

**Recenzja osiągnięcia naukowego oraz całokształtu aktywności naukowej  
dr inż. Grażyny Sypniewskiej - Kamińskiej**

w związku z postępowaniem habilitacyjnym w dziedzinie nauk technicznych  
w dyscyplinie mechanika

Podstawa opracowania

Recenzję opracowano na podstawie pisma Dziekana Wydziału Budowy Maszyn i Zarządzania Politechniki Poznańskiej (DM.64.564.2018).

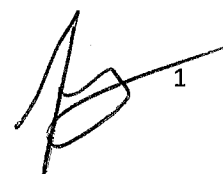
Jako osiągnięcie naukowe Kandydatka przedstawiła cykl siedmiu tematycznie powiązanych publikacji który zatytułowała „*Badanie dynamiki nieliniowych układów mechanicznych z zastosowaniem przybliżonych metod analitycznych i hybrydowych*”.

Ponadto Kandydatka dołączyła:

1. Wniosek z dnia 19.08.2018
2. Kopię dyplomu doktora nauk technicznych
3. Wykaz dorobku habilitacyjnego
4. Autoreferat w języku polskim i angielskim zawierający opis osiągnięć naukowych
5. Kopie cyklu artykułów składających się na osiągnięcie naukowe
6. Oświadczenia współautorów publikacji
7. Wersje elektroniczne dokumentów na płycie CD

**1. Charakterystyka kandydata**

Dr inż. Grażyna Sypniewska-Kamińska jest pracownikiem naukowym zatrudnionym na stanowisku starszego wykładowcy w Instytucie Mechaniki Stosowanej, Wydziału Budowy Maszyn i Zarządzania Politechniki Poznańskiej. W 1984 roku na ww. wydziale uzyskała dyplom magistra inżyniera w specjalności mechanika stosowana. W roku 1984 podjęła pracę w Laboratorium Komputerowym Instytutu Mechaniki Stosowanej Wydziału Budowy Maszyn i Zarządzania Politechniki Poznańskiej, najpierw na stanowisku stażysty, a następnie programisty. Następnie w latach 1985-1990 pracowała w Zakładzie Biomechaniki Akademii Wychowania Fizycznego w Poznaniu prowadząc zajęcia z biomechaniki i zdobywając dodatkową wiedzę z anatomii i fizjologii. Po pięciu latach tj. w roku 1990 rozpoczęła pracę w Instytucie Mechaniki Stosowanej Wydziału Budowy Maszyn i Zarządzania Politechniki



1

Poznańskiej, kolejno na stanowiskach asystenta, adiunkta, a od 2007 do chwili obecnej starszego wykładowcy.

Rozprawę doktorską pt. „*Dynamika materiałów porowatych w polu elektromagnetycznym*”, wykonaną pod kierunkiem dr. hab. Tadeusza Hoffmanna, obroniła w 1998 roku na Wydziale Budowy Maszyn i Zarządzania Politechniki Poznańskiej.

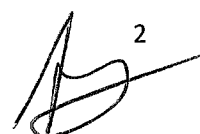
Zainteresowania naukowe dr inż. Grażyny Sypniewskiej-Kamińskiej na etapie pracy doktorskiej zostały ukierunkowane na zagadnienia mechaniki pól połączonych w ośrodkach jedno i wielofazowych. Ponadto Habilitantka zajmowała się zagadnieniami przewodnictwa ciepła w stanach nieustalonych, koncentrując się na rozwiązywaniu zagadnień odwrotnych tj. identyfikacji temperatury na brzegu badanego obszaru. Tematyka przewodnictwa ciepła obejmowała też przewodzenie ciepła w tkankach, gdzie Kandydatka wykonywała obliczenia numeryczne oparte na metodzie różnic skończonych. Kolejnym obszarem badawczym były zagadnienia teorii sprężystości w zastosowaniu do materiałów auksetycznych. Główny nurt badawczy Habilitantki od kilkunastu lat dotyczy zagadnień dynamiki nieliniowych układów mechanicznych, w tym metod analitycznych i numerycznych badania dynamiki nieliniowych układów w wybranych stanach rezonansowych.

## **2. Ocena osiągnięcia naukowego – cykl wybranych 7 publikacji**

Jako osiągnięcie naukowe Habilitantka przedstawiła cykl siedmiu współautorskich publikacji naukowych w tym 1 publikację w której Habilitantka jest pierwszym autorem. Sześć prac opublikowanych zostało w renomowanych czasopismach indeksowanych w bazie WoS, jedna praca w czasopiśmie nie posiadającym wskaźnika IF. Udział procentowy Habilitantki w cyklu publikacji wykazanych jako osiągnięcie naukowe wynosi 40% w czterech pracach, 50% w dwóch pracach i 80% w jednej pracy.

Sumaryczny impact factor publikacji według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania wynosi: **IF=16,685**, liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS): **LC=27**, bez samocytowań **LC=23**, indeks Hirscha według bazy Web of Science (WoS): **H=3**.

Podjęta przez Habilitantkę problematyka badawcza jest interesująca i zgodna z trendami badań nieliniowych układów dynamicznych. Można zauważyć, że doświadczenia badawcze zdobyte przez Habilitantkę podczas realizacji pracy doktorskiej oraz badań prowadzonych w zakresie modelowania materiałów i przewodnictwa cieplnego w zakresie opisu matematycznego i procedur obliczeniowych zostały wykorzystane do badania drgań nieliniowych dyskretnych układów mechanicznych. W cyklu publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe Habilitantka opracowała procedury oparte na obliczeniach symbolicznych pozwalające na wyznaczenie przybliżonych rozwiązań analitycznych za pomocą



metody wielu skal czasowych. Uzyskane rozwiązania analityczne wyznaczyła z dokładnością do drugiego rzędu zaburzenia z uwzględnieniem zerowej, pierwszej i drugiej skali czasu. Opracowane procedury pozwoliły na wyeliminowanie wyrazów generujących człony sekularne w rozwiązaniu i na tej podstawie wyznaczenie rozwiązań modulacyjnych na amplitudę i fazę z dokładnością do przybliżenia drugiego rzędu. Na podstawie rozwiązań analitycznych możliwe było wyznaczenie charakterystyk rezonansowych i punktów bifurkacji układów nieliniowych. Badania analityczne zweryfikowane zostały metodami numerycznego całkowania równań różniczkowych bezpośrednio opisujących model układu.

Metoda wielu skal czasowych została zastosowana do analizy drgań wahadła matematycznego ze sprężystym i ruchomym punktem zawieszenia poruszającego się po okręgu [P1] lub po zamkniętej krzywej Lissajous [P2]. Natomiast w pracy [P3] metoda ta została użyta do wahadła fizycznego ze sprężystym zawieszeniem. Badane układy pomimo prostej struktury opisane są skomplikowanymi nieliniowymi równaniami różniczkowymi, które prowadzą do powstawania i interakcji rezonansów zewnętrznych i parametrycznych. Wyznaczenie rozwiązań analitycznych nieliniowych układów o trzech stopniach swobody wymagało od Habilitantki sporych nakładów pracy oraz dużej wiedzy z zakresu metod analitycznych oraz obliczeń symbolicznych. Wyznaczenie stanów ustalonych wymagało rozwiązania sześciu nieliniowych równań algebraicznych, a następnie zbadania ich stabilności. Wykonane analizy oraz opracowane procedury obliczeniowej dla trzech skal czasowych stanowią wkład w dyscyplinę naukową mechanika. Ponadto w pracy [P2] zaproponowała ciekawy sposób interpretacji wyników w postaci dwóch krzywych jako funkcji amplitud wyrażonych we współrzędnych kartezjańskich. Zwiększenie dokładności obliczeniowej umożliwiło zbadanie stanów rezonansowych niewykrywalnych przy niższych przybliżeniach. Metodę wielu skal zastosowała również do układów z połączonymi szeregowo nieliniowymi bezmasowymi elementami sprężystymi. Takie połączenie zwiększa nieliniowość układu i wymusza konieczność zwiększenia dokładności obliczeniowej, co Habilitantka skutecznie wykazała w pracy [P6]. Tematyka dynamiki układów z wahadłami została rozszerzona na przypadek układu z nieidealnym źródłem energii [P4], [P5]. W takim przypadku model matematyczny zwiększony jest o jeden stopień swobody wynikający z oddziaływania źródła drgań, np. silnika elektrycznego prądu stałego, z układem drgającym – oscylatorem z dołączonym wahadłem. W tym przypadku do wyznaczenia rozwiązań analitycznych Habilitantka zastosowała metodę Kryłowa-Bogolubowa proponując dekompozycję ruchu wirnika silnika na składnik odpowiadający za ruch obrotowy bez oscylacji oraz dodany składnik oscylacyjny. Pozwoliło to na dekompozycję ruchu oscylacyjnego i wówczas na analizę dynamiki całego układu. Metoda ta jest oryginalną propozycją Habilitantki i różni się od podejść proponowanych w literaturze.



3

Poprawność metody została potwierdzona poprzez rozwiązania numeryczne oryginalnych równań różniczkowych ruchu.

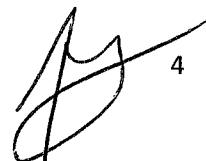
Habilitantka podjęła również analizę dynamiki podwójnego wahadła fizycznego w którym dochodzi do zderzeń z nieruchomą chropowatą przeszkodą [P7]. Oryginalnym wkładem w tej pracy jest uwzględnienie zmiany składowej stycznej i normalnej impulsu uderzenia oraz uwzględnienie możliwości wystąpienia fazy kontaktu bez poślizgów. Model matematyczny dynamiki omawianego układu ze zderzeniami został rozwiązany numerycznie jednak uzupełniony o własny algorytm śledzący stan układu w stosunku do narzuconych więzów i pozwalający na wykrycie momentu kontaktu z przeszkodą oraz wyznaczenie składowych impulsu siły chwilowej. Zaproponowany sposób modelowania układu ze zderzeniami o chropowatą przeszkodę jako układu kawałkami gładkiego oraz zaproponowana metoda wyznaczenia rozwiązań wnosi nowe aspekty do badania dynamiki układów wieloczłonowych z uwzględnieniem zderzeń z tarciami.

Mocnym punktem przedstawionego osiągnięcia jest to, że prace naukowe z powodzeniem zostały opublikowane w kilku renomowanych czasopismach m.in. *International Journal of Bifurcation and Chaos, Nonlinear Dynamics, Mechanical Systems and Signal Processing, Archive of Applied Mechanics*. Do słabszych elementów należy zaliczyć dotychczasową stosunkowo małą liczbę cytowań. Ponadto, pomimo deklaracji udziału procentowego poszczególnych autorów Habilitantka tylko w jednej publikacji jest pierwszym autorem.

Oceniając zaprezentowany cykl publikacji oraz biorąc pod uwagę wskaźniki naukometryczne uważam, że przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe wnosi wkład w rozwój dyscypliny i jest wystarczające do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie mechanika.

### **3. Ocena istotnej aktywności naukowej oraz dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego i współpracy międzynarodowej**

Oprócz głównego cyklu publikacji wykazanego jako osiągnięcie naukowe, Habilitantka w wykazie dorobku naukowego wykazała współautorstwo w 3 artykułach opublikowanych w latach 2014-2017 w czasopismach znajdujących się w bazie JCR. W 2 pracach zajmowała się zagadnieniami modelowania elastostatyki materiałów auksetycznych wykonując obliczenia metodą elementów skończonych oraz poszukując przybliżonego rozwiązania trójwymiarowego zagadnienia z mieszanymi warunkami brzegowymi metodą rozwiązań podstawowych. W trzeciej pracy współpracowała przy analizie równań ruchu układu połączonych nieliniowych oscylatorów pod kątem zastosowania metody uśrednienia. Ponadto po uzyskaniu stopnia doktora wykazała 19 prac opublikowanych w latach 1999-2018 w innych



4

czasopismach międzynarodowych lub krajowych oraz 13 prac w materiałach konferencyjnych, aktywnie uczestnicząc w 11 konferencjach, z czego tylko w dwóch które odbyły się poza granicami kraju (Lwów i Malta).

Habilitantka nie wykazała aktywności w zakresie osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych i technologicznych, patentów i wzorów użytkowych, natomiast uczestniczyła w ekspertyzie wykonanej dla Wojskowej Akademii Technicznej.

W zakresie kierowania projektami badawczymi Habilitantka wykazała udział jako wykonawca ogólnie w czterech projektach w tym w jednym po uzyskaniu stopnia doktora (Grant NCN MAESTRO 2012-2016).

W aktywności naukowej wyraźnie brakuje współpracy zagranicznej w postaci np. odbytych staży zagranicznych czy też współpracy z ośrodkami zagranicznymi.

Dorobek naukowy dr inż. Grażyny Sypniewskiej-Kamińskiej tj. dorobek publikacyjny i całościowe wyniki bibliometryczne oraz udział w projektach badawczych oceniam pozytywnie. Natomiast aktywność międzynarodową, współpracę z ośrodkami zagranicznymi, udział w projektach międzynarodowych, prezentacje na konferencjach zagranicznych są słabszym punktem wniosku.

Dr inż. Grażyna Sypniewska-Kamińska wykazała się dobrym dorobkiem dydaktycznym, jest autorem programów wykładów i ćwiczeń oraz prowadzi zajęcia z mechaniki ogólnej, drgań mechanicznych, wytrzymałości materiałów, fizyki matematycznej i metod numerycznych. Jest współautorką skryptu akademickiego oraz informatora wydziałowego. Pełniła rolę promotora prac magisterskich (16) i inżynierskich (12). Nie wykazała natomiast opieki naukowej nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego.

Habilitantka jest członkiem Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej oraz Polskiego Towarzystwa Zastosowań Elektromagnetyzmu. Aktywnie uczestniczy w popularyzacji nauki dla uczniów szkół średnich w ramach programu „Otwarte drzwi”. Była nagradzana nagrodami dydaktycznymi Rektora PP, medalem Komisji Edukacji Narodowej oraz wyróżnieniem przyznany przez studentów.

Habilitantka pełniła funkcje sekretarza lub członka komitetu organizacyjnego w trzech konferencjach, jest też powoływana na recenzenta publikacji w uznanych czasopismach naukowych.

Podsumowując pozytywnie oceniam dorobek w zakresie istotnej aktywności naukowej, dorobek dydaktyczny, popularyzatorski i organizacyjny Habilitantki.

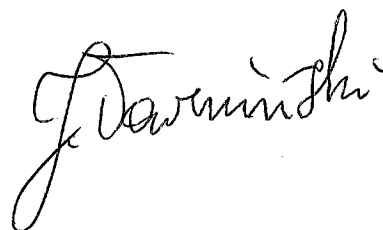


#### 4. Podsumowanie oceny i wniosek końcowy

Podsumowując powyższe elementy oceny, uważam, że osiągnięcie naukowe dr inż. Grażyny Sypniewskiej-Kamińskiej zatytułowane „*Badanie dynamiki nieliniowych układów mechanicznych z zastosowaniem przybliżonych metod analitycznych i hybrydowych*” przedstawione w postaci cyklu siedmiu tematycznie powiązanych publikacji spełnia wymogi Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym i jest wystarczające do nadania Jej stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauki techniczne w dyscyplinie mechanika.

Uważam, że pomimo słabszych punktów wymienionych w powyższej opinii, przedstawione osiągnięcia spełniają wymogi Ustawy, czego potwierdzeniem jest udział Habilitantki jako współautora w artykułach opublikowanych w uznanych czasopismach naukowych, udział w projektach badawczych, aktywność w zakresie popularyzacji nauki, pełnienie funkcji recenzenta w renomowanych czasopismach.

Stwierdzam, że dorobek dr inż. Grażyny Sypniewskiej-Kamińskiej jest wystarczający do nadania jej stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie mechanika.

Handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. Kamiński'.