

Recenzje spełnione wymagania formalne

Olsztyn, 6 czerwca 2025 r.

Prof. dr hab. inż. Leszek Małyszko
Instytut Geodezji i Budownictwa
Wydział Geoinżynierii
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Przewodniczący Rady Dyscypliny
Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport
Politechniki Śląskiej
prof. dr hab. inż. Piotr Folega

Recenzja osiągnięć naukowych dr inż. Marty Kałuży

w związku z postępowaniem w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport

1. Uwagi wstępne

Rada Naukowa Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Śląskiej powołała mnie na recenzenta uchwałą nr 94/2025 z dnia 27 marca 2025 r. Dokumenty wraz z umową otrzymałem 11 kwietnia. Kandydatka do stopnia doktora habilitowanego nie ubiegała się wcześniej o jego nadanie. Przygotowała materiały w postaci papierowej i elektronicznej zgodnie z artykułem 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.), w tym autoreferat wraz z wykazem osiągnięć naukowych, kopie publikacji oraz oświadczenia współautorów o wkładzie merytorycznym. Zgłosiła dwa osiągnięcia naukowe, będące podstawą wnioskowania o stopień naukowy.

Na pierwsze osiągnięcie naukowe pt. *Wykorzystanie niekonstrukcyjnych materiałów (siatek tynkarskich i zapraw klejowych) w celu skutecznej poprawy parametrów ścinania ścian murowanych z bloczków ABK* składa się cykl ośmiu publikacji naukowych z lat 2017-2024, w których Kandydatka jest jedyną autorką.

Na drugie osiągnięcie naukowe pt. *Zastosowanie klejów metakrylowych do łączenia elementów konstrukcji stalowych* składa się cykl sześciu publikacji z lat 2015 – 2022. W pięciu z nich Kandydatka jest pierwszą autorką, w jednej drugą.

2. Sylwetka kandydatki

Kariera naukowa Pani Marty Kałuży, związana jest z Wydziałem Budownictwa Politechniki Śląskiej. Ukończyła tu w 2001 roku studia magisterskie w specjalności *Konstrukcje Budowlane i Inżynierskie*, otrzymując za pracę dyplomową nagrodę w konkursie gliwickiego oddziału *Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa (PZITB)*. We wrześniu 2007 roku rada wydziału nadała jej stopień naukowy doktora nauk technicznych w zakresie budownictwa. Promotorem rozprawy doktorskiej pt. *Wzmacnianie zginanych elementów żelbetowych za pomocą sprężających taśm z włókien węglowych o różnej intensywności naciągu* był profesor Andrzej Ajdukiewicz. Recenzentami byli profesorowie Stanisław Majewski i Wojciech Radomski. Rozprawa została wyróżniona przez *Ministra Infrastruktury* w 2008 roku. W październiku 2002 roku rozpoczęła pracę jako asystent w *Katedrze Inżynierii Budowlanej*, gdzie nadal pracuje, na stanowisku adiunkta od 2007 roku.

Kandydatka otrzymała indywidualną w 2024 i zespołową 2020 roku nagrodę Rektora stopnia III za osiągnięcia naukowe. Z powodzeniem uczestniczyła w postępowaniach konkursowych w ramach programów projakościowych realizowanych przez macierzystą uczelnię, uzyskując w 2021 roku grant na dofinansowanie badań o charakterze przełomowym i dwa granty rektorskie I stopnia za wysoko punktowane publikacje w 2021 i 2023 roku. Szczególną aktywność wykazała Kandydatka w 2023 roku uzyskując trzy dodatkowe projakościowe dofinansowania: za publikacje wydane w czasopismach z listy TOP10 (dwukrotnie) oraz na podniesienie zdolności pozyskania projektów międzynarodowych, a także zespołowy dodatek projakościowy za publikację wydaną z partnerem przemysłowym.

Swoją aktywność naukową Kandydatka rozpoczęła już w trakcie studiów doktoranckich. Po doktoracie podjęła współpracę międzynarodową w grantie europejskim, brała udział w pracach komisji technicznej RILEM, a także jako podwykonawca w grantach krajowych. Współpracowała także z Instytutem Techniki Budowlanej.

Jest współautorką patentu europejskiego uzyskanego w marcu 2017 roku w wyniku współpracy z firmą holenderską oraz patentu krajowego uzyskanego w grudniu 2019 roku.

Przez dwie kadencje, w latach 2011-2019, była członkiem rady wydziału wybieranym z grupy pracowników niesamodzielnych, a w latach 2015-2023 członkiem wydziałowej komisji wyborczej.

Od 2024 roku jest przewodniczącą Koła PZITB przy Politechnice Śląskiej.

W 2023 roku Kandydatka otrzymała także *Rektorski Grant habilitacyjny* na okres dwóch lat, do 30 września 2025 roku.

3. Ocena pierwszego osiągnięcia naukowego

Kandydatka opisała wykorzystanie siatek tynkarskich i zapraw klejowych do poprawy odporności na ścinanie ścian murowanych z bloczków ABK w powiązanych tematycznie ośmiu publikacjach po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych. Jest to sześć artykułów w czasopismach z listy ministerialnej z lat 2022-2024 i dwa rozdziały w monografiach pokonferencyjnych z lat 2017 i 2024. Należy podkreślić, że Kandydatka jest jedyną autorką, co niewątpliwie należy ocenić pozytywnie. Publikacje, poczynając od czasopism z największym pięcioletnim współczynnikiem wpływu *JIF* (*Journal Impact Factor*) według bazy *Web of Science*, omawiam poniżej, zamieszczając punktację ministerialną.

Artykuł pt. *AAC-block walls with surface application of non-structural plastering materials as newly configured and improved structures subjected to diagonal compression* (Ściany z bloczków z betonu komórkowego pokryte tynkami niekonstrukcyjnymi jako nowo ukształtowane i ulepszone konstrukcje poddane diagonalnemu ściskaniu) został opublikowany w 2024 roku przez wydawnictwo Elsevier w czasopiśmie *Thin-Walled Structures* ($JIF=5.6$, 140 pkt.). Czasopismo należy do pierwszego kwartyłu (*Q1*) kategorii *Nauka o materiałach, charakteryzowanie i testowanie*.

W artykule na 13 stronach Kandydatka opisuje własne badania wzmocnienia ścian murowych za pomocą tynku z zaprawy klejowej zbrojonego siatką tynkarską z włókien szklanych wraz z oceną efektywności jego stosowania na ścianach z bloczków autoklawizowanego betonu komórkowego (ABK). Jest to temat badawczy istotny, w którym wzmacnianie w zakresie zastosowania na słabych podłożach jest słabo rozpoznane. Ma swoją specyfikę, wynikającą z innych celów badawczych niż przy wzmocnieniach konstrukcji żelbetowych z uwagi na niską wytrzymałość ścian. Nie bez znaczenia jest także zainteresowanie badaniami wykazywane przez producentów bloczków oraz ich dość powszechne wykorzystanie w budownictwie.

Do badań podstawowych Kandydatka przygotowała 35 kwadratowych fragmentów murów o boku 1,2 m i grubości 0,18 m z bloczków ABK, wymurowanych na cienkiej spoinie z zaprawy cementowo-wapiennej, bez wypełnienia spoin czołowych. Mury obciążała w płaszczyźnie, ściskając wzdłuż przekątnej według normy *ASTM E519*, tj. w teście rozłupywania. Cała seria badawcza obejmowała pięć niewzmocnionych i trzydzieści wzmocnionych fragmentów. Jako wzmocnienie stosowała dwie zaprawy klejowe: bez albo z dodatkiem włókien szklanych oraz cztery rodzaje siatek tynkarskich, różniących się splotem i gramaturą, łącznie osiem kombinacji wzmocnienia, które ustaliła na podstawie wcześniejszych doświadczeń. W teście mierzyła wartości ściskającej siły pionowej oraz poziome i pionowe przemieszczenia wzdłuż przekątnych fragmentu po obu jego stronach. Prowadziła ponadto w dziesięciu testach rejestrację za pomocą komercyjnego systemu cyfrowej korelacji obrazu.

W badania dodatkowych Kandydatka określiła wytrzymałość bloczków na ściskanie oraz wytrzymałości na zginanie i ściskanie zapraw wraz modulem sprężystości, a także określiła przyczepność tynku do powierzchni bloczków w testach na odrywanie dla wszystkich kombinacji wzmocnienia. Pozostałe parametry wytrzymałościowe ustaliła na podstawie danych producentów. Nie badała wytrzymałości zaprawy w spoinach na ścinanie, chociaż taki mechanizm zniszczenia wydaje się wielce prawdopodobny.

Należy podkreślić szeroki zakres programu badań opracowanego przez Kandydatkę, którego wykonanie wymagało dużego nakładu pracy i do którego przystąpiła po wcześniejszych doświadczeniach z testem rozłupywania. Wyniki badań pozwalają na jakościową i ilościową ocenę wpływu wzmocnienia na zachowanie się ścian z bloczków ABK. Rejestracja za pomocą cyfrowej korelacji przemieszczeń na powierzchni murów ułatwia zrozumienie kolejnych etapów mechanizmu zniszczenia, a także pozwala na porównanie z wynikami z czujników LVDT.

W ścianie murowanej poddanej ścinaniu, tj. obciążonej w swojej płaszczyźnie siłą pionową oraz poziomą występują różne mechanizmy zniszczenia i stan naprężenia, w którym kierunki główne są nachylone względem układu warstw. Test ukośnego ściskania fragmentu wzdłuż przekątnej jest właściwym wyborem do oceny odpowiedzi muru w takiej sytuacji. Typowe mechanizmy zniszczenia ściany odtwarzają się w badanym fragmencie, zwłaszcza ukośne zarysowanie, gdzie zniszczenie może być powiązane z przekroczeniem wytrzymałości spoin na ścinanie lub wytrzymałości na rozciąganie bloczka i spoiny, chociaż możliwe jest także pojawienie się ściskanego słupka wzdłuż przekątnej. Jest także możliwe rozwarstwienie między ścianą a wzmacniającym tynkiem, jeśli sztywność obu warstw bardzo się różni. Warto jednak zauważyć, że chociaż sugeruje to wzór normowy, to w teście nie realizuje się stan czystego ani bezpośredniego ścinania, co pewnie byłoby widoczne w numerycznej symulacji. Z tego powodu, chyba jednak właściwsze jest posługiwanie się terminem diagonalna wytrzymałość na rozciąganie na wykresach *naprężenie-odkształcenie*. Zniszczenie rozpoczyna się na ogół wskutek działania poziomych naprężeń rozciągających, występujących w obecności naprężeń ściskających.

Kandydatka na podstawie przeprowadzonego programu badań wykonała analizę porównawczą sposobów wzmocnienia i sformułowała istotne wnioski, które przedstawiła szczegółowo w artykule. Określiła najefektywniejszy sposób wykorzystujący materiały niekonstrukcyjne - zaprawę klejową z włóknami i siatki o najmniejszych oczkach. Wykazała, że stosowanie takich materiałów może być efektywnym sposobem zwiększenia odporności na ścinanie ścian z bloczków ABK. Wytypowała najodpowiedniejszy zestaw wzmacniający.

Artykuł pt. *TRM strengthening as effective prevention against premature failure of masonry walls* (Wzmocnienie TRM jako skuteczna profilaktyka przed przedwczesnym zniszczeniem ścian

murowych) został opublikowany w czasopiśmie *Engineering Failure Analysis* ($JIF=4.1$, 100 pkt) w 2024 roku przez wydawnictwo *Elsevier*. Czasopismo należy do pierwszego kwartyła ($Q1$) kategorii *Nauka o materiałach, charakteryzowanie i testowanie*.

W artykule na 16 stronach i odwołaniem do 67 pozycji literatury Kandydatka przedstawia wyniki własnych badań w teście rozłupywania fragmentów murów o wymiarach $0,9 \times 0,8$ m i grubości $0,24$ m z bloczków ABK. W sumie siedem serii badawczych, łącznie 21 fragmentów, w tym trzy niewzmocnione, dziewięć wzmocnionych za pomocą systemowych zestawów TRM (*Textile Reinforced Matrix*), czyli z matrycą zbrojoną tekstyliami oraz dziewięć wzmocnionych za pomocą siatki tynkarskiej z włókien szklanych i typowej zaprawy klejowej, czyli zestawu stosowanego do docieplania budynków. Badania zostały wykonane wcześniej niż opisane w czasopiśmie *Thin-Walled Structures*, a otrzymane tu wyniki miały wpływ na planowanie kolejnych badań.

Kandydatka śledziła rozwój uszkodzeń muru wykorzystując system cyfrowej korelacji obrazu. Przeprowadziła także przybliżone szacowanie nośności wzmocnionych ścian, bazujące na uproszczonych danych z badań albo na danych z kart producenta dla wzmocnień TRM, uzyskując szereg istotnych informacji. Na podstawie analizy wyników wybrała dwa rozwiązania zapewniające skuteczne wzmocnienie - systemowe oraz tynkarskie. Ogólnodostępne rozwiązanie tynkarskie jest jednak znacznie tańsze i nie wymaga specjalistycznej ekipy wykonawczej. Kandydatka przedstawiła także wyniki badań na międzynarodowej konferencji naukowej w Grecji w 2023 roku.

Artykuł pt. *Experimental analysis of surface application of fiber-reinforced polymer composite on shear behavior of masonry walls made of autoclaved concrete blocks* (Analiza eksperymentalna powierzchniowego stosowania kompozytu zbrojonego włóknami polimerowymi na zachowanie przy ścinaniu ścian murowanych z autoklawizowanych bloczków betonowych) został opublikowany przez wydawnictwo MDPI w 2022 roku w czasopiśmie *Buildings* ($JIF=3.1$, 70 pkt). Czasopismo należy obecnie do drugiego kwartyła ($Q2$) kategorii *Budowa i technologia budowlana*.

W artykule na 17 stronach Kandydatka przedstawiła wyniki swoich badań w teście ukośnego ściskania 15 fragmentów muru o wymiarach $0,9 \times 0,8$ m i grubości $0,24$ m z bloczków ABK zgodnie procedurą badawczą podaną w wytycznych RILEM. Fragmenty wzmacniała, przyklejając pionowo za pomocą żywicy paski z mat polimerowych zbrojonych włóknami węglowymi albo szklanymi w dwóch położeniach. W jednym paski zaklejały niewypełnione spoiny czołowe, w drugim omijały je. Zgodnie z oczekiwaniem zaklejenie spoin okazało się efektywniejsze. Paski z włóknem węglowym zapewniły trzykrotny wzrost sztywności, prawie o połowę wzrost nośności i wysoki poziom ciągliwości w fazie po zarysowaniu. Paski z włóknem szklanym zapewniły nieco większy wzrost nośności, ale nie zmieniły sztywności muru i zapewniły stosunkowo niewielką ciągliwość. Poza omówieniem wpływu położenia i materiałów wzmocnień na parametry wytrzymałościowe i odkształcalność, Kandydatka przedstawiła w artykule także proces niszczenia fragmentów niewzmocnionych oraz przeprowadziła analizę procesu rozwoju rys i zniszczenia na podstawie cyfrowej korelacji obrazu.

Artykuł pt. *FRP strengthening of AAC masonry walls – comparative analysis and discussion selected calculation methods* (Wzmocnienia ścian z bloczków ABK materiałami FRP – analiza porównawcza i dyskusja wybranych metod obliczeniowych) został opublikowany przez Wydawnictwo Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN w 2023 roku w czasopiśmie *Archives of Civil Engineering* ($JIF=1$, 140 pkt). Czasopismo należy do trzeciego kwartyła ($Q3$) w kategorii *Inżynieria Lądowa*.

W artykule na 14 stronach Kandydatka podjęła próbę obliczenia wzrostu nośności na ścinanie murów wzmocnionych w systemie FRP pasmami z mat węglowych albo szklanych, ułożonych na

niewypełnionych spoinach. Bazując na własnych badaniach i informacjach producentów wzmocnień wykonała krytyczną dyskusję dostępnych metod obliczeniowych i wskazała metodę, która pozwoliła na uzyskanie dobrej zgodności wyników analitycznych i eksperymentalnych dla obu rodzajów mat. Metoda ta bazuje jednak na współczynnikach wyznaczonych empirycznie, co znacząco ogranicza jej uniwersalność. Ponadto, obliczone w dwóch przypadkach wartości siły ścinającej w zależności od użytego materiału, znacząco się różniły, czego nie zaobserwowano w badaniach.

Zagadnienie to przedstawiła także na konferencji naukowej Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN w Krakowie w 2022 roku.

Artykuł pt. *Efficiency evaluation of a commercial superficial strengthening system applied to AAC-block walls under diagonal compression*, (Ocena efektywności systemowego powierzchniowego wzmocnienia murów z bloczków ABK poddanych ukośnemu ścisnaniu) został opublikowany w 2023 roku w czasopiśmie *Cement Wapno Beton* (JIF=0.4, 200 pkt w 2023 roku, 70 w 2024) wydawanym przez Stowarzyszenie Producentów Betonów. Obecnie czasopismo należy do czwartego kwartyłu (Q4) w kategoriach *Budowa i technologia budowlana* oraz *Nauka o materiałach, kompozyty*.

W artykule na 11 stronach Kandydatka przedstawiła własne badania w teście ukośnego ścisnienia według normy *ASTM E519-15* murów z bloczków ABK z cienkimi spoinami, bez spoin czołowych. Mury wzmocniła systemowo siatką szklaną o wysokiej wytrzymałości, układaną dwustronnie na całej powierzchni, na zaprawie mineralnej zbrojonej włóknami szklanymi. Łącznie przebadła sześć kwadratowych fragmentów murów o boku 1,2 m i grubości 0,24 m: trzy niewzmocnione i trzy wzmocnione. Wyzaczyła nośność na ścinanie oraz charakterystykę odkształceniową. Zastosowanie optycznego pomiaru odkształceń pozwoliło na rozpoznanie procesu niszczenia obydwu rodzajów badanych murów. Wzmocnienie znacząco poprawiło parametry wytrzymałościowe muru i sposób rozwoju uszkodzeń. W analizie badań Kandydatka bazowała na wzorach normowych, zamieszczała jednak własne ich interpretacje, do których można mieć uwagi. Warto w tym zakresie zapoznać się z artykułem recenzenta¹.

Artykuł pt. *Nośność na ścinanie ścian z bloczków ABK wzmocnionych siatką tynkarską układaną na zaprawie klejowej* opublikowany w 2024 roku czasopiśmie *Inżynieria i Budownictwo* (40 pkt) wydawanym przez PZITB od 1938 roku.

W artykule na 7 stronach Kandydatka przedstawiła analizę wpływu na nośność ścian z bloczków ABK na ścinanie wzmocnienia materiałami termomodernizacyjnymi - układaną na powierzchni siatką szklaną z zaprawą tynkarską. Omówiła wyniki badań materiałów i zestawu wzmacniającego oraz normowe badania ukośnego ścisnienia kwadratowych fragmentów muru o boku 1,2 m i grubości 24 cm. Badała dwa sposoby ułożenia siatek: poziomo i pionowo, otrzymując podobne wzrosty nośności o ponad 80%. Kandydatka obliczyła na podstawie literatury i z uwzględnieniem własnej modyfikacji, udział wzmocnienia w nośności, wykorzystując zbadane parametry w zakresie efektywnych odkształceń i modułu sprężystości. Otrzymała dobrą zgodność wyników z obliczeń i badań.

Rozdział pt. *Obliczanie nośności ścinanych ścian murowanych wzmocnionych siatkami kompozytowymi* opublikowany 2024 roku w monografii: *Awary budowlane. Zapobieganie, diagnostyka, naprawy, rekonstrukcje*. Kaszyńska Maria (red.) przez Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie (20 pkt).

¹ Małyszko L., Kowalska E., Bilko P.: *Splitting tensile behavior of autoclaved aerated concrete: Comparison of different specimens' results*. Construction and Building Materials 157 (2017) 1190–1198.

Kandydatka na 12 stronach przedstawia dostępną metodę obliczania nośności na ścinanie muru wzmocnionego powierzchniowo systemem TRM siatką na zaprawie mineralnej na podstawie wytycznych do projektowania i wykonania, uwzględniających dwa podejścia obliczeniowe znane z literatury włoskiej i amerykańskiej. Omawia założenia obu procedur obliczeniowych oraz możliwości ich wykorzystania na przykładzie własnych badań.

Rozdział pt. *Wzmocnienia konstrukcji murowych z zastosowaniem materiałów FRP – przegląd materiałów, ich aplikacja i efektywność rozwiązań* w monografii: *Naprawy a trwałość obiektów budowlanych*. Błaszczyński T., Siewczyńska M. (red.) wydanej w 2017 roku przez Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej (20 pkt).

Rozdział pochodzi z okresu rozpowszechniania się w kraju systemu FRP na konstrukcje inne niż żelbetowe. Kandydatka dzięki współpracy i odbytej praktyce uczestniczyła w wielu realizacjach wzmocnień konstrukcji żelbetowych w systemie FRP, a przejście na budynki murowane wydaje się naturalnym wyborem, z uwagi na konieczność ich wzmocniania na terenach górniczych. W publikacji omawia sposoby aplikacji i efektywność wzmocniania ścian murowych za pomocą kompozytów, co zapoczątkowało kierunek jej obecnych badań.

Podsumowując, znaczenie i aktualność cyklu ściśle powiązanych tematycznie autorskich artykułów naukowych Kandydatki jest dość duże, zarówno w zakresie publikacyjnym, jak i o praktycznym zastosowaniu. Publikacje te przedstawiają wyniki badań i przeprowadzonych analiz, które wskazują, że powierzchniowe wzmocnienie za pomocą materiałów tynkarskich ścian wydłuża ich pracę w stanie niezarysowanym, zwiększa nośność na ścinanie oraz zapewnia bezpieczne użytkowanie konstrukcji przy relatywnie wysokich odkształceniach. Kandydatka zdobyła duże doświadczenie badawcze. Choć skupiała się na teście ukośnego ściskania fragmentów murów, to jednak za każdym razem stanowisko badawcze należało przysposobić do specyfiki badania.

Do elementów oryginalnych autorstwa Kandydatki można zaliczyć potwierdzenie w badaniach możliwości stosowania takiego rodzaju efektywnego wzmocnienia na ścinanie ścian z bloczków ABK. Wykazała się ogólną wiedzą i umiejętnością samodzielnego prowadzenia pracy naukowej, zwłaszcza w badaniach eksperymentalnych. Uważam, że przeprowadzone badania i analizy w tym zakresie stanowią istotny wkład w istniejący stan wiedzy w kontekście ubiegania się o stopień naukowy.

4. Ocena osiągnięcia drugiego

Drugie osiągnięcie ma charakter zespołowy i polega na wykazaniu możliwości wykonania w pełni nośnych połączeń konstrukcyjnych elementów stalowych przy użyciu klejów metakrylowych, co zostało opisane w sześciu publikacjach naukowych z lat 2015-2022. Kandydatka była wykonawcą badań realizowanych m.in. w ramach umowy na usługi badawcze między macierzystą uczelnią a firmą holenderską. W ramach współpracy uzyskano europejski patent.

Dwie publikacje to artykuły z lat 2019 i 2022 opublikowane w czasopiśmie *Materials* (140 pkt.) przez wydawnictwo MDPI. Pozostałe publikacje to dwa artykuły w monografiach pokonferencyjnych opublikowane w 2015 i 2020 roku przez wydawnictwa krajowe oraz dwa opublikowane przez wydawnictwo Elsevier w 2017 roku (wszystkie po 20 pkt MNiSW). Kandydatka dodatkowo w latach 2015 oraz 2016 brała udział w dwóch konferencjach naukowych w zakresie tematu badań.

W artykule w czasopiśmie *Materials* z 2019 roku: Kałuża M., Hulimka J., Kubica J., Tekieli M.: *The methacrylate adhesive to double-lap shear joints made of high-strength steel - experimental study* (Metakrylowy klej do dwuzakładkowych połączeń ścinanych ze stali o wysokiej wytrzymałości –

badanie eksperymentalne) Kandydatka była autorką analizy formalnej i współautorką pozostałych aktywności, m.in. koncepcji, metodologii, wykonania badań i przygotowaniu szkicu artykułu. Pomiarów optycznych wykonywał ostatni autor. Procentowy udział Kandydatki wynosił 35, a pozostałych autorów odpowiednio 35 oraz 15 i 15.

W artykule autorzy opisali na 18 stronach własne badania tytułowych złączy o różnych długościach nakładek w statycznym teście rozciągania z optycznym pomiarem odkształceń, co pozwalało na dokładniejszą analizę mechanizmów zniszczenia. Otrzymali wykresy zależności między wartością siły a wydłużeniem, a także wyznaczyli mapy odkształceń na powierzchni nakładek w kolejnych krokach obciążenia. Z wykresów wynikają duże wartości odkształceń, co nasuwa pytanie o miarę odkształcenia liniowego. Na podstawie map zlokalizowali miejsce uplastycznienia, które nie wystąpiło w warstwie łączącej, lecz w nakładce.

W artykule w czasopiśmie *Materials* z 2022 roku: Kałuża M., Hulimka J., Bula A.: *FEM analysis as a tool to study the behavior of methacrylate adhesive in a full-scale steel-steel shear joint* (Analiza MES jako narzędzie do badania zachowania się kleju metakrylowego w pełnowymiarowym stalowym złączu). Kandydatka była autorką analizy formalnej i oryginalnego szkicu artykułu oraz współautorką pozostałych aktywności. Autorem analizy numerycznej był ostatni autor. Jej procentowy udział wynosił 40, a pozostałych autorów po 30.

W artykule na 24 stronach autorzy opisali symulacje numeryczne testu rozciągania stalowego złącza z klejem metakrylowym wykonane za pomocą komercyjnego systemu MES. Wcześniejsze badania laboratoryjne zostały uzupełnione, celem pozyskania parametrów materiałowych potrzebnych do symulacji. Otrzymali wiarygodne wyniki w porównaniu do badań eksperymentalnych w zakresie wykresów siła-przemieszczenie. Symulacje zezwoliły na szczegółową analizę zachowania się spoiny klejowej i przeanalizowanie naprężeń, jakie się w niej pojawiały, w tym procesy utraty przyczepności i pojawiania się uplastycznienia kleju. Potwierdziło się, że uplastycznienie następowało w stalowym płaskowniku bazowym, ale także w warstwie klejowej.

W artykułach w monografiach pokonferencyjnych autorzy raportowali kolejne badania w zakresie tytułowego osiągnięcia, sprawdzając różne rodzaje złączy stalowych w teście osiowego rozciągania.

Podsumowując, Kandydatka wraz z zespołem rozpoczęła badania klejonych dwuzakładowych połączeń elementów stalowych i taśm CFRP albo nakładek stalowych, z powodzeniem analizując możliwość stosowania klejów metakrylowych. Zespół przeprowadził analizę zachowania się warstwy kleju w połączeniu na podstawie badań statycznych i zmęzeniowych. Stosował nowoczesne metody badawcze, zarówno w zakresie pomiarów optycznych, jak i symulacji numerycznych. Rola Kandydatki była istotna, polegała m.in. na opracowaniu modeli badawczych z technologią wzmacniania złączy, wyborze klejów metakrylowych, opracowaniu wyników eksperymentalnych i ich analizie. Współpracowała przy opracowywaniu wyników z analiz optycznych i numerycznych oraz przy tworzeniu wniosku patentowego. Ponadto, jako pierwszy i korespondencyjny autor aktywnie uczestniczyła w przygotowaniu publikacji.

Uważam, że badania Kandydatki w zakresie stosowania klejów metakrylowych do łączenia elementów konstrukcji stalowych można uznać za jej znaczące osiągnięcie naukowe w kontekście ubiegania się o kolejny stopień naukowy.

5. Osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne i popularyzujące naukę

Kandydatka ma duże **doświadczenie dydaktyczne**. Rozpoczęła prowadzenie zajęć już w 2002 roku podczas studiów doktoranckich. W trakcie pracy prowadziła zajęcia głównie z zakresu konstrukcji betonowych i żelbetowych oraz konstrukcji murowych i drewnianych, zarówno na stacjonarnych, jak i niestacjonarnych studiach inżynierskich i magisterskich. W latach 2005 - 2016 była koordynatorem rozliczania zajęć dydaktycznych w macierzystej katedrze. Prowadziła m.in. zajęcia projektowe, co wymaga dużego zaangażowania w pracę studentów, doświadczenia zawodowego i merytorycznej wiedzy. Zajęcia z niektórych przedmiotów odbywały się w języku angielskim.

Od roku 2009 rozpoczęła prowadzenie *Projektów inżynierskich*, w łącznej liczbie 29 w języku polskim i angielskim, z czego 6 prac inżynierskich pod promotorstwem Kandydatki zostało nagrodzonych w konkursie gliwickiego oddziału PZITB. Rozpoczęła także prowadzenie przedmiotu *Badania laboratoryjne i numeryczne modelowanie konstrukcji*, gdzie odpowiadała za przygotowanie wykładów części laboratoryjnej.

Od roku 2013 Kandydatka jest na niestacjonarnych studiach magisterskich koordynatorem przedmiotów *Projektowanie i badania konstrukcji murowych i drewnianych* oraz *Nowoczesne Materiały Budowlane*. W pierwszym przedmiocie odpowiadała za część dotyczącą projektowania konstrukcji murowych na terenach parasejsmicznych, drugi przedmiot został opracowany przez Kandydatkę i przedstawia zastosowania nowoczesnych materiałów kompozytowych w konstrukcjach budowlanych. Łącznie była promotorką w 21 dyplomach magisterskich, z których 6 uzyskało nagrody za najlepszy dyplom w konkursie gliwickiego oddziału PZITB.

Kandydatka jest od 2015 roku koordynatorem i głównym prowadzącym przedmiot *Konstrukcje betonowe* dla studentów specjalności Konstrukcje Budowlane i Inżynierskie. Jest także od 2018 roku koordynatorem i głównym prowadzącym przedmiot *Konstrukcje murowe i drewniane*, w ramach którego prowadzi wykład, ćwiczenia oraz projekt z podstaw projektowania konstrukcji murowanych, zarówno w języku polskim, jak i angielskim. Ostatnio, współprowadzi wykłady z *Nowoczesnych Technologii Wzmacniania Konstrukcji* oraz gościnnie zajęcia na Wydziale Architektury z konstrukcji budowlanych.

Kandydatka ukończyła w latach 2018-2019 w ramach podnoszenia kompetencji dydaktycznych trzy szkolenia certyfikujące w łącznej liczbie 159 godzin.

Podsumowując, moja ocena działalności dydaktycznej Kandydatki jest pozytywna. Należy podkreślić jej aktywność w unowocześnianiu oferty dydaktycznej, zaangażowanie w realizację procesu dydaktycznego z wymagających przedmiotów projektowania konstrukcyjnego, a także poziom prac dyplomowych pod jej promotorstwem oraz realizację zajęć w języku angielskim.

Działalność organizacyjna Kandydatki, została doceniona pięcioma zespołowymi nagrodami Rektora w latach 2013-2024 za osiągnięcia organizacyjne na rzecz uczelni. W latach 2013-2015 jako lokalny menadżer z ramienia uczelni w ramach konsorcjum międzynarodowego utworzonego na potrzeby grantu europejskiego, odpowiadała za sprawy organizacyjne i finansowe oraz przeprowadzała rekrutację.

W ramach działalności organizacyjnej należy wymienić Jej udział w komitetach organizacyjnych międzynarodowych konferencji naukowych na temat konstrukcji murowych - konferencji AMCM (*Analytical Models and New Concepts in Concrete and Masonry Structures*) w 2005 roku w Ustroniu, gdzie Kandydatka odpowiadała za sprawy finansowe oraz konferencji IB2MaC (*Brick and Block Masonry Conference*) w 2020 roku w Krakowie, gdzie przygotowywała monografię pokonferencyjną.

Należy też wymienić udział Kandydatki w organizacji krajowych konferencji krynickich w Gliwicach w latach 2023 i 2025. Została także członkiem komitetu naukowego międzynarodowej konferencji, zapowiedzianej na koniec czerwca 2025 roku w Grecji.

Kandydatka aktywnie nawiązuje współpracę z innymi ośrodkami. Odbyla szereg zagranicznych staży naukowo-badawczych: w Szwajcarii w ramach praktyki doktoranckiej na przełomie 2005/2006 roku (6 miesięcy), trzykrotnie w ramach grantu europejskiego - staż w Holandii (3 miesiące w 2013) oraz staże w Szwecji w 2014/2015 roku (5 i 3 miesiące). Odbyla także jednomiesięczny staż naukowy w Instytucie Techniki Budowlanej w Warszawie w 2024 roku. Jest członkiem komitetu technicznego RILEM od kwietnia 2019 roku. Od 2018 roku jest członkiem komisji katowickiego oddziału Polskiej Akademii Nauk.

Warto podkreślić, że Kandydatka prowadzi aktywną działalność w środowisku zawodowym. Od 2003 roku jest członkiem PZITB. W ramach działalności organizowała konkursy im. prof. Stanisława Brzozowskiego na najlepszą pracę magisterską i inżynierską oraz szkolenia dla studentów wydziału. Obecnie jest przewodniczącą Koła PZITB przy Politechnice Śląskiej.

Przez cały okres pracy naukowo-badawczej Kandydatka rozwijała kompetencję zawodową poprzez uczestnictwo w kursach, seminariach i szkoleniach. Jako pracownik macierzystej katedry brała udział w licznych pracach naukowo-badawczych i eksperckich oraz opiniach technicznych, wykonywanych na zlecenie podmiotów zewnętrznych, które stały się podstawą do opracowania artykułów naukowych ze współautorstwem Kandydatki. Jest współautorką patentu europejskiego przyznanego w 2017 roku oraz patentu krajowego przyznanego w 2019 roku. Od 2013 roku Kandydatka prowadzi jednoosobową działalność gospodarczą. Jej aktywność zawodowa owocowała współautorstwem około 40 projektów i około 80 ekspertyz budowlanych.

Kandydatka wykazała również zaangażowanie organizacyjne w zakresie wnioskowania o zakup aparatury badawczej, uczestnicząc w zespole przygotowującym odpowiednią dokumentację w 2022 r. Stworzyła stanowisko badania wybranych parametrów siatek kompozytowych i wzmocnień, którego jest opiekunem. Brała także udział w przygotowywaniu wniosku o przyznanie środków finansowych na zakup aparatury naukowo-badawczej dużej infrastruktury w 2018 roku, gdzie przygotowała dokumenty w zakresie zakupu hydraulicznego systemu badawczego w kwocie ponad 2 mln zł.

Moja ocena działalności organizacyjnej Kandydatki jest pozytywna.

Popularyzacja nauki jest widoczna w wykładach Kandydatki przygotowanych na zaproszenie oraz wygłaszanych podczas znanej i cenionej w środowisku zawodowym cyklu konferencji *Warsztat Pracy Projektanta Konstrukcji*. Wykłady ze współautorem z przemysłu na temat możliwości wykorzystania materiałów FRP w budownictwie do napraw i wzmocnień konstrukcji, zostały opublikowane w monografiach pokonferencyjnych w latach 2006 i 2010 oraz 2014. Kandydatka była także współautorką dwóch wykładów, opublikowanych w monografiach pokonferencyjnych w 2020 roku na temat zastosowania klejów w konstrukcjach budowlanych oraz w 2024 roku na temat napraw i wzmocnień stropów.

Do działań popularyzujących naukę można zaliczyć opublikowanie przez Kandydatkę trzynastu artykułów ogólnobudowlanych w czasopiśmie o zasięgu krajowym: w *Materiałach Budowlanych* (lata 2007 i 2013-2016), w *Inżynierii i Budownictwie* (2010, 2018, 2021 i 2024 rok), w *Isolacjach* (2010 i 2013 rok), w *Przeglądzie Budowlanym* (2024 rok) i w *Inżynierze Budownictwa* (2015 rok).

Kandydatka wygłaszała również wykłady tematyczne i prelekcje promujące badania na seminariach tematycznych w 2010, 2021 i 2023 roku w ramach różnych projektów.

Kandydatka współpracowała z Centralną Komisją Egzaminacyjną w Warszawie 2022 roku, gdzie recenzowała z ramienia nauczycieli akademickim ustne i pisemne arkusze egzaminacyjne do uzyskania tytułu zawodowego w specjalności Budownictwo. Wykonała ocenę merytoryczną 360 zadań z części pisemnej i 9 zadań z części praktycznej egzaminów zawodowych. Miała także swój udział w przygotowaniu trzech wniosków o dofinansowanie projektów przez NCBiR we współpracy z sektorem prywatnym - budowlanym, które jednak nie zostały zakwalifikowane do finansowania.

Działalność popularyzacyjną oceniam pozytywnie.

6. Informacja o danych naukometrycznych

Na dzień złożenia wniosku, tj. na początek br., kandydatka podaje na podstawie bazy wiedzy Politechniki Śląskiej sumaryczny *Impact Factor (IF)* określony po uzyskaniu stopnia doktora równy 39,23 oraz sumaryczne punkty ministerialne wynoszące 2238, a indeks *Hirscha* równy 7 według bazy *Web of Science* i bazy *Scopus* oraz 9 według bazy *Google Scholar*. Liczba cytowania wynosi odpowiednio 97 i 119 oraz 259. Dla publikacji wchodzących w skład pierwszego osiągnięcia wskaźniki wynoszą $IF=15,8$ i 730 punktów ministerialnych, a dla drugiego $IF=8,46$ i 360 punktów.

Według stanu na 20 maja br. w bazie *Web of Science Core Collection* są indeksowane 24 publikacje z udziałem kandydatki, głównie z lat 2017-2023. Pomijając własne odwołania, liczba cytowania wynosi 86, a indeks *Hirscha* 8. Baza kwalifikuje publikacje do kategorii *Engineering Civil* (10 publikacji) i *Engineering Mechanical* (7) oraz do kategorii *Materials Science Characterization Testing* (6) i *Construction Building Technology* (5), w tym 17 jako artykuły, a 7 jako referaty konferencyjne.

W bazie *Scopus* indeksowane są 23 publikacje z lat 2015-2025. Liczba cytowania wynosi 101, jeśli pominąć autocytowania każdego ze współautorów, a indeks *Hirscha* wynosi 6.

Baza *Google Scholar* zawiera 73 publikacje od 2003 roku, liczba cytowania wynosi (w nawiasach dane od 2020 roku): 279 (191), *h-indeks* wynosi 10 (9), *i10-indeks* 11 (8).

Należy podkreślić, że kandydatka sporządziła także prawie 80 recenzji artykułów z czasopism indeksowanych w bazie *Web of Science*.

Aktywność publikacyjna habilitantki jest duża. Od 2008 roku, tj. po obronie doktoratu wynosi 9.5 publikacji rocznie. Widoczna jest zwiększona aktywność od 2020 roku.

7. Konkluzja końcowa

Pani doktor Marta Kałuża jest osobą bardzo aktywną i pracowitą. Oceniam bardzo pozytywnie jej działalność dydaktyczną, organizacyjną i popularyzującą naukę. Jest też osobą przedsiębiorczą w działalności naukowej i w nawiązywaniu współpracy międzynarodowej, co dobrze rokuje na przyszłość. Bierze udział w zespołowych projektach badawczych i aktywnie publikuje. Jej osiągnięcia naukowe należą do dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport i są znaczące w kontekście ubiegania się o stopień naukowy zgodnie z artykułem 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*. Wykazała odpowiednią wiedzę i warsztat naukowy, zwłaszcza w zakresie badań eksperymentalnych, pozwalające na samodzielną pracę naukową. Popieram jej wniosek o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego.

Recenzję podpisał
Leszek Małyшко