

Lublin, 31 grudnia 2024

Recenzja w postępowaniu habilitacyjnym
dr. inż. Magdaleny Łaseckiej-Plury

w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych
w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport

Podstawa opracowania

Recenzję rozprawy przygotowano na podstawie uchwały nr RD/36/2024 Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Poznańskiej w sprawie powołania składu komisji habilitacyjnej w postępowaniu na wniosek dr inż. Magdaleny Łaseckiej-Plury i wyznaczeniu mojej osoby na recenzenta.

Opinię wykonano zgodnie z wymogami ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2020 roku, poz. 85 z późniejszymi zmianami).

Przedmiotem niniejszej recenzji są:

1. spójny cykl 9 publikacji naukowych opatrzonego zbiorczym tytułem „*Dynamika układów z elementami lekko-sprężystymi – wpływ parametrów projektowych na charakterystyki dynamiczne i funkcję odpowiedzi częstotliwościowej*”,
2. drugie osiągnięcie naukowe Kandydatki w formie 132 stronicowej monografii pt. „*Równania różnicowe w analizie prętów z pojedynczymi zaburzeniami*” opublikowanej w 2013 roku nakładem Wydawnictwa Politechniki Poznańskiej,
3. wykaz pozostałych osiągnięć zawodowych w postaci innych opracowań, udziału w konferencjach naukowych, współpracy Habilitantki z innymi ośrodkami badawczymi, osiągnięć w działalności dydaktycznej i organizacyjnej itp.

[Signature]

Sylwetka Habilitantki

Pani dr. inż. Magdalena Łasecka-Plura ukończyła studia techniczne na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Poznańskiej w 2001 roku. Obroniła pracę magisterską pt. „*Projekt podziemnego zbiornika cylindrycznego na wodę*” przygotowaną pod kierunkiem dr hab. inż. Ryszarda Sygulskiego i dr inż. Jerzego Kampioni.

W tym samym roku podjęła pracę w firmie Box Construction Sp z.o.o., a także na Politechnice Poznańskiej na stanowisku asystenta w Instytucie Konstrukcji Budowlanych. W 2005 roku rozpoczęła realizację rozprawy doktorskiej na swojej macierzystej uczelni. Stopień naukowy doktora uzyskała w roku 2011 na podstawie rozprawy pt. „*Równania różnicowe w analizie prętów z pojedynczymi niejednorodnościami*”. Promotorem rozprawy był dr hab. Jerzy Rakowski, prof. PP, a recenzentami prof. dr hab. inż. Czesław Miedziałowski (Politechnika Białostocka), dr hab. inż. Jarosław Morchała (Politechnika Poznańska) i dr hab. inż. Ryszard Sygulski (Politechnika Poznańska).

Od 2011 roku Pani dr. inż. Magdalena Łasecka-Plura jest zatrudniona w Politechnice Poznańskiej w Instytucie Analizy Konstrukcji na stanowisku adiunkta. Ponadto w latach 2011–14 Habilitantka pracowała w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Kaliszu jako starszy wykładowca, a w latach 2017–21 prowadziła na podstawie umowy zlecenia zajęcia na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu na Wydziale Nauk Geograficznych i Geologicznych.

Aktualne (tj. na dzień sporządzenia opinii 30 grudnia 2024) wskaźniki bibliometryczne Habilitantki wynoszą wg. bazy Scopus: 23 dokumenty, 197 cytowań (155 bez autocytowań), indeks h równy 7 (6 bez autocytowań). Spośród tych publikacji 3 prace Habilitantka opublikowała samodzielnie (16%), a w 8 jest pierwszym autorem (41% prac). Wyszczególnione w bazie Scopus 23 publikacje powstały przy udziale łącznie 19 innych autorów.

Baza Web of Science podaje tradycyjnie dane nieco niższe i są to odpowiednio: 19 prac, 159 cytowań (126 bez autocytowań), indeks h równy 6. Na indeksowane w w.w. bazie prace składa się 16 artykułów w czasopismach naukowych (w tym 2 zakwalifikowane jako przeglądowe) oraz 3 publikacje w recenzowanych materiałach konferencyjnych.

Ocena głównego osiągnięcia naukowego Kandydatki

Zasadniczym osiągnięciem naukowym Kandydatki, stanowiącym podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego, jest monotematyczny cykl dziewięciu publikacji naukowych zatytułowany „*Dynamika układów z elementami lepko-sprężystymi – wpływ parametrów projektowych na charakterystyki dynamiczne i funkcję odpowiedzi częstotliwościowej*”.

Wśród wymienionych publikacji pięć artykułów jest pracami samodzielnymi, cztery pozostałe zostały przygotowane we współpracy z prof. dr hab. inż. R. Lewandowskim. W związku z powyższym łączny udział Habilitantki w ocenianym cyklu publikacji wynosi około 82% i uważam ten wskaźnik za bardzo wysoki.

Zasadniczym tematem przedłożonego cyklu publikacji jest ocena wpływu niepewności (odchylek) wartości parametrów tłumików lepkosprężystych oraz innych parametrów konstrukcyjnych i materiałowych na szeroko rozumiane własności mechaniczne konstrukcji zawierających tego typu elementy tłumiące. Poszukiwanie efektywnych algorytmów obliczeniowych rzeczywistych konstrukcji inżynierskich – czyli nieidealnych, tj. często odbiegających nieco od przyjętych w założeniach wielkości nominalnych – jest ważnym problemem nie tylko naukowym, ale również o istotnym znaczeniu praktycznym. Związane jest to z szeroko rozumianą niezawodnością i bezpieczeństwem systemów, a także z zagadnieniami optymalizacji konstrukcji. Spostrzeżenie to dotyczy przede wszystkim bardziej skomplikowanych ustrojów o wielu stopniach swobody i definiowanych znacznie rozbudowanym wektorem zmiennych projektowych/decyzyjnych. Wobec powyższego należy ocenić badania naukowe Autorki jako aktualne i dobrze wpisujące się w bieżące kierunki rozwoju szeroko rozumianych nauk inżynierskich.

W swoich badaniach Kandydatka rozpatrywała tłumiki opisywane zarówno klasycznymi modelami reologicznymi, jak i równaniami z pochodnymi ułamkowymi; rozważano przy tym modele tłumików wg. Kelvina, Maxwella i Zenera. Badania dotyczące modelowania tłumików za pomocą pochodnych ułamkowych są rozwijane od mniej więcej czterech dekad (m.in. prace Bagley'a i Torvik'a z 1983, czy też Heymans'a i Bauwens'a z 1994). Jak wskazują wyniki dotychczasowych prac podejście to wykazuje kilka istotnych zalet w stosunku do klasycznych modeli tłumienia. Te ostatnie wymagają najczęściej dużej liczby parametrów do precyzyjnego opisu charakterystyk, natomiast reprezentatywne modele z pochodną ułamkową definiowane są stosunkowo prosto. Choć literatura dotycząca struktur mechanicznych i inżynierii lądowej z dołączonymi tłumikami opisywanymi modelami z pochodną ułamkową jest stosunkowo bogata, to relatywnie niewiele prac dotyczy doboru współczynników modelu odpowiadających rzeczywistym warunkom eksploatacji czy też właśnie oceny własności dynamicznych struktur nieidealnych z tego typu elementami.

W pracy [A1] przedstawiono systemowe podejście do analizy wrażliwości projektowej konstrukcji z tłumikami lepkosprężystymi. Przyjęto, że tłumiki (badano modele Kelvina i Maxwella) mogą być opisane przy użyciu zarówno klasycznych, jak i ułamkowych modeli reologicznych. Wrażliwości rzędu pierwszego i drugiego badanej konstrukcji wyznaczono metodą bezpośredniego różniczkowania oraz metodą zmiennych sprzężonych. Przedstawiono szczegółową analizę wrażliwości wartości własnych, wektorów własnych oraz charakterystyk dynamicznych konstrukcji względem parametrów tłumików, w tym rzędu pochodnej ułamkowej. Uzyskane wyniki analizy wykazały dużą zgodność z wynikami obliczeń dla odpowiednio zmodyfikowanej konstrukcji bazowej, nawet dla relatywnie dużych

różnic w stosunku od wartości projektowych (nominalnych). Istotną nowością publikacji jest ocena wrażliwości częstotliwości drgań własnych i bezwymiarowych współczynników tłumienia układu względem parametrów ułamkowego modelu reologicznego tłumika.

Zaprezentowane powyżej rozważania rozszerzono w pracy [A2] o badanie wrażliwości funkcji odpowiedzi częstotliwościowej (ang. FRF – frequency response function) płaskich ram z zamontowanymi tłumikami lepkosprężystymi. Podobnie jak we wcześniejszej publikacji tłumiki zostały opisane za pomocą ułamkowych modeli reologicznych. W przedstawionych symulacjach wykorzystano dwie metody obliczania funkcji odpowiedzi: metodę bezpośrednią oraz metodę Adhikariego. Uzyskane wyniki potwierdziły możliwość zastosowania przedstawionych metod do obliczania funkcji odpowiedzi częstotliwościowej konstrukcji z tłumikami lepkosprężystymi. Wskazano jednak, że metoda Adhikariego daje satysfakcjonujące wyniki tylko dla niższych częstości drgań. Istotnymi nowościami omawianej publikacji są zastosowanie metody Adhikariego do obliczania funkcji odpowiedzi częstotliwościowej oraz ocena wrażliwości ram podporowych z tłumikami lepkosprężystymi opisanymi za pomocą pochodnych ułamkowych.

W publikacji [A3] Habilitantka porównała kilka metod umożliwiających obliczanie wpływu niepewności parametrów projektowych na podstawowe charakterystyki dynamiczne konstrukcji. W szczególności rozważano wartości częstotliwości drgań własnych i bezwymiarowych współczynników tłumienia oraz funkcje odpowiedzi częstotliwościowej. Wybranymi obiektami badań były ramy z zamontowanymi tłumikami lepkosprężystymi dwu- i ośmiokondygnacyjna. Porównywano pięć metod wyznaczania wrażliwości dynamicznej konstrukcji, przy czym przyjęto wyniki otrzymywane za pomocą metody wierzchołkowej jako referencyjne. Jedną z porównywanych metod był własny algorytm opracowany przez Habilitantkę. Ideą tej procedury jest sekwencyjne obliczanie zmian wartości funkcji celu. W każdym kroku iteracji zmieniana jest wartość funkcji celu o przyrost względem tego parametru, który ma najistotniejszy wpływ na obliczaną funkcję. Następnie aktualizowana jest wartość odpowiadającego mu składnika wektora wartości nominalnych. Sekwencja ta jest powtarzana w kolejnych krokach, aż do aktualizacji wszystkich składników wektora zmiennych decyzyjnych. Ostatecznie otrzymuje się krytyczną kombinację parametrów projektowych dającą największą zmianę wartości funkcji celu – tj. wartości ocenianego parametru. Algorytm ten wyróżnia się znaczącym skróceniem czasu obliczeń w porównaniu do innych powszechnie stosowanych metod. Jak wykazała Habilitantka zapewnia uzyskiwanie wiarygodnych wyników przybliżenia wartości wrażliwości konstrukcji nawet przy stosunkowo dużych odchyleniach parametrów tłumików od ich wartości nominalnych. Opracowanie tego schematu obliczeniowego uważam za istotne osiągnięcie naukowe Habilitantki.

W pracach [A4] i [A5] Autorka zaproponowała rozszerzenie wykorzystania metody iteracji podprze-strzennych do wyznaczania jedynie określonej liczby częstości i postaci drgań tzn. bez konieczności rozwiązywania pełnego zagadnienia własnego. W rozważaniach analizowano układy z dołączonymi

tłumikami lepkosprężystymi opisywanymi za pomocą modeli klasycznych, jak i modeli ułamkowych tłumika Zenera. Proponowane rozwiązanie polega na przyjęciu punktu początkowego iteracji, a następnie rozwiązaniu zredukowanego nieliniowego problemu własnego z macierzami hermitowskimi w każdej pętli iteracyjnej stosując technikę kontynuacji. Według dostępnych informacji opisywana metoda iteracji podprzestrzennych nie była stosowana do rozwiązywania nieliniowych problemów własnych, co stanowi o oryginalności tych publikacji. Analizowanym obiektem badań w pracy [A5] była rama piętnastokondygnacyjna, a w zapisanych równaniach ruchu uwzględniono zmienne wewnętrzne wynikające z przyjętego modelu tłumika. Natomiast w publikacji [A4] rozważano ramę o 20 kondygnacjach, modelowy układ mas skupionych o 6 stopniach swobody oraz dodatkowo belkę wieloprzęślową z wewnętrzną warstwą lepkosprężystą.

Bardzo podobną belkę kompozytową z warstwami lepkosprężystymi, których zachowanie opisano za pomocą ułamkowego modelu Zenera, Habilitantka analizowała w pracy [A6]. Celem pracy było wyznaczenie dolnych i górnych wartości parametrów charakterystyk dynamicznych układu przy założeniu wartości dopuszczalnych odchyłeń (niepewności) wybranych parametrów geometrycznych i materiałowych ustroju. Zbadano kilka metod określania dolnych i górnych granic charakterystyk dynamicznych struktury, m.in. bazując na arytmetyce przedziałowej. Jako rozwiązanie referencyjne przyjęto wynik zastosowania metody wierzchołkowej, a alternatywnie badano również możliwości przybliżeń za pomocą rozwinięcia w szereg Taylora pierwszego i drugiego rzędu. Autorka opisała także własny algorytm określania krytycznych kombinacji niepewnych parametrów projektowych (był on wcześniej prezentowany w publikacji [A3]). Przykłady numeryczne potwierdziły skuteczność przedstawionych metod; wskazano także najbardziej efektywne procedury postępowania w zależności od liczby parametrów i wartości bezwzględnej odchyłeń od wartości nominalnych.

W pracy [A7] Habilitantka przedstawiła bezpośrednie porównanie trzech metod obliczania wrażliwości podstawowych własności dynamicznych konstrukcji z elementami tłumiącymi lepkosprężystymi, których zachowanie można opisać za pomocą klasycznych i ułamkowych modeli reologicznych. Analizowano wrażliwości pierwszego i drugiego rzędu obliczane metodą bezpośredniego różniczkowania, metodą zmiennych sprzężonych oraz metodą hybrydową. Jako przykłady obliczeniowe wybrano modelowy układ dwu mas skupionych o czterech stopniach swobody, czteropoziomą ramę oraz belkę podporową z warstwą lepkosprężystą. Wyniki obliczeń każdej z metod dały bardzo zbliżone wyniki. Na tej podstawie, we wnioskach końcowych pracy, podano wytyczne wyboru metody obliczania wrażliwości z uwagi na szacowany koszt numeryczny. Jak wykazała Habilitantka szczegółowe rekomendacje zależą liczby stopni swobody ustroju, liczby uwzględnianych zmiennych projektowych, liczby elementów lepkosprężystych, rzędu wrażliwości oraz obliczeń wykonywanych jedynie dla wartości własnych lub zarówno dla wartości własnych, jak i wektorów własnych. Użyte wyniki i ich pogłębione omówienie są dużym atutem publikacji.

W pracy [A8] Kandydatka rozszerzyła swoje dotychczasowe badania dotyczące określania odpowiedzi dynamicznej układów zawierających elementy tłumiące lepkosprężyste z dopuszczalnymi zaburzeniami parametrów projektowych. Podobnie jak we wcześniejszych publikacjach założono, że materiał lepkosprężysty może być charakteryzowany za pomocą klasycznych i ułamkowych modeli reologicznych. Do wyznaczenia funkcji odpowiedzi zastosowano iteracyjną metodę punktu stałego. Zaproponowano także metodykę zapisu równań ruchu dla układów z elementami lepkosprężystymi metodą element po elemencie. Autorskim osiągnięciem Habilitantki zawartym w tej publikacji jest także opracowanie algorytmu, który pozwala na wyeliminowanie przeszacowania odpowiedzi układu wskutek nadmiarowego (wielokrotnego) uwzględnienia odchyłek tego samego parametru. Rozważania zilustrowano przykładami obliczeniowymi układów o masy skupionej o jednym stopniu swobody i ramy czteropoziomowej; w każdym z tych przypadków uwzględniano sformułowania elementów lepkosprężystych dla modeli Kelvina i Maxwella.

W pracy [A9] Autorka podjęła się rozwiązania problemów obliczeniowych jakie występują w przypadku, gdy rozważany układ dynamiczny z elementami lepkosprężystymi charakteryzuje się wielokrotnymi wartościami własnymi. W tego typu zagadnieniach występują istotne problemy z wyznaczeniem wrażliwości metodą różniczkowania (np. praca A.P. Seyranian, E. Lund i N. Olhoff z 1994). Podobnie jak w poprzednich pracach rozważane były tłumiki lepkosprężyste, do opisu których można stosować klasyczne modele reologiczne, jak również modele uwzględniające pochodne ułamkowe. Wyprowadzone zostały wzory umożliwiające obliczanie wrażliwości pierwszego i drugiego rzędu dla powtarzających się wartości własnych oraz odpowiadających im wektorów własnych. Istotą przedstawionego podejścia jest wyznaczenie wrażliwości wartości własnych poprzez rozwiązanie dodatkowego zagadnienia własnego, natomiast wrażliwości wektorów własnych są obliczane poprzez podział pochodnych na rozwiązania szczególne i jednorodne. Rozwiązanie tego zagadnienia uważam za znaczące osiągnięcie Habilitantki.

Podsumowując powyższe omówienie i ocenę prac do najważniejszych osiągnięć Habilitantki w przedłożonym cyklu publikacji zaliczam:

1. pogłębione badania dynamiki reprezentatywnych konstrukcji inżynierii mechanicznej i inżynierii lądowej z dołączonymi tłumikami opisywanymi ułamkowymi modelami reologicznymi;
2. opracowanie procedury wyznaczenia funkcji odpowiedzi częstotliwościowej dla układów z tłumikami lepkosprężystymi przy zastosowaniu metody Adhikariego;
3. przedstawienie wszechstronnej analizy wrażliwości pierwszego i drugiego rzędu częstości drgań własnych i odpowiadających im wektorów własnych konstrukcji z dołączonymi tłumikami lepkosprężystymi opisywanymi zarówno klasycznymi, jak i ułamkowymi modelami reologicznymi Kelvina, Maxwella i Zenera;

4. opracowanie autorskiej metody pozwalającej wyznaczyć krytyczną kombinację parametrów projektowych mającą największy wpływ na wybrany parametr odpowiedzi dynamicznej ustroju. Algorytm może być łatwo rozszerzony na potrzeby innych kryteriów oceny konstrukcji – np. w optymalizacji niezawodnościowej;
5. opracowanie algorytmu, który pozwala na wyeliminowanie przeszacowania parametrów dynamicznych układu z zakładanymi zaburzeniami parametrów projektowych wskutek nadmiarnego (wielokrotnego) uwzględnienia odchyłek tego samego parametru;
6. rozszerzenie wykorzystania metody iteracji podprzestrzennych do wyznaczania przyjętej arbitralnie liczby częstości i postaci drgań własnych bez konieczności rozwiązywania pełnego zagadnienia własnego;
7. opracowanie autorskiej metodyki wyznaczenia wrażliwości pierwszego i drugiego rzędu charakterystyk dynamicznych układów z elementami lepkosprężystymi w przypadku występowania wielokrotnych wartości własnych oraz rozszerzenie tego schematu obliczeniowego na przypadki, gdy powtarzalne są zarówno wartości własne, jak i wrażliwości wartości własnych

Ocena dodatkowego osiągnięcia naukowego Habilitantki

Jako drugie osiągnięcie naukowe w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport Habilitantka wskazała monografię naukową pt „*Równania różnicowe w analizie prętów z pojedynczymi zaburzeniami*”. Praca ta jest bezpośrednim efektem obronionej rozprawy doktorskiej pod tym samym tytułem. Tematyka opracowania dotyczy zastosowania metody równań różnicowych do analizy statycznej układów jednowymiarowych (belkowych) z pojedynczymi zaburzeniami jednorodności struktury bądź warunków brzegowych. Do opisu matematycznego rozpatrywanego układu konstrukcyjnego Autorka wybrała elementy skończone o czterech stopniach swobody, a więc uwzględniające efekt deformacji postaciowej. Równania równowagi indywidualnego elementu zostały zapisane w postaci równań różnicowych wzajemnie sprzężonych.

W przeprowadzonych analizach Autorka wyznaczyła rozwiązania zapisanych równań w przypadku wystąpienia zaburzeń m.in. w postaci niejednorodności podpór w węzłach wewnętrznych, zmiany sztywności lub długości wybranego elementu oraz zaburzenia wartości zastępczej masy skupionej węzła. Ponadto badano rozwiązania w przypadku wystąpienia niejednorodnych warunków brzegowych. W szczególności wyprowadzono rozwiązania przy oddziaływaniu podłoża opisanego modelem Winklera i rozważano przypadki obejmujące oddziaływanie sprężyste w węzłach podporowych; badano wykorzystanie liniowych i nieliniowych funkcji kształtu elementu belkowego. Uzyskano rozwiązania, które pozwalają na uwzględnienie dowolnej kombinacji jednorodnych i niejednorodnych warunków brzegowych. Ponadto wyznaczone rozwiązania mają charakter ogólny i pozwalają

uwzględniać jednoczesne wystąpienie różnych rodzajów zaburzeń dzięki możliwości dowolnego łączenia otrzymanych rozwiązań poszczególnych problemów.

W ocenie recenzenta przedłożona monografia zawiera istotne elementy nowości. Do czasu jej opublikowania nie były bowiem szerzej upowszechniane wyniki badań dotyczących możliwości wykorzystania metody równań różnicowych do analizy struktur z lokalnymi niejednorodnościami. Należy jednak zauważyć, że opracowanie to jest bezpośrednim wynikiem realizacji rozprawy doktorskiej, a więc w myśl ustawy trudno je zakwalifikować jako osiągnięcie naukowe po uzyskaniu stopnia doktora. Oczywiście obrona chronologicznie poprzedziła ukazanie się monografii, ale uważam, że zamysł zapisu ustawowego wskazuje iż powinno to być osiągnięcie inne niż to, jakie uzyskano dotychczas. Okoliczności powyższe sprawiają, że w ocenie recenzenta jest to istotnie słaby punkt wniosku, tym bardziej, że można było uniknąć tego typu sytuacji.

Oprócz wymienionych pozycji głównego osiągnięcia naukowego Habilitantka legitymuje się bowiem również innymi pracami z dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport. Dobrym przykładem są trzy prace dotyczące wpływu podatności obrotowej węzłów na odpowiedź statyczną i dynamiczną ustroju, czy też ostatnio opublikowane wyniki badań dotyczących drgań losowych płyt z podparami lepkosprężystymi – pozycje [B4] i [B5] w autoreferacie. Wskazane pozycje pozwoliłyby zdaniem recenzenta nieco inaczej rozgraniczyć osiągnięcia naukowe, rozróżniając badanie konstrukcji z tłumikami lepkosprężystymi opisanymi modelami klasycznymi i modelami ułamkowymi od drugiego tematu badawczego jakim jest analiza wrażliwości dynamicznej konstrukcji. Taka interpretacja łącznych dokonań naukowych Kandydatki zdobytych po uzyskaniu stopnia doktora pozwala z jednej strony uniknąć wyszczególniania pozycji opublikowanej jako efekt realizacji doktoratu, a z drugiej wskazać różnorodność osiągnięć w dorobku naukowym.

Ocena pozostałych osiągnięć naukowych

Inne publikacje

W dorobku publikacyjnym Pani dr. inż. Magdaleny Łaseckiej-Plury znajdują się łącznie 24 artykuły naukowe, 9 rozdziałów w opracowaniach zbiorczych, 6 raportów wewnętrznych z badań i jedna monografia autorska (dane według systemu bibliotecznego Politechniki Poznańskiej). Większość z opublikowanych artykułów (dokładnie 17) została wydana w czasopismach ze wskazanym współczynnikiem wpływu (Impact Factor).

Oprócz swojej głównej problematyki naukowej Habilitantka prowadzi również badania nad zastosowaniem stopów z pamięcią kształtu do poprawy charakterystyk mechanicznych betonu oraz kontroli drgań konstrukcji budowlanych. Efektem tych badań są publikacje [B6], [B8] i [B16] w których opisano zachowanie się ceglanych ścian nośnych wzmocnionych pseudosprężystymi taśmami z nitinolu i w połączeniu z kompozytami cementowymi. Ustroje badano w warunkach obciążeń quasi-statycz-

nych. Wyniki przeprowadzonych badań i symulacji numerycznych wykazały m.in., że zaproponowane wzmocnienia zwiększają zdolność pochłaniania energii i sztywność ścian oraz ich degradację pod wpływem obciążeń. Uzupełnieniem tych wyników jest praca przeglądowa [B7], w której omówiono aktualny stan wiedzy na temat wykorzystania materiałów z pamięcią kształtu do ograniczenia wyężenia konstrukcji budowlanych w wyniku obciążeń sejsmicznych.

Zainteresowania naukowe Habilitantki obejmują także zastosowania izogeometrycznej metody elementów skończonych do modelowania statyki i dynamiki układów prętowych i belkowych. Efektem prowadzonych prac jest współautorska publikacja [B9], w której analizowano dynamikę belkowych układów krzywoliniowych. Wkład Habilitantki polegał na opracowaniu własnych procedur napisane w środowisku Matlab. Drugim wymiernym wskaźnikiem tych zainteresowań jest opieka nad rozprawą doktorską w roli promotora pomocniczego.

Oceniając dorobek publikacyjny w zakresie tematyki nie będącej głównym obszarem zainteresowań naukowych Habilitantki należy stwierdzić, iż osiągnięcia te są dobre i zróżnicowane. Otrzymane dotychczas wyniki zostały opublikowane, a dalsze prace są kontynuowane.

Udział w projektach

Pani dr inż. Magdalena Łasecka-Plura uczestniczyła w realizacji łącznie czterech projektów naukowych. Dwa z tych projektów były prowadzone jeszcze przed uzyskaniem przez Kandydatkę stopnia doktora, a jednym z nich był grant promotorski pt. „*Równania różnicowe w analizie prętów z pojedynczymi niejednorodnościami*” kierowany przez dr hab. inż. Jerzego Rakowskiego, prof. PP.

Po uzyskaniu stopnia doktora Habilitantka uczestniczyła w pracach zespołu realizującego projekt NCN „*Dynamika konstrukcji z lepko-sprężystymi tłumikami drgań lub warstwami lepkosprężystymi*” kierowany przez prof. dr hab. inż. Romana Lewandowskiego. Wynikiem tej współpracy są prace [A1] i [A3] wyszczególnione jako składowe głównego osiągnięcia naukowego. Habilitantka uczestniczyła także w pracach zespołu realizującego grant tzw. wewnętrzny (rektorski) PP pt. *Badania doświadczalne, modelowanie i digitalizacja nowego betonu ze zdolnością do samonaprawy i pamięcią kształtu*, którego kierownikiem był prof. dr hab. inż. M. Kuczma.

W autoreferacie nie podano czy kandydatka recenzowała wnioski badawcze w ramach któregoś z programów NCN, NCBiR lub innych agend koordynujących badania naukowe.

Współpraca z innymi ośrodkami i współpraca międzynarodowa

Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych Habilitantka odbyła trzy tygodniowe staże w ośrodkach uniwersyteckich w Niemczech – dwa na Politechnice w Dreźnie i jeden na Politechnice Brandeburskiej w Chociebużu-Senftenberg. Były to pobyty w ramach programu Erasmus+ oraz programu

Cyfrowych Bliźniaków (niem. Digitaler Zwilling) współpracy pomiędzy Uniwersytetem w Akwizgranie i Politechniką w Dreźnie. Prowadzone badania dotyczyły modelowania i symulacji numerycznej konstrukcji prętowych z uwzględnieniem efektu podatności połączeń (Drezno) oraz oceny doświadczalnej wytrzymałości ram żelbetowych w warunkach obciążeń dynamicznych (Chociebuż). Oprócz wygłoszenia referatu w trakcie drugiego pobytu w Dreźnie wyżej wymienione aktywności nie zostały poparte jak dotychczas bardziej wymiernymi wskaźnikami w postaci np. wspólnych publikacji lub wystąpieniami konferencyjnymi.

Oprócz wspomnianych krótkich pobytów w ośrodkach zagranicznych Pani dr inż. Magdalena Łasecka-Plura była członkiem zespołu realizującego granty wewnętrzne Politechniki Poznańskiej. Były to projekty dotyczące oceny możliwości wykorzystania materiałów z pamięcią kształtu do poprawy charakterystyk wytrzymałościowych i eksploatacyjnych betonu – w szczególności zwiększenia wytrzymałości ścian, tłumienia drgań mechanicznych oraz zdolności betonu do samonaprawy. Efektem tej współpracy są m.in. publikacje wyszczególnione w autoreferacie jako pozycje [B8] i [B7]. Prace te powstały przy współudziale badaczy z zagranicy (Iran i Stany Zjednoczone).

Habilitantka jest też członkiem zespołu Politechniki Poznańskiej współpracującego z prof. Marcinem Kamińskim z Politechniki Łódzkiej. Tematyka prowadzonych wspólnie badań dotyczy drgań własnych płyt cienkich wspartych na podłożu wiskosprężystym. Do opisu charakterystyk podłoża wykorzystywane są modele reologiczne z pochodną ułamkową – i jest to temat głównych zainteresowań naukowych Kandydatki. Efektem tej współpracy są dwie prace wieloautorskie (6 współautorów) opublikowane w czasopiśmie naukowych – jedno wydawane przez Elsevier, drugie przez MDPI.

W autoreferacie brak informacji o odbytych stażach w ośrodkach przemysłowych lub innych podmiotach otoczenia gospodarczego uczelni.

Podsumowując ocenę aktywności Kandydatki w zakresie współpracy z innymi ośrodkami naukowymi w kraju i za granicą należy podkreślić, że jest ona rozwijana w kilku obszarach badawczych, reprezentujących zarówno główny zakres zainteresowań Habilitantki, jak i tematykę poboczną. Dotychczas przygotowano wspólne publikacje jedynie w kooperacji z ośrodkiem łódzkim, zabrakło natomiast prac we współpracy z partnerami zagranicznymi. Tym nie mniej należy uznać, że współpraca z innymi ośrodkami naukowymi jest prowadzona na dobrym poziomie i zasługuje na pozytywną ocenę ostateczną.

Rozwój kadry i opieka naukowa

Habilitantka pełni aktualnie rolę promotora pomocniczego w trzech przygotowywanych rozprawach doktorskich realizowanych przez asystentów Wydziału Inżynierii Lądowej i Transportu Politechniki Poznańskiej oraz przez słuchacza Szkoły Doktorskiej PP. Tematyka realizowanych prac dotyczy wieloskalowego modelowania betonu z wtrąceniami z materiałów z pamięcią kształtu, analizy układów

płytowych i powłokowych w ujęciu izogeometrycznym oraz badania odpowiedzi dynamicznej ustroju w aspekcie podatności węzłów konstrukcyjnych. Są to obszary badawcze bezpośrednio powiązane z zainteresowaniami naukowymi Kandydatki.

Wobec powyższego należy stwierdzić, że działalność habilitantki na rzecz rozwoju kadry jest mocnym punktem ocenianego wniosku.

Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism oraz inne aktywności na rzecz czasopism naukowych

Pani dr inż. M. Łasecka-Plura nie była dotychczas członkiem komitetu redakcyjnego, ani rady naukowej czasopisma naukowego. Jest natomiast autorem 53 recenzji artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach międzynarodowych indeksowanych m.in. w bazach Scopus czy Web of Science. W zdecydowanej większości są to recenzje na rzecz wydawnictwa MDPI, bardzo niewiele jest natomiast opinii na rzecz bardziej renomowanych wydawców jak Wiley (*International Journal for Numerical Methods in Engineering* – 1 recenzja), Elsevier (*Applied Mathematical Modelling*, *International Journal of Mechanical Sciences*, *Engineering Structures* – po jednej recenzji) czy American Society of Civil Engineers (*Journal of Materials in Civil Engineering* – 4 recenzje).

Okoliczności powyższe mogą wskazywać na ograniczoną rozpoznawalność osoby Kandydatki w środowisku edytorów uznanych wydawców. Tym nie mniej należy uznać, że przedstawiony w autoreferacie wykaz przygotowanych recenzji jest zadowalający.

Działalność wynalazcza i współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym

Kandydatka brała udział z pracach jednego zespołu realizującego zlecenie z przemysłu. Praca dotyczyła badań wytrzymałościowych betonu zbrojonego włóknami stalowymi. Brak w autoreferacie bardziej szczegółowych informacji odnośnie profilu tych badań (stanowiskowe, symulacyjne itp).

W autoreferacie brak informacji na temat przyznanych Habilitantce patentów lub złożonych wniosków wynalazczych lub wzorów użytkowych. Brak również informacji o wdrożeniach. Tym samym należy uznać, że jest to słabszy punkt procedowanego wniosku.

Udział w konferencjach naukowych oraz w komitetach organizacyjnych konferencji naukowych

Pani dr inż. Magdalena Łasecka-Plura brała udział w wielu międzynarodowych konferencjach naukowych, w zdecydowanej większości po uzyskaniu stopnia doktora. Były to w większości renomowane konferencje naukowe zarówno w kraju, jak i na arenie międzynarodowej. Do najistotniejszych konferencji krajowych należy zaliczyć *Polski Kongres Mechaniki* (Gliwice, Kraków, Gdańsk), *International Conference on Computer Methods in Mechanics* (jak PKM oraz Świnoujście). Natomiast

spośród zagranicznych należy przede wszystkim wymienić *13th International Conference on Computational Structures Technology* (Barcelona), *Xth International Conference on Structural Dynamics* (Rzym), *VIIth European Congress on Computational Methods in Applied Sciences in Engineering* (Kreta) czy *5th International Conference on Computational Methods in Structural Dynamics and Earthquake Engineering* (Kreta).

Całkowita lista publikacji konferencyjnych Habilitantki liczy blisko 40 pozycji; spośród tych prac 21 referatów było prezentowanych osobiście przez Habilitantkę, w tym sześć prac zostało przygotowanych samodzielnie.

Habilitantka brała aktywny udział w organizacji łącznie siedmiu kursów bądź konferencji naukowych; były to wydarzenia organizowane przez Politechnikę Poznańską. Kandydatka nie była organizatorem/współorganizatorem sesji na żadnych zagranicznych konferencjach naukowych.

Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych

Pani dr inż. Magdalena Łasecka-Plura jest członkiem sześciu towarzystw i organizacji naukowych, zarówno krajowych jak i zagranicznych. Należy zaznaczyć przede wszystkim działalność Habilitantki w Polskim Towarzystwie Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej oraz w Polskim Towarzystwie Metod Komputerowych Mechaniki; w obu tych stowarzyszeniach pełniła, bądź pełni aktualnie rolę sekretarza bądź członka zarządu oddziału miejscowego. Kandydatka jest również członkiem stowarzyszonego Sekcji Metod Obliczeniowych Komitetu Mechaniki PAN.

Popularyzacja nauki

Habilitantka nie wykazała w przedłożonym wniosku aktywności w tym zakresie – np. w formie udziału w festiwalach nauki, dniach otwartych na uczelni, targach naukowo-przemysłowych, prowadzenia prelekcji w szkołach średnich, czy też publikacji o charakterze popularnonaukowym.

Inne osiągnięcia o charakterze naukowym

Za działalność naukową Pani dr inż. Magdalena Łasecka-Plura trzykrotnie uzyskała nagrody rektora Politechniki Poznańskiej.

Podsumowując dorobek naukowy nie będący głównym osiągnięciem naukowym Habilitantki należy ocenić go pozytywnie. W obszarze tym wysoko oceniam różnorodność zainteresowań naukowych Habilitantki oraz pełnienie roli promotora pomocniczego w trzech przygotowywanych dysertacjach. Dobrze ocenić należy również czynny udział w uznanych konferencjach naukowych o zasięgu międzynarodowym. Lista osiągnięć naukowych zawiera także kilka słabych punktów, w tym przede

wszystkim brak aktywności w zakresie wynalazczości i wdrożeń. Słabszym punktem wniosku jest również brak aktywności w zakresie popularyzacji nauki w otoczeniu społecznym uczelni.

Ocena dorobku dydaktycznego

Pani dr inż. Magdalena Łasecka-Plura jest autorką programów nauczania kursów pierwszego stopnia kształcenia z przedmiotu mechanika budowli (kurs w języku polskim) oraz kursu w języku angielskim fundamentals of mechanics prowadzonych na Politechnice Poznańskiej dla słuchaczy kierunku budownictwo. Oprócz tych przedmiotów prowadzi lub też prowadziła zajęcia m.in. z podstaw mechaniki, mechaniki konstrukcji inżynierskich, wytrzymałości materiałów itp.

Poza swoją macierzystą uczelnią Kandydatka wykładała również w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Kaliszu oraz na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

Habilitantka zadeklarowała ponadto, że jest współautorką jednego podręcznika akademickiego pt. *Mechanika konstrukcji z tłumieniem lepko-sprężystym. Wprowadzenie* przeznaczonego dla studentów studiów II stopnia kierunku budownictwo (skrypt jest aktualnie w recenzji).

Oprócz wymienionej wyżej działalności dydaktycznej i publikacyjnej habilitantka jest promotorem 16 prac inżynierskich i 10 dyplomów magisterskich. Wykonała łącznie ponad 40 recenzji prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich.

Wobec powyższego należy stwierdzić, iż Kandydatka wykazała się dorobkiem dydaktycznym typowym dla osób ubiegających się o stopień doktora habilitowanego. Wymienione osiągnięcia wypełniają wymagane kryteria w tym zakresie.

Ocena działalności organizacyjnej

Do działalności organizacyjnej Habilitantki należy zaliczyć członkostwo w towarzystwach naukowych (patrz stosowny punkt na str. 12), a także współorganizację kursów i dwu konferencji naukowych jak podano na poprzedniej stronie. Należy nadmienić, że były to wydarzenia organizowane tylko przez macierzystą uczelnię. Działalność organizacyjna Kandydatki została doceniona nagrodą Rektora Politechniki Poznańskiej.

W przedłożonym wniosku Pani dr inż. Magdalena Łasecka-Plura nie wykazała natomiast żadnych innych form aktywności organizacyjnych. Przykładowo mógłby to być udział w ciałach kolegialnych uczelni lub wydziału, członkostwo w komisjach wydziałowych, zespołach roboczych itp., czy też dobrowolny udział w wydarzeniach popularyzujących naukę. Powyższe fakty upoważniają do stwierdzenia, iż Kandydatka legitymuje się zadowalającym dorobkiem organizacyjnym i spełnia w tym zakresie wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

Wnioski końcowe

Oceniając całościowo osiągnięcia zawodowe Kandydatki należy stwierdzić, że Habilitantka legitymuje się znacznym i oryginalnym dorobkiem naukowym w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport. Przedstawiony jako główne osiągnięcie naukowe monotematyczny cykl publikacji opatrzony zbiorczym tytułem „*Dynamika układów z elementami lepko-sprężystymi – wpływ parametrów projektowych na charakterystyki dynamiczne i funkcję odpowiedzi częstotliwościowej*”, a także inne opublikowane prace naukowe z tej dyscypliny, zawierają elementy będące oryginalnym i wyraźnie wyróżnionym osiągnięciem własnym Habilitantki. Opracowania te mają znaczącą wartość praktyczną i stanowią wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria lądowa, geodezja i transport. Opinia ta może być potwierdzona mierzalnymi parametrami, m.in. wartościami wskaźników bibliometrycznych. Pozostałe osiągnięcia naukowe dr inż. Magdaleny Łaseckiej-Plury są zróżnicowane i – pomimo zawartych w opinii istotnych zastrzeżeń (patrz strona 8) – ostatecznie oceniam je jako wypełniające kryteria stawiane osobom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego.

W związku z powyższym uważam, że pełna lista osiągnięć zawodowych dr. inż. Magdaleny Łaseckiej-Plury spełnia wymagania ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2020 roku, poz. 85 z późniejszymi zmianami) i może być podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport.



dr hab. inż. Jarosław Latański, prof. PL
kier. Zakładu Mechaniki
Katedra Mechaniki Stosowanej