej trzech warstwach laminatu dokładność zaproponowanej procedury homogenizacji jest zadowalająca. Dokonano porównania rezultatów z uzyskanymi dla pełnej dyskretyzacji rozważanego obszaru z zastosowaniem wirtualnego stanowiska pomiarowego i zauważono, że otrzymany błąd (około 6%) jest porównywalny z błędem rzeczywistych pomiarów rozważanych wielkości.

Liczbę publikacji, jaką Habilitant zaliczył do cyklu publikacji powiązanych tematycznie należy uznać za skromną, choć w kontekście ich zawartości można ją uznać za wystarczającą. Sumaryczny Impact Factor publikacji 1-4 to 7.361 a sumaryczna punktacja MNiSW wynosi 115. Jako wyróżniające się w cyklu należy uznać publikacje 3 i 4 o wartościach współczynników odpowiednio: 2.208 i 3.853 (IF) oraz 35 i 35 (punktacja MNiSW).

Uważam, że opisane powyżej publikacje stanowią spójny cykl wnoszący istotny wkład do dziedziny nauk technicznych w dyscyplinie włókiennictwo. Habilitant wykazał się sporą interdyscyplinarną wiedzą obejmującą takie obszary jak: mechanika kompozytów, przepływ ciepła, metody homogenizacji, metody inteligencji obliczeniowej, metody numeryczne oraz informatyka. Tematyka publikacji jest aktualna a szeroki zakres rozpatrywanych zagadnień pozytywnie świadczy o kompetencjach Habilitanta.

Za najważniejsze osiągnięcia naukowe Habilitanta w obszarze dotyczącym przedstawionego cyklu publikacji powiązanych tematycznie uznaję:

1. Opracowanie procedur obliczeniowych dwuetapowej homogenizacji jedno- i wielowarstwowych materiałów kompozytowych, w tym materiałów gradientowych. Zaproponowane podejście wyróżnia się wysoką wydajnością obliczeniową (np. w porównaniu z szeroko stosowanymi metodami numerycznej homogenizacji) przy jednoczesnym zachowaniu zadowalającej dokładności uzyskiwanych wyników.
2. Stworzenie wirtualnego stanowiska pomiarowego (z wykorzystaniem metody elementów skończonych), umożliwiającego ocenę współczynników przewodzenia ciepła dla materiałów o dowolnej strukturze.
3. Zaproponowanie koncepcji optymalnego projektowania kompozytów o dowolnym kształcie linii włókien wypełniających na podstawie kształtu linii tzw. włókna rodzicielskiego (dwa warianty koncepcji) z zastosowaniem metod optymalizacji globalnej.
4. Analizę wpływu kształtu przekroju poprzecznego włókna na wartości zastępczych współczynników przewodzenia ciepła w funkcji gęstości nasycenia kompozytu włóknami.
5. Stworzenie autorskich programów komputerowych z wykorzystaniem języka programowania FORTRAN umożliwiających realizację powyższych punktów.

### 3. Ocena dorobku naukowo-badawczego

Habilitant dołączył do wniosku autoreferat oraz wykaz opublikowanych prac naukowych. Z dokumentacji tej wynika, że od obrony pracy doktorskiej Habilitant zajmował się głównie zagadnieniami związanymi z optymalizacją własności oraz identyfikacją uszkodzeń konstrukcji ze względu na ich własności termiczne i mechaniczne. Istotną część prac dotyczy zagadnień optymalizacji struktur wykonanych z materiałów niejednorodnych (kompozyty). W ramach pozostałych zainteresowań należy wspomnieć badania mające na celu jedno- i wielokryterialną optymalizację rozptywu ciepła w wałach kalandrow.

Osiągnięcia Habilitanta w zakresie osiągnięć naukowo-badawczych zgodnie z kryteriami ich oceny zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. przedstawiają się następująco:

1. Autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR) niewchodzących w skład osiągnięcia naukowego: 1 przed doktoratem (współautorska, udział Habilitanta 50%), 4 po doktoracie (wszystkie współautorskie, udział Habilitanta 50-60%).
2. Sumaryczny Impact Factor publikacji naukowych powstałych po doktoracie wg listy JCR: 9.663.
3. Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science: 26, w tym 18 bez autocytowań (dostęp: 19.06.2017).
4. Indeks Hirscha opublikowanych publikacji według bazy Web of Science: 3.
5. Udział w realizacji projektów badawczych: wykonawca w 3 projektach krajowych i 1 międzynarodowym.
6. Międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność naukową: nagroda JM Rektora Politechniki Łódzkiej za osiągnięcia naukowo-badawcze (1998, 2002), nagroda JM Rektora Politechniki Łódzkiej za osiągnięcia w działalności naukowej (2010).
7. Referaty wygłoszone na tematycznych konferencjach międzynarodowych i krajowych: 29, z czego 23 po doktoracie (13 autorskich, 10 współautorskich z udziałem Habilitanta 50-80%).
8. Publikacje w czasopismach spoza listy JCR: 17 recenzowanych publikacji w czasopismach zagranicznych i krajowych, z czego 14 po doktoracie (7 autorskich, 7 współautorskich z udziałem Habilitanta 40-80%).
9. Liczba referatów recenzowanych i opublikowanych w materiałach konferencyjnych: 22, z czego 17 po doktoracie.

Podsumowując dorobek naukowo-badawczy Habilitanta stwierdzam, że jest on spójny i że prezentuje wysoki poziom naukowy, o czym świadczą m.in. liczne publikacje w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym i związana z tym sumaryczna wartość wskaźnika Impact Factor.

Uważam, że dorobek Habilitanta i jego aktywność naukowa są wystarczające dla kandydata do stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie włókiennictwo.

#### 4. Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

Osiągnięcia Habilitanta w zakresie dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej zgodnie z kryteriami ich oceny zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. przedstawiają się następująco:

1. Uczestnictwo w programach europejskich i innych programach międzynarodowych lub krajowych: Habilitant uczestniczył w programie TEMPUS II w ramach projektu „Shape Optimization: application to structures and environment” w latach 1994-1997.
2. Udział w międzynarodowych lub krajowych konferencjach naukowych lub udział w komitetach organizacyjnych tych konferencji: Habilitant uczestniczył w 13 międzynarodowych i 16 krajowych konferencjach; brał udział w komitetach naukowych 2 konferencji międzynarodowych i 1 krajowej.
3. Otrzymane nagrody i wyróżnienia: Habilitant otrzymał trzykrotnie nagrodę JM Rektora Politechniki Łódzkiej za osiągnięcia dydaktyczne (2009, 2011 i 2014) oraz Medal Brązowy za Długoletnią Służbę (2010).
4. Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych: członek International Society for Structural and Multidisciplinary Optimization (ISSMO) od 1997 oraz członek stowarzyszony Sekcji Metod Obliczeniowych i Optymalizacji Komitetu Mechaniki PAN w kadencji 2012-2015.
5. Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki: Habilitant czterokrotnie przedstawiał prezentacje na Festiwalu Nauki, Techniki i Sztuki w Łodzi (2011, 2013, 2014 i 2015), dwukrotnie na Festiwalu Nauki i Przedsiębiorczości we Włocławku (2010 i 2012) oraz organizował i wygłaszał wykłady na Uniwersytecie Małego Człowieka organizowanym przez Wyższą Szkołę Informatyki w latach 2010-2012.
6. Opieka naukowa nad studentami: Habilitant w latach 2002-2016 był w opiekunem 116 prac inżynierskich i 3 magisterskich.
7. Staże w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich: Habilitant odbył w latach 1993-2000 4 staże zagraniczne (Czechy, Włochy, Dania i Węgry), z czego 3 jednoletnie i 1 miesięczny.
8. Recenzowanie projektów międzynarodowych lub krajowych oraz publikacji w czasopiśmie międzynarodowych i krajowych: recenzent publikacji w 2 czasopiśmie z listy JCR.

Habilitant w ramach pracy w Politechnice Łódzkiej oraz w Wyższej Szkole Informatyki i Umiejętności był autorem treści programowych 12 przedmiotów, w większości zakresu informatyki, metod optymalizacji i metod inteligencji obliczeniowej. W obydwu uczelniach Habilitant prowadził zajęcia z przedmiotów związanych z szeroko rozumianymi: mechaniką i informatyką; część zajęć była prowadzona w języku angielskim. Osiągnięcia organizacyjne i dydaktyczne Habilitanta należy uznać za typowe dla nauczycieli akademickich uczelni technicznych.

Oceniając dorobek dydaktyczny, popularyzatorski oraz dotyczący współpracy międzynarodowej stwierdzam, że spełnia on wymagania określone w Rozporządzeniu.

## 5. Wniosek końcowy

Dotychczasowe osiągnięcia naukowe dra inż. Jana Turanta po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych uznaję za wystarczające i potwierdzające Jego umiejętności rozwiązywania problemów naukowych. Uważam, że recenzowany dorobek naukowy, badawczy, dydaktyczny i organizacyjny dra inż. Jana Turanta spełnia wymogi określone w Ustawie z dn. 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki.

Biorąc powyższe pod uwagę, popieram wniosek o nadanie Habilitantowi stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie włókiennictwo.

Witold Belucha