recenzja spełnia wymogi formalne

prof. dr hab. inż. Andrzej Winnicki
Wydział Inżynierii Lądowej
Politechnika Krakowska im. T. Kościuszki
ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków
tel. 12 628 2373
andrzej.winnicki@pk.edu.pl

Kraków, 14 VIII 2024

Recenzja
osiągnięć naukowych dr inż. Małgorzaty Pająk w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego

1. Podstawy formalne i prawne recenzji

Recenzent przygotował swoją recenzję zgodnie z pismem Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Śląskiej Szanownego Pana dr hab. inż. Marcina Stanieka, prof. PŚ z dnia 14 maja 2024 r., które otrzymał 2 czerwca 2024 r. Podstawą pisma była uchwała nr 32/2024 Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Śląskiej z dnia 25 kwietnia 2024 r. w sprawie powołania komisji habilitacyjnej. Recenzent wykorzystał materiały przygotowane przez Habilitantkę, dr inż. Małgorzatę Pająk, jako załączniki do Jej wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego.

Jako podstawę prawną recenzji recenzent przyjął Ustawę z dnia 20 lipca 2018 „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce" (Dz.U. 2018, poz. 1668, tekst jednolity uwzględniający zmiany, https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20180001668). Recenzent kierował się przepisami zawartymi w rozdziale 3 Ustawy „Stopień doktora habilitowanego", w szczególności Art. 219, Ust. 1, pkt. 2 i pkt. 3. Recenzent starał się także uwzględnić bardzo szczegółowe wymagania postawione w umowie o dzieło UMC/1886/2024 przez Szanowną Panią Dziekan, Prof. dr hab. inż. Joannę Bzówkę, jakkolwiek w opinii recenzenta wymogi postawione w umowie nie są w pełni spójne z Ustawą (punkt 5.3, podpunkt h umowy nie ma umocowania prawnego w tekście Ustawy, jednocześnie w umowie brak jest wymagań związanych z Art. 219, Ust. 1, pkt. 3 Ustawy). Przy sporządzaniu recenzji niezależnie od przedstawionych wyżej wymogów formalnych recenzent starał się kierować swoimi doświadczeniami naukowymi i przekonaniami co stanowi oryginalny i wartościowy dorobek naukowy i jakie wymagania należy stawiać samodzielnym pracownikom naukowym.

2. Sylwetka naukowa Habilitantki

Dr inż. Małgorzata Pająk otrzymała dyplom magistra inżyniera budownictwa w 2004 r. na Wydziale Budownictwa Politechniki Śląskiej. Tematem pracy magisterskiej była analiza statyczno-wytrzymałościowa konstrukcji stalowej. Stopień naukowy doktora otrzymała w 2009 r. na tym samym Wydziale (Uchwała Rady WB PŚ z dnia 18 listopada 2009 r.). Przedmiot doktoratu dobrze charakteryzuje jego tytuł „Rozbudowa, kalibracja i weryfikacja sprężysto-plastycznego modelu materiałów geologicznych". Promotorem był Prof. St. Majewski – twórca wspomnianego modelu materiału, który z dużym sukcesem został zastosowany do analizy elementów z betonu i był przedmiotem licznych publikacji, w tym monografii Autora. Habilitantka nie ubiegała się przed złożeniem obecnego wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

POLITECHNIKA ŚLĄSKA
Rada Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport
wpłynęło dnia 22.08.2024
nr 171 zał. —

Wpłynęło dnia 22.08.2024

Habilitantka w latach 2004-2009 była doktorantką na Wydziale Budownictwa Politechniki Śląskiej, następnie w latach 2010-2014 była asystentem naukowo-dydaktycznym na tym samym Wydziale, a od roku 2014 do chwili obecnej jest tamże adiunktem naukowo-dydaktycznym.

W trakcie swojej pracy naukowej Habilitantka nawiązała współpracę z TU Dresden (grupa Prof. M. Curbacha, szefa Institut für Massivbau – w tłumaczeniu angielskim Institute for Concrete Structures), WAT (grupa Prof. J. Małachowskiego) i Politechniką Koszalińską (Prof. J. Domski). Współpraca ta zaowocowała licznymi wizytami studialnymi w TU Dresden i WAT. Dodatkowo w marcu 2023 r. Habilitantka odbyła miesięczny staż naukowy w Universidade da Beira Interior, Portugalia.

Współpraca naukowa z Prof. St. Majewskim nauczyła Habilitantkę modelowania numerycznego materiałów quasi-kruchych i we własnej opinii Habilitantki stanowiła inspirację do podjęcia badań naukowych, których efektem był cykl publikacji naukowych, przedstawionych jako pierwsze osiągnięcie naukowe w procesie ubiegania się o stopień doktora habilitowanego. Po obronie doktoratu Habilitantka wykazała się samodzielnością naukową i dużą konsekwencją w rozwijaniu swoich zainteresowań naukowych. Dorobek naukowy Habilitantki koncentruje się na dwóch wzajemnie przenikających się polach naukowych – badania eksperymentalne i analizy numeryczne betonu, betonu samozagęszczalnego (SCC), fibrobetonu i zaprawy przy obciążeniach dynamicznych oraz badania eksperymentalne i analizy numeryczne próbek i elementów z fibrobetonu, w szczególności przy wykorzystaniu zbrojenia rozproszonego pochodzącego z recyklingu opon samochodowych. Osiągnięcia na tych polach są przedmiotem dwóch cykli publikacji, przedstawionych jako pierwsze i drugie osiągnięcie naukowe w procesie ubiegania się o stopień doktora habilitowanego. Cały dorobek naukowy Habilitantki bez wątpienia należy do dyscypliny naukowej Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport (ILGiT).

W trakcie prowadzonych badań Habilitantka znakomicie opanowała warsztat naukowy w zakresie badań doświadczalnych i symulacji numerycznych. Osiągnięte przez Nią wyniki badawcze są nowatorskie i stanowią istotny wkład w rozwój wiedzy, zarówno na poziomie światowym (pierwszy cykl publikacji) i krajowym (drugi cykl publikacji) – szczegółowe omówienie i ocenę przedstawiono w punktach 3. I 4. recenzji. Działalność naukowa Habilitantki znalazła uznanie na poziomie światowym – dowodem jest członkowstwo w dwu prestiżowych ciałach: The International Association of Protective Structures (IAPS) i RILEM TC 288-IEC Impact and Explosion Committee.

3. Pierwsze (podstawowe) osiągnięcie naukowe – cykl publikacji A

Jako swoje pierwsze (podstawowe) osiągnięcie naukowe Habilitantka przedstawiła cykl artykułów pt. „Właściwości mechaniczne materiałów cementowych w warunkach obciążeń dynamicznych". Cykl zawiera 9 pozycji. Wszystkie są napisane w języku angielskim, jedna stanowi samodzielny artykuł w czasopiśmie *ACEE – Architecture, Civil Engineering, Environment* wydawanym przez Politechnikę Śląską. W pozostałych 8 artykułach Habilitantka występuje jako pierwszy (korespondujący) współautor. Pozostali współautorzy to współpracownicy z Politechniki Śląskiej oraz grupa z WAT – współpracownicy Prof. J. Małachowskiego. 5 pozycji z cyklu zostało opublikowanych w czasopismach posiadających Impact Factor (IF).

Zawartość publikacji jest w pełni zgodna z tytułem cyklu. Habilitantka przeprowadziła badania doświadczalne dla próbek z betonu, betonu samozagęszczalnego (SCC), fibrobetonu i zaprawy przy obciążeniu dynamicznym w bardzo szerokim zakresie prędkości odkształceń dochodząc do prędkości 462 1/s. Osiągnięcie tak dużych prędkości było możliwe przy zastosowaniu techniki dzielonego pręta Hopkinsona (split Hopkinson pressure bar – SHPB). Eksperymenty prowadzono przy wykorzystaniu stanowisk badawczych dostępnych w TU Dresden i WAT. Przeprowadzone badania są niewątpliwe pionierskie w skali krajowej – zgodnie z wiedzą recenzenta nikt wcześniej nie wykonywał w Polsce

badań przy użyciu techniki SHPB dla betonu (samo stanowisko badawcze w WAT też ma charakter pionierski i zostało uruchomione w 2017 r.). Otrzymane przez Habilitantkę wyniki, w szczególności zaproponowane krzywe opisujące współczynnik dynamicznego wzrostu wytrzymałości betonu przy ściskaniu (dynamic increase factor – DIF), dobrze korespondują z bieżącymi badaniami prowadzonymi na świecie i uzupełniają je o dane dla SCC, fibrobetonu i zaprawy. Cytowania w literaturze światowej świadczą, że Habilitantka weszła do nielicznego i elitarnego kręgu badaczy zajmujących się właściwościami betonu przy bardzo dużych prędkościach odkształceń, występujących przy obciążeniach typu wybuchowego (blast load).

W cyklu publikacji Habilitantka konsekwentnie rozwijała podjętą tematykę. Zaczęła od przeglądu literatury [A1], poprzez testy statyczne [A2, A3], następnie wstępne badania dynamiczne w TU Dresden [A4] i WAT [A5], kończąc na zasadniczych badaniach dynamicznych [A6-A9]. Czytając prace widać wyraźny stopniowy rozwój warsztatu badawczego Habilitantki – od niezbyt wiarygodnych i mało powtarzalnych wyników z prac [A4, A5] do w pełni opanowanej techniki badawczej prezentowanej w pracach [A8, A9]. Badania właściwości materiałów quasi-kruchych przy użyciu techniki SHPB są rzeczą bardzo trudną – prezentowane w literaturze rezultaty cechuje duży rozrzut, brak jest także normowych specyfikacji służących do ujednolicenia techniki badawczej (do tej pory instytucje takie jak RILEM czy ASTM nie opracowały stosownych procedur). Na tym tle końcowe badania Habilitantki [A7-A9] wyróżniają się bardzo pozytywnie przedstawiając wyniki wiarygodne i w pełni powtarzalne z małymi rozrzutami.

Do najważniejszych oryginalnych osiągnięć Habilitantki stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej ILGiT recenzent zalicza w ramach tego cyklu: opracowanie metodyki badań materiałów quasi-kruchych dla dużych prędkości odkształceń przy użyciu techniki SHPB, opracowanie własnych krzywych DIF dla SCC, fibrobetonu i zaprawy, wyznaczenie zakresu stosowalności techniki SHPB dla materiałów quasi-kruchych przy wykorzystaniu stanowiska badawczego WAT, wyznaczenie wpływu zbrojenia rozproszonego (jego właściwości mechanicznych i zawartości objętościowej) na zachowanie się fibrobetonu przy dużych prędkościach odkształceń, wpływu kruszywa na zachowanie się betonu przy dużych prędkościach odkształceń (badania porównawcze betonu i zaprawy). Za szczególnie cenne i interesujące z subiektywnego punktu widzenia recenzenta należy uznać numeryczne oszacowanie wpływu promieniowych sił bezwładności na wartość DIF przedstawione w artykule [A8] (w literaturze częste są opinie przedstawiające wpływ sił bezwładności jako podstawowy mechanizm DIF, symulacje Habilitantki pokazują zaś, że wpływ ten jest na poziomie 10% DIF).

4. Drugie (dodatkowe) osiągnięcie naukowe – cykl B

Jako drugie osiągnięcie naukowe Habilitantka przedstawiła cykl publikacji pt. „Zastosowanie zbrojenia rozproszonego pochodzącego z recyklingu opon samochodowych do zbrojenia betonu". Cykl zawiera 5 pozycji. Wszystkie są napisane w języku angielskim, 3 pozycje są samodzielne. W pozostałych 2 publikacjach Habilitantka występuje jako pierwszy (korespondujący) współautor. Pozostali współautorzy to współpracownicy z Politechniki Śląskiej i Politechniki Koszalińskiej. 4 pozycje z cyklu to artykuły w czasopismach, z tego 2 opublikowane w czasopiśmie posiadającym Impact Factor. Jedna z pozycji stanowi publikację konferencyjną w znanej serii MATEC Web of Conferences.

Zawartość publikacji jest w pełni zgodna z tytułem cyklu. Habilitantka przeprowadziła badania doświadczalne dla próbek i elementów z betonu samozagęszczalnego (SCC) zbrojonych kordem stalowym odzyskiwanym ze zużytych opon samochodowych. Badania koncentrowały się najpierw na ustaleniu wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu i wytrzymałości resztkowej tak zbrojonego betonu SCC, następnie na badaniu nośności elementów belkowych zginanych ze zbrojeniem

tradycyjnym (pręty zbrojeniowe podłużne i strzemiona) lub bez zbrojenia wykonanych z betonu SCC z domieszką kordu stalowego. Badania uzupełniono o analizy numeryczne.

Publikacje [B1-B5] były poświęcone badaniom materiałowym – Habilitantka badała wytrzymałość na rozciąganie i wytrzymałości resztkowe przy założonych rozwarciach rysy (crack mouth opening displacement – CMOD) w próbie 3-punktowego zginania i wytrzymałość na ściskanie na próbkach walcowych. Na podstawie badań określiła zależność wytrzymałości resztkowych od zawartości objętościowej kordu stalowego w betonie SCC. W pracy [B4] Habilitantka przeprowadziła testy 3-punktowego zginania na beleczkach o znacznie większych wymiarach, a następnie wykonała symulacje numeryczne uzyskując bardzo dobrą zgodność obliczeń z eksperymentem. Symulacje zostały przeprowadzone przy użyciu modelu materiału dostępnego w programie Atena (model rys rozmytych o ustalonych kierunkach połączony z modelem plastyczności z osłabieniem dla opisu ściskania). Oryginalnym wkładem Habilitantki jest zaproponowanie i skalibrowanie własnej krzywej naprężenie-odkształcenie dla rozciągania fibrobetonu (odmiennej od propozycji zawartej w MC2010) użytej w symulacjach numerycznych – właśnie użycie tej krzywej umożliwiło uzyskanie dobrej zgodności z eksperymentem. W pracy [B5] Habilitantka przeprowadziła testy 4-punktowego zginania na elementach żelbetowych (pręty zbrojeniowe podłużne i strzemiona) i elementach niezbrojonych w skali półtechnicznej (rozpiętość belek 160 cm) wykonanych z betonu SCC z dodatkiem lub bez kordu stalowego. Habilitantka wykazała, że przy niskim stopniu zbrojenia podłużnego zastosowanie włókien stalowych zwiększa nie tylko moment rysujący, ale także nośność na zginanie belek. Dodatkowo dla belek niezbrojonych zastosowanie włókien stalowych o dużej zawartości objętościowej znacząco poprawiło ciągliwość w zakresie pokrytycznym (jakkolwiek nie zapobiegło lokalizacji zarysowań).

Drugie osiągnięcie naukowe Habilitantki z pewnością nie jest tak nowatorskie i znaczące jak osiągnięcie pierwsze. Stanowi jednak oryginalny i znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej ILGiT. W opinii recenzenta najważniejsze w sensie naukowym elementy tego osiągnięcia to: zbadanie właściwości materiałowych betonu SCC z dodatkiem włókien stalowych otrzymanych z odzysku opon stalowych, wykonanie pierwszych w Polsce i jednych z pierwszych w świecie badań belek żelbetowych i betonowych wykonanych z tego materiału, przeprowadzenie symulacji numerycznych z zastosowaniem własnej, oryginalnej zależności naprężenie-odkształcenie dla rozciągania. Przedstawione symulacje numeryczne są na profesjonalnym poziomie i świadczą o bardzo dobrym opanowaniu warsztatu naukowego przez Habilitantkę.

5. Dane bibliometryczne

Sumaryczny Impact Faktor (IF) wszystkich publikacji Habilitantki wynosi 33.7, punktacja MNiSW zgodnie z latami publikacji to 1233 punktów, liczba cytowani wg bazy Scopus to 429 (bez autocytowań), indeks Hirscha (H) bez autocytowań wg tej samej bazy to 8. Są to dane przedstawione we wniosku habilitacyjnym. Praktycznie cały dorobek został uzyskany po obronie doktoratu, przed doktoratem Habilitantka opublikowała tylko dwa rozdziały w monografiach (zbiorach referatów konferencyjnych) i dwa samodzielne artykuły naukowe co przekładało się na IF = 0, liczbę punktów 12, liczbę cytowań 0, indeks H = 0.

Recenzent z dużym zadowoleniem stwierdza, że dane bibliometryczne Habilitantki systematycznie rosną, co świadczy o zainteresowaniu pracami Habilitantki na świecie. W chwili pisania recenzji liczb cytowani wg bazy Scopus wynosiła już 483, a indeks Hirscha bez autocytowań 9. W opinii recenzenta dane te są powyżej przeciętnych wartości spotykanych przy przewodach habilitacyjnych i zbliżają się do wartości występujących w postępowaniach profesorskich w dyscyplinie ILGiT.

6. Istotna aktywność naukowa Habilitantki

Habilitantka jest autorką lub współautorką 15 rozdziałów w monografiach naukowych (w tym 2 powstałych przed doktoratem). 13 rozdziałów jest w języku angielskim, 2 w polskim, 7 rozdziałów jest samodzielnych, 8 rozdziałów jest indeksowanych w bazach WoS lub Scopus.

Habilitantka jest autorką lub współautorką 19 artykułów w czasopismach naukowych (w tym 2 powstałych przed doktoratem). 15 artykułów jest w języku angielskim, 4 w polskim, 6 artykułów jest samodzielnych, 9 artykułów zostało opublikowanych w czasopismach posiadający IF. Habilitantka publikowała w takich czasopismach jak *Construction & Building Materials, Materials, Indian Journal of Engineering & Materials, Cement, Wapno, Gips* (czasopisma posiadające IF), *ACEE – Architecture, Civil Engineering, Environment, Engineering Transactions, Inżynieria i Budownictwo.* W publikacjach współautorskich (z wyjątkiem jednego artykułu) Habilitantka występuje zawsze jako pierwszy (korespondujący) autor. Świadczy to wyraźnie o odgrywaniu wiodącej roli w powstaniu tych publikacji. Dowodem na wiodąca rolę Habilitantki w publikacjach wchodzących w skład cykli publikacji A i B są także oświadczenia współautorów (załącznik nr 7 do wniosku habilitacyjnego).

Habilitantka brała udział w 14 konferencjach naukowych (w tym 2 przed doktoratem), przygotowała i wygłosiła 17 referatów. Była głównym wykonawcą grantu promotorskiego NCN (przed doktoratem) i kierownikiem grantu w konkursie Miniatura I NCN. Obecnie jest wykonawcą w programie CSTO2NE finansowanego przez Komisję Europejską. Złożyła 4 wnioski grantowe, w tym jeden o grant europejski (Horyzont 2020). Habilitantka wykonała 114 recenzji artykułów naukowych dla czasopism z IF, była recenzentką i uczestniczyła w obronie doktoratu na Universidad Politécnica de Madrid (UPM), była recenzentką wniosku badawczego w Chile.

Biorąc pod uwagę przedstawioną wyżej działalność naukową Habilitantki (do której należy także zaliczyć współpracę krajową i międzynarodową oraz członkostwo w międzynarodowych organizacjach naukowych opisane w punkcie 2. recenzji) recenzent stwierdza, że bez wątpienia jest ona istotną aktywnością naukową i stanowi oryginalny i znaczny wkład w rozwój dyscypliny ILGiT zauważany i doceniany na poziomie światowym.

7. Osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne, popularyzujące naukę i zawodowe

Habilitantka prowadziła ożywioną działalność dydaktyczną w Katedrze Inżynierii Budowlanej WB PŚ – zajęcia projektowe, laboratoria, wykłady w języku polskim i angielskim na studiach dziennych i zaocznych. Tematyka zajęć była związana z konstrukcjami z betonu, konstrukcjami drewnianymi, kompozytowymi, budownictwem przemysłowym, budynkami na terenach górniczych, badaniami laboratoryjnymi i modelowaniem numerycznym konstrukcji. Habilitantka była promotorem 34 prac dyplomowych (w tym 8 magisterskich), połowa tych prac była w języku angielskim.

Habilitantka prowadziła różnorakie prace organizacyjne w Katedrze (rozkłady zajęć studenckich, zbieranie informacji bibliometrycznych) i na Wydziale (komisja rekrutacyjna). Za swoją działalność organizacyjną była dwukrotnie nagradzana przez Rektora PŚ (nagrody zespołowe). Habilitantka uczestniczyła w organizacji dwóch konferencji naukowych (w tym międzynarodowej konferencji na temat modelowania konstrukcji betonowych i murowych AMCM'2017) i międzynarodowych warsztatów CSTO2NE. Habilitantka brała udział w pracach 5 komitetów naukowych i recenzyjnych międzynarodowych konferencji naukowych.

Habilitantka popularyzowała swoje badania naukowe poprzez wystąpienia dla studentów, jest także autorką jednego rozdziału w monografii popularyzującej naukę. Habilitantka posiada pełne

uprawnienia budowlane, bierze udział w działalności projektowej, uczestniczyła w opracowaniu ponad 60 projektów, 15 ekspertyz i 3 prac badawczych.

Dorobek Habilitantki w zakresie omawianym w tym punkcie recenzji należy uznać za wszechstronny i spełniający wymagania, jakie należy stawiać samodzielnym pracownikom naukowym (obowiązkiem recenzenta jest tu wspomnieć, że niestety Ustawa w Art. 219 nie stawia żadnych warunków związanych z osiągnięciami dydaktycznymi, organizacyjnymi, popularyzującymi naukę lub zawodowymi).

8. Wniosek końcowy

Recenzent pozytywnie opiniuje wniosek habilitacyjny dr inż. Małgorzaty Pająk i wnioskuje o dopuszczenie Habilitantki do kolokwium habilitacyjnego. W punktach 3. i 4. recenzji szczegółowo wykazano, że dwa przedstawione przez Habilitantkę cykle publikacji naukowych są oryginalnymi osiągnięciami naukowymi spełniającymi w pełni wymagania Art. 219, Ust. 1, pkt. 2 Ustawy i stanowią znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej ILGiT. Jak to przedstawiono szczegółowo w punktach 2. i 6. recenzji Habilitantka wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni (włączając w to ośrodki zagraniczne) – spełniając tym samym wymogi Art. 219, Ust. 1, pkt. 3 Ustawy.

Jednocześnie recenzent wnioskuje o wyróżnienie osiągnięć naukowych Habilitantki. Uzasadnieniem wniosku jest nowatorski charakter na światowym poziomie badań z cyklu publikacji A (patrz punkt 3. recenzji), ponadprzeciętny poziom istotnej aktywności naukowej Habilitantki (patrz punkty 2. i 6. recenzji) i wypracowana przez Habilitantkę pozycja w światowym kręgu badaczy zajmujących się właściwościami betonu przy bardzo dużych prędkościach odkształceń (patrz punkty 2. i 3. recenzji).

Recenzje podpisał
Andrzej Winnicki

* wyłączenie jawności w zakresie danych osobowych oraz prywatności osoby fizycznej na podstawie art. 5 ust. 2 ustawy z dnia 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej (tj. Dz. U. z 2026 r. poz. 1764)

Marzena Gaura