

wpłynęło dnia:
Data 2023 -08- 21
Podpis *M. Krowiec*

prof. dr hab. inż. Krystyna Nagrodzka-Godycka
Politechnika Gdańska
Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska
ul. Narutowicza 11/12
80-233 Gdańsk

Gdańsk, dnia 14.08.2023r.

Recenzja **osiągnięć naukowych w postępowaniu habilitacyjnym** **dr inż. Wioletty Raczkiewicz**

1. Podstawa formalna oraz informacje ogólne

Formalną podstawą opracowania niniejszej oceny jest pismo Dyrektora Naukowego Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport prof. dr hab. inż. Jerzego Wawrzeńczyka z dnia 13.07.2023 roku (pismo BAA/D/30/2023) informujące o powołaniu mnie na recenzenta w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport pani dr inż. Wioletcie Raczkiewicz. Do pisma dołączona zastała kopia Uchwały nr 19/20023 Rady Naukowej Dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport Politechniki Świętokrzyskiej z dnia 6 lipca 2023r.

Merytoryczną podstawę opracowania recenzji stanowi dokumentacja dorobku naukowego opracowana przez dr. inż. Wiolettę Raczkiewicz wraz z wnioskiem o wszczęcie postępowania habilitacyjnego.

Recenzja została opracowana z uwzględnieniem wymagań zawartych w art. 219 ust. 1 pkt. 2 i 3 Ustawie z dnia 20 lipca 2018r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2023r. poz. 742)

Na podstawie dokonanej analizy otrzymanej dokumentacji stwierdzam, że oceniany dorobek naukowy jak również dorobek dydaktyczny oraz organizacyjny i popularyzujący naukę należy zaklasyfikować jako odpowiedni dla dyscypliny naukowej Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport.

2. Sylwetka Habilitantki

Pani dr inż. Wioletta Raczkiewicz ukończyła jednolite studia magisterskie na Wydziale Budownictwa Lądowego Politechniki Świętokrzyskiej na kierunku budownictwo w specjalności: remonty budowli i konserwacja budowli zabytkowych w 1994 roku uzyskując tytuł zawodowy magistra inżyniera.

W 2008 roku uzyskała na Politechnice Świętokrzyskiej stopień naukowy doktora nauk technicznych w dziedzinie budownictwa (w specjalności konstrukcje betonowe). Promotorem rozprawy doktorskiej zatytułowanej *Wyznaczenie rozkładów parametrów stochastycznego modelu fibrobetonu w procesie obciążeń zmiennych* był prof. dr hab. inż. Stefan Goszczyński. Recenzentami pracy byli profesorowie: prof. dr hab. inż. Wojciech Radomski oraz prof. dr hab. inż. Wiesław Trąmpczyński.

Po uzyskaniu stopnia magistra inżyniera, od 16 marca 1995 r. do 31 października 1997 r. (z przerwą w 1996r. spowodowaną urlopem macierzyńskim) pani Wioletta Raczkiewicz była zatrudniona w Instytucie Badawczym Dróg i Mostów (Warszawa), w jego Oddziale w Kielcach na stanowisku technologa.

Z początkiem listopada 1997r. rozpoczyna pracę jako asystentka na Wydziale Budownictwa Lądowego Politechniki Świętokrzyskiej, który po 2002 roku zmienił nazwę Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska. W roku 2005 ma kolejną, drugą roczną przerwę w zatrudnieniu z powodu urlopu macierzyńskiego. W latach 2007 do 2009 kontynuuje pracę na WBLiŚ jako wykładowca. Po obronie pracy doktorskiej w marcu 2009 zostaje zatrudniona jako adiunkt na macierzystym wydziale (który od 2012 roku zmienia nazwę na Wydział Budownictwa i Architektury), na którym pracuje do chwili obecnej.

Pani dr inż. Wioletta Raczkiewicz nie ubiegała się uprzednio o nadanie Jej stopnia doktora habilitowanego.

3. Ocena osiągnięć naukowych

Jako podstawę do ubiegania się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego dr inż. Wioletta Raczkiewicz przedstawiła dwa główne osiągnięcia naukowe.

3.1. Pierwsze osiągnięcie zatytułowane jako: *"Możliwość wykorzystania metody impulsu galwanostatycznego i aparatury GP-5000 GalvaPulse™ do oceny trwałości elementów żelbetowych; metodyka prowadzenia badań laboratoryjnych"* udokumentowane jest w postaci cyklu powiązanych tematycznie 15 artykułów naukowych opublikowanych w latach 2014 do 2021r, które przedstawiają problemy związane z trwałością konstrukcji żelbetowych. Dr inż. Wioletta Raczkiewicz jest autorką 4 artykułów z tego cyklu prac, z czego 1 artykuł wydano w 2014r. w j. polskim (*Aparatura Badawcza i Dydaktyczna*), zaś trzy opublikowane zostały (w 2016, 2018 r. i 2021r.) w języku angielskim w czasopiśmie *Advances and Materials Science* (2) i *Science and Engineering of Composite Materials* (1). W pozostałych 11 pracach, z których 7 opublikowano w języku angielskim, jest współautorką ze zróżnicowanym udziałem od 75% (1), 67% (1), 50% (5), 35% (1), 34% (1), 27% (1) i 25% (1). Opublikowano je w następujących czasopismach bądź w materiałach konferencyjnych międzynarodowych: *Materials*, *MDPI Applied Sciences*, *MDPI Coatings*, *MATEC Web of Conference*, *Science and Engineering of Composite Materials*, *IOP Conference Series-Materials Science and Engineering*, *Acta Scientiarum Polonorum - Seria Architektura, Inżynieria i Budownictwo*, *Cement Wapno Beton*, *Przegląd Spawalnictwa*, *Aparatura Badawcza i Dydaktyczna*.

Ponad połowa z 15 publikacji dokumentujących pierwsze, główne naukowe osiągnięcie Habilitantki jest indeksowana w bazie Web of Science (8 prac), ich sumaryczny Impact Factor IF = 19,068, łączna suma punktów uwzględniająca wkład Habilitantki wynosi 361,35 punktów.

Ponadto merytorycznie związaną z wiodącą tematyką pierwszego osiągnięcia naukowego pani dr inż.

Wioletta Raczkiewicz jest autorska, samodzielna monografia nr M157 pt.: *Metoda impulsu galwanostatycznego w badaniach laboratoryjnych i diagnostyce trwałości konstrukcji żelbetowych* (217 stron) – wydana przez Politechnikę Świętokrzyską w serii Monografie, Studia, Rozprawy w 2022r. (80 p.). Monografia nie została przez Habilitantkę wliczona do cyklu prac naukowych osiągnięcia naukowego nr 1 z uwagi na jej bardziej aplikacyjny charakter. Stanowi jednak zdaniem Recenzenta ważne uzupełnienie jako praktyczny efekt badań naukowych w dorobku Habilitantki.

Wiodącą tematyką pierwszego osiągnięcia naukowego dr inż. Wioletty Raczkiewicz związana z trwałością konstrukcji żelbetowych stanowi ważny i aktualny problem w utrzymaniu wymaganych właściwości użytkowych w czasie projektowanego cyklu istnienia konstrukcji. Łączy się on z ogólnie pojętą ochroną środowiska, ograniczeniem emisji gazów cieplarnianych i ogólnie z promowaniem idei zrównoważonego rozwoju. Pierwsze normowe wymagania i zalecenia w tym względzie w odniesieniu do konstrukcji żelbetowych powszechnie stosowanych w budownictwie wprowadzone zostały wraz z normami europejskimi jak również zaleceniami Międzynarodowej Federacji Betonu *fib Model Code for Concrete Structures 2010*). Dotyczyły one głównie zasad związanych z projektowaniem nowych konstrukcji. Szybko postępujące zmiany klimatu, rozwój przemysłu i inne niekorzystne zjawiska wymagają podjęcia szerszych działań. Poprawa trwałości nie tylko nowo projektowanych, ale także istniejących konstrukcji zależy w dużej mierze od zabezpieczenia ich przed korozją stali zbrojeniowej. Aby skutecznie to uczynić należy precyzyjnie rozpoznać problem. Stąd badania związane z korozją stali, a także czynników determinujących ten proces oraz możliwości jej efektywnej diagnostyki uważam za bardzo ważne z punktu widzenia ich wpływu na trwałość konstrukcji. Biorąc pod uwagę wieloparametrowość tego zagadnienia i jednocześnie współdziałanie wielu czynników zewnętrznych i wewnętrznych wpływających na korozję podjęty temat stanowi istotne wyzwanie naukowe dla badacza.

Habilitantka podjęła nowatorskie działania zaimplementowania do pomiarów korozji prętów stalowych elektrochemicznej polaryzacyjnej metody impulsu galwanostatycznego (stosowanej początkowo w warunkach laboratoryjnych do badań chemicznych) z wykorzystaniem aparatury pomiarowej GP-5000 GalvaPulse™. W pierwszym etapie badań opracowała metodykę badań doświadczalnych do oceny zjawiska korozji za pomocą impulsu galwanostatycznego wstępnie zweryfikowaną na badaniach próbek żelbetowych w laboratorium i przykładzie badań terenowych. Habilitantka wykazała, że do właściwej oceny poziomu korozji zbrojenia należy wykonywać jednocześnie trzy podstawowe pomiary: potencjału stacjonarnego zbrojenia, rezystywności otuliny betonowej oraz gęstość prądu korozyjnego i analizować je kompleksowo. To ważny wniosek obalający dotychczasowy pogląd, że można zbadać wymienione dwa pierwsze parametry i na tej podstawie dokonywać bardziej szczegółowego, w wyselekcjonowanych jedynie obszarach, trzeciego pomiaru gęstości prądu korozyjnego. Gruntowna znajomość fizyko-chemicznych podstaw procesu korozji pozwoliła Habilitantce, odwołując się do zależności opisanej równaniem Arrheniusa, na

postawienie tezy o wpływie temperatury badanego elementu na mierzone parametry opisujące korozję. Przeprowadzone badania na próbkach o zróżnicowanej temperaturze wykazały słuszność postawionej tezy. Przyczyniły się do doprecyzowania opracowywanej przez Habilitantkę metodyki badawczej impulsu galwanostatycznego za pomocą aparatury GP-5000 GalvaPulse™ poprzez wprowadzenie odpowiednich korygujących współczynników z uwagi na temperaturę. Istotnym czynnikiem okazała się również wilgotność betonu.

Wyniki tego etapu pracy badawczej zostały opublikowane w trzech artykułach (nr 1,2 i 3) m. in. w MDPI *Applied Sciences* (100p) z wiodącym udziałem Habilitantki (100%, 50% i 50%).

W dalszym etapie swojej naukowo-badawczej pracy Habilitantka przeprowadziła szerokie badania doświadczalne, realizując kilka projektów badawczych zachowując stałą metodykę badań przy podstawowym założeniu, że badaniom podlegać będą elementy o trwałości 50 lat narażone na korozję pod wpływem jednoczesnego działania chlorków i mrozu (cykle zamrażania i odmrażania) a także działania samych chlorków bądź dwutlenku węgla z powietrza. Badania prowadzono były na elementach wykonanych z różnego rodzaju mieszanki betonowej (w tym różnego rodzaju cementu, środka napowietrzającego). Wykazano i uzasadniono pozytywny wpływ cementu CEM III na ograniczenie aktywności korozji (artykuł nr 4 w *Inżynierii i Budownictwie*, z 75% udziałem Habilitantki)

W kolejnych pracach naukowo-badawczych (artykuły nr 5,6 i 7 w czasopismach *Advances and Materials Science* - 100% udziału Habilitantki, *MATEC Web of Conference* - 50% oraz *Materials* – 34%) dr inż. Wioletta Raczkiewicz przeanalizowała wpływ dodatku środka napowietrzającego do mieszanki betonowej, a w publikacji nr 8 (*Cement, Wapno, Gips* – 50%) na podstawie wyników swoich badań określiła wpływ rodzaju cementu na proces karbonatyzacji.

Kolejny etap prac badawczych ukierunkowany został na sprawdzenie możliwości poprawy parametrów otuliny betonowej zbrojenia (kluczowy parametr w ochronie przed korozją) poprzez dodanie do niej włókien mikrozbrojenia. Stwierdzono duże różnice w aktywności korozyjnej prętów zbrojenia w zależności od dodatku włókien mikrozbrojenia i ich rodzaju (stalowe, polipropylenowe) w porównaniu do betonu bez włókien. Włókna stalowe, zdecydowanie bardziej (o 66%) ograniczały aktywność korozyjną intensywniej zmniejszając sieć porów w betonie. Badania roli wzmocnienia włóknami otuliny betonowej w intensywności procesu korozji stanowią istotne znaczenie poznawcze w diagnostyce trwałości fibrobetonu. Stały się podstawą do oceny możliwości i efektywności zastosowania metody impulsu elektrostatycznego do badań elementów wykonanych z betonu z dodatkiem włókien. Ten etap badań opublikowany został w pracach: nr 9 *Advances and Materials Science* – 100% udział Habilitantki, nr 10 *Applied Sciences* – 67% udziału, oraz nr 11 *Science and Engineering of Composite Materials* - 100% udział Habilitantki .

Możliwość wykorzystania zaproponowanej przez dr inż. Wiolettę Raczkiewicz metody impulsu

galwanostaticznego do diagnostyki trwałości rzeczywistych konstrukcji w warunkach normalnej eksploatacji była przedmiotem prac badawczych nr 12, 13, 14 i 15. (publikacje w *Acta Scientiarum Polonorum, Materials, MDPI Coatings* oraz w *IOP Conference Series-Materials Science and Engineering* z udziałem Habilitantki wynosił 35% ÷ 25%). Habilitantka zaproponowaną przez siebie metodą przebadła istniejące konstrukcje (m.in. dworzec autobusowy w Kielcach wpisany do rejestru zabytków, zabytkową wieżę ciśnieniową w Zabrzcu, budynek mieszkalny, słupy elektroenergetyczne) eksploatowane w długim czasie i w często skrajnie różnych warunkach środowiskowych. Te badania wniosły cenne informacje do metodyki zastosowania tej metody do badań terenowych.

Przeprowadzone przez Wioletę Raczkiewicz prace naukowo - badawcze przeprowadzone w warunkach laboratoryjnych jak również na istniejących konstrukcjach w terenie jednoznacznie wykazały przydatność zaproponowanej przez nią metody impulsu galwanostaticznego i zastosowania aparatury GP 5000 GalvaPulse™ do badań i prognozowania rozwoju korozji stalowych prętów zbrojeniowych w konstrukcjach żelbetowych. Zaproponowana metoda okazała się efektywna zarówno w badaniach laboratoryjnych jak i w diagnostyce trwałości konstrukcji żelbetowych. Wykazano, że najbardziej miarodajnym parametrem są pomiary gęstości prądu korozyjnego, ale jednocześnie potwierdzono, że należy dokonywać również pomiarów potencjału stacjonarnego zbrojenia i rezystywności otuliny betonowej, aby w ostatecznej ocenie kompleksowo analizować wszystkie trzy parametry.

Docenić należy wysoki poziom badań, szeroki ich zakres; konsekwentnie realizowany w poszczególnych etapach programu badawczego, uwzględniający zróżnicowane warunki środowiskowe jak działanie chlorków, mrozu oraz synergię tych czynników, w aspekcie wpływu rodzaju betonu, jego temperatury i wilgotności. Znaczenie przeprowadzonych badań zwiększyło również jednoczesne przeprowadzenie badań uzupełniających z zastosowaniem nowoczesnej aparatury do zaawansowanych badań mikrostruktury.

Podsumowując należy stwierdzić, że wartość prezentowanego osiągnięcia naukowego polega na opracowaniu metodyki badań korozji metodą impulsu galwanostaticznego, analizie procesów korozji stali zbrojenia w konstrukcjach żelbetowych, wzbogaconej oryginalnymi badaniami eksperymentalnymi i studiami parametrycznymi co doprowadziło Habilitantkę do oryginalnych wniosków, mających również znaczenie praktyczne.

Przedstawiony cykl piętnastu opublikowanych prac naukowo-badawczych jest spójny i ściśle związany z tematyką pierwszego osiągnięcia dr inż. Wiolety Raczkiewicz, stanowi wyczerpujące uzasadnienie tegoż osiągnięcia. W publikacjach współautorskich stwierdzam, że Habilitantka miała wiodący merytoryczny udział dotyczący koncepcji i metodyki badań, opracowania programu badań, w dużej części samodzielnie te badania przeprowadzała, analizowała i formułowała wnioski. Ponadto szeroki zakres badań laboratoryjnych całkowicie uzasadnia zespołowy charakter współautorskich prac.

Pierwsze osiągnięcie naukowe Habilitantki obejmujące wnikliwie przeprowadzone badania oraz analizy są oryginalnym merytorycznie rozwiązaniem naukowego problemu związanego z trwałością konstrukcji żelbetowych a w szczególności diagnostyką i badaniem procesów korozji prętów zbrojenia, stanowiąc jednocześnie znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria lądowa, geodezja i transport. Dane bibliograficzne dotyczące publikacji związanych z pierwszym osiągnięciem Habilitantki podane na początku p.3.1 są dodatkowym potwierdzeniem w/w wniosku.

3.2. Drugie osiągnięcie dr inż. Wioletty Raczkiewicz pt: *Wyznaczenie rozkładów parametrów w stochastycznym modelu betonu z dodatkiem losowo rozproszonych włókien stalowych* jest kontynuacją jej badań doświadczalnych i teoretycznych rozpoczętych w ramach pracy doktorskiej, realizowanej pod kierunkiem prof. Stefana Goszczyńskiego i tematycznie powiązane jest z profilem szkoły naukowej prof. Goszczyńskiego. Temat obronionej w 2008 r. pracy doktorskiej Habilitantki brzmiał: *Wyznaczenie rozkładów parametrów stochastycznego modelu fibrobetonu w procesie obciążeń zmiennych*.

Podstawą do oceny poziomu naukowego drugiego osiągnięcia jest załączony przez Habilitantkę cykl spójnych tematycznie powiązanych 7 publikacji wydanych w latach 2001÷2011r dotyczący teoretycznych i doświadczalnych prac związanych z opracowaniem autorskiego modelu stochastycznego. Wśród zgłoszonych, do oceny drugiego osiągnięcia, publikacji są trzy artykuły: jeden samodzielny (w Zeszytach Naukowych Politechniki Śląskiej) i dwa współautorskie z 50 % udziałem Habilitantki opublikowane w *Czasopiśmie Technicznym* (2007r wraz z promotorem doktoratu) i *Materiałach Budowlanych* (2004r.). Obecnie są to czasopisma punktowane 70, 40 i 100p., odpowiednio. Pozostałe 4 prace to referaty konferencyjne (obecnie nie punktowane). Forma tych publikacji jest typowa dla młodych pracowników naukowych w okresie ich powstawania. Dwa z tych czterech referatów są samodzielnie opublikowanymi referatami w materiałach z międzynarodowych konferencji: jedna w języku angielskim jest z konferencji: *5th European Conference of Young Research and Science Workers in Transport and Telecommunication* TRANSCOM, druga praca w j. polskim to referat z VIII Międzynarodowej Naukowej Konferencji „Aktualne problemy budownictwa i inżynierii środowiska” Lwów-Koszyce-Rzeszów 2003r. Łącznie 3 referaty są samodzielnymi publikacjami w materiałach konferencyjnych Habilitantki, w czwartym referacie konferencyjnym ma 33% udział.

Łączna punktacja publikacji związanych z Osiągnięciem nr 2 (wg stanu z lat ich opublikowania) wynosi 8 punktów, według wykazu z 2021r byłoby to 140 punktów (z uwzględnieniem udziału Habilitantki).

Fibrobeton, wykorzystywany w wielu obiektach inżynierskich stanowi odmianę betonu z dodatkiem włókien (stalowych lub syntetycznych). Teoretycznie w założeniu fibrobeton powinien być tak wykonywany, aby włókna były równomiernie rozłożone. W praktyce stanowi to problem, który w pewien sposób możemy kontrolować stosując włókna o odpowiedniej smukłości i długości co chroni je przed zbrylaniem się i poprawia urabialność betonu. W rzeczywistości układ włókien jest

losowy, a biorąc pod uwagę różny rodzaj włókien i ich zróżnicowane właściwości oraz fakt, że sama matryca betonowa jest kompozytem zaczynu cementowego i chaotycznie rozproszonego kruszywa opracowanie uniwersalnego, szczególnie deterministycznego, modelu fibrobetonu nie jest proste nawet przy jednoosiowym ściskaniu. Uwzględnienie obciążeń cyklicznie zmiennych dodatkowo komplikuje problem. Zatem zaproponowanie przez dr inż. Wioletę Raczkiewicz do opisu zależności pomiędzy naprężeniami a odkształceniami w tym kompozycie (betonie z losowo rozproszonymi włóknami mikrobrojenia) modelu stochastycznego opartego o zasady rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej jest merytorycznie uzasadnione.

Beton w ujęciu stochastycznym opisany został jako nieskończony zbiór punktów materialnych o losowych właściwościach mechanicznych. Rozpatrywany przekrój betonowy próbki składa się z nieskończonej liczby nieskończenie małych wycinków elementarnych (elementów). Każdemu z nich, w wyniku działania na przekrój jednoosiowego, krótkotrwałego odkształcenia, przyporządkowany jest model ciała sprężysto - plastycznego z ograniczoną odkształcalnością. Zastosowanie przez dr inż. Wioletę Raczkiewicz stochastycznego modelu fibrobetonu do przedstawienia zależności pomiędzy naprężeniami a odkształceniami pozwala również uwzględnić wpływ naprężeń skurczowych oraz pseudoregeneracji obciążanego przekroju, która wynika z zamykania się rys po zmianie kierunku obciążenia.

Zaproponowany model może być wykorzystany do opisu funkcji $a(s)$ zarówno gałęzi obciążenia jak i odciążenia, podczas cyklicznego ściskania. Parametrami w modelu są: moduł sprężystości, odkształcenia niszczące przy ściskaniu i rozciąganiu, granica odkształceń sprężystych przy ściskaniu i rozciąganiu. Parametry te są zmiennymi losowymi typu ciągłego i można je opisać odpowiednimi funkcjami gęstości.

Wielkości i przebieg funkcji gęstości w modelu stochastycznym wyznaczone zostały na podstawie badań eksperymentalnych (praca nr 1 – 100% udział habilitantki). W swojej pierwszej samodzielnej pracy dokumentującej drugie osiągnięcie dr inż. Wioletta Raczkiewicz zamieściła opis wyznaczenia teoretycznego modułu sprężystości według stochastycznego modelu betonu. W betonie na skutek skurczu oraz cyklicznego obciążania i odciążania występuje układ mikrorys częściowo ograniczanych włóknami mikrobrojenia. W zależności od kierunku mikrorys, podczas ściskania rozwarcie pewnej ich liczby ulega zmniejszaniu, a innych zwiększaniu. Po zmianie kierunku odkształcenia ulega również zmianie znak przyrostów rozwarcia rys. Z chwilą zamknięcia się rysy ten fragment przekroju staje się zdolny do przenoszenia naprężeń. Może więc wystąpić pseudoregeneracja struktury zarówno przy obciążeniu jak i odciążeniu. W efekcie przeprowadzonych badań model został dodatkowo rozbudowany poprzez wprowadzenie według autorskiej koncepcji Habilitantki kolejnych dwóch parametrów współczynnika oznaczającego prawdopodobieństwo wystąpienia elementów zregenerowanych ze zbioru elementów zniszczonych na drodze rozciągania oraz współczynnika oznaczającego prawdopodobieństwo wystąpienia elementów zregenerowanych ze zbioru elementów

zniszczonych na drodze ściskania.

Kolejny etap prac naukowo-badawczej nad stochastycznym dotyczył doświadczalnej oceny rozkładu włókien w elemencie betonowym. W artykule nr 2 (33% udział) Habilitantka zamieściła własny, autorski sposób określania ilości włókien w przekroju belki, uwzględniając analizę rozrzutu ilości włókien pomiędzy teoretycznym rozkładem a wynikami doświadczalnymi. Jako przyczynę uznała wpływ kruszywa grubego i sposób zagęszczania mieszanki. Prace nr 3 i 4 (50% i 100% udział własny) stanowiły rozszerzenie wcześniejszych analiz i stanowiły podstawę do dalszych badań laboratoryjnych. Efektem tych prac był m.in. referat na międzynarodowej konferencji (praca nr 5 – 100% udziału), w którym autorka przedstawiła badania wpływu skurczu na próbki fibrobetonowe ze zróżnicowaną ilością mikrobrojenia. W publikacji nr 6 (50% udział) przedstawiona została idea modelu stochastycznego, metodyka badawcza oraz analiza uzyskanych wyników z odniesieniem się do błędów pomiarowych. Wyniki skomentowano w odniesieniu do specyfiki obciążenia cyklicznego, w wyniku, którego kolejne zmiany kierunku obciążenia powodowały spadki naprężeń przy tych samych granicznych wartościach odkształceń, zmiany wielkości modułu sprężystości. Uzyskane dane pozwoliły ustalić, że w procesie obciążeń zmiennych, po zmianie kierunku odkształcenia, nie dochodzi do całkowitej odwracalności procesów niszczenia i regeneracji struktury materiału. Podczas ściskania, mimo że pojawiają się i powiększają pewne rysy, to jednocześnie rozwarcie innych rys (ułożonych w kierunku prostopadłym do działania obciążenia) ulega zmniejszeniu. Po zmianie kierunku odkształcenia, dochodzi do sytuacji odwrotnej - pewne rysy zamykają się a dany fragment przekroju może ponownie przenosić naprężenia. Stanowiło to potwierdzenie wcześniejszej tezy Habilitantki o możliwej pseudoregeneracji struktury. Z porównania wyników dla próbek fibrobetonowych i betonowych wynikało, że mikrobrojenie opóźnia niszczenie i zmniejsza skurcz, natomiast w niewielkim stopniu wpływa na rozkład wielkości prawdopodobieństwa uplastycznienia i zniszczenia.

Syntetyczne podsumowanie prac naukowo-badawczych dr inż. Wioletty Raczkiewicz zwiera publikacja nr 7 (100% udziału, publikacja po uzyskaniu stopnia dr inż.), w której szerzej niż w poprzednich publikacjach Autorka przedstawiła i opisała stochastyczny model betonu i analizę wyników badań. Ich efektem było przekształcenie wyników pomiarów (siły i przemieszczeń) na zbiory wielkości naprężeń i odkształceń próbek dla poszczególnych gałęzi obciążenia.

Wartość prezentowanego drugiego osiągnięcia naukowego Habilitantki polega na opracowaniu stochastycznego modelu betonu, który dobrze aproksymuje wyniki rzeczywiste uzyskane z badań doświadczalnych. W pełni potwierdzona została możliwość efektywnego wyznaczenia rozkładów parametrów stochastycznego modelu fibrobetonu w badaniach doświadczalnych. Wykazano, że na przebieg funkcji $a(s)$ w badanym materiale istotny wpływ ma skurcz betonu oraz potwierdzono w odniesieniu do obciążenia cyklicznie zmiennego zjawisko pseudoregeneracji elementarnych wycinków przekroju. W ramach przeprowadzonych badań zaproponowała własną metodę obliczania ilości włókien w przekroju elementu fibrobetonowego.

Podsumowując prace naukowo-badawcze Habilitantki i udokumentowane cyklem 7 publikacji tematycznie powiązanych z zagadnieniem opracowania stochastycznego modelu fibrobetonu stwierdzam, że drugie osiągnięcie jest oryginalnym rozwiązaniem problemu naukowego, z zakresu teorii betonu - w tym betonu z mikrozbrojeniem włóknami i stanowi istotny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport.

4. Ocena istotnej działalności naukowej Habilitantki

Przedmiotem zainteresowań naukowo-badawczych Habilitanta są konstrukcje betonowe, ze szczególnym ukierunkowaniem na zagadnienia związane z korozją i jej intensywnością oraz modelowanie betonu, w tym fibrobetonu.

W poprzednim punkcie przedstawiono osiągnięcia naukowe Kandydatki, które dowodzą oryginalnego i znaczącego dorobku naukowego, którego zakres i poziom w pełni odpowiada wymaganiom stawianym habilitacjom i jednocześnie świadczą o dojrzałości i samodzielności naukowej Habilitanta. (w rozumieniu art. 219, ust. 1 p.2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2023r. poz. 742).

Zgodnie z wymaganiami w art. 219 ust. 1 pkt. 3 w/w Ustawy kandydat powinien wykazywać się istotną aktywnością naukową. Dr inż. Wioletta Raczkiewicz **poza aktywnością** omówioną w poprzednim punkcie jest autorką bądź też współautorką licznych publikacji.

Jest autorką monografii pt.: pt.: *Metoda impulsu galwanostaticznego w badaniach laboratoryjnych i diagnostyce trwałości konstrukcji żelbetonowych* (217 stron) – wydanej przez Politechnikę Świętokrzyską w serii Monografie, Studia, Rozprawy w 2022r. (80 p.) stanowiącej praktyczne uzupełnienie prac wymienionych w pierwszym osiągnięciu Habilitantki (Monografia nie została wliczona do 15 prac dokumentujących dorobek osiągnięcia nr1). W 2019 r była redaktorem naukowym monografii: *Diagnostyka budowlana. Wybrane metody badania materiałów, elementów i konstrukcji*, która została opublikowana przez Wydawnictwo PŚk. Jest autorką 1 rozdziału w monografii naukowej i współautorką 3 rozdziałów (w dwóch z 50% udziałem, w trzecim 25%) opublikowanych w latach 2015 do 2019r.

Opublikowała 18 artykułów naukowych, w tym 1 przed doktoratem. Wliczając artykuły o charakterze naukowym wymienione w osiągnięciach nr 1 i 2, są to łącznie 34 artykuły w tym 30 po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, z czego 9 artykułów jest indeksowana w bazie Web of Science. To wykazuje istotne zwiększenie aktywności naukowej po doktoracie. Artykuły publikowane były w m.in. w wysoko punktowych czasopismach o znaczącym IF: *Materials* (IF=3,748; 140p) – 3 artykuły, *Applied Science* (IF=2,838; 100p) - 2 artykuły, *MDPI Coatings* (IF=3,236; 100p) – 1 artykuł, *Science and Engineering of Composite Materials* (IF=1,901; 70p) – 2 artykuły, *Cement, Wapno-Beton* (IF=0,759, 15p) Pozostałe publikacje to artykuły m.in. w czasopismach: *Advances in Materials Science*, *Inżynieria i Budownictwo*, *Przegląd Budowlany*, *Acta Scientiarum Polonorum*, *Przegląd*

Spawalnicy, Nowoczesne hale, ze zróżnicowaną punktacją do 40p.

Łączny *Impact Factor* opublikowanych przez dr inż. Wioletę Raczkiwicz artykułów wynosi 24,717 (IF w całości uzyskany z prac po doktoracie), liczba punktów 1123 – z czego 511,35 to punkty wynikające z udziału merytorycznego Habilitantki (w tym 14 punktów uzyskanych z publikacji przed doktoratem).

Habilitantka nie tylko publikuje wyniki swoich badań i analiz teoretycznych w czasopismach naukowych, lecz również jest aktywna i nie unika opinii i dyskusji z innymi naukowcami biorąc udział w konferencjach naukowych międzynarodowych i krajowych. W materiałach konferencyjnych opublikowała 21 prac (w tym 9 referatów przed doktoratem i 11 po doktoracie). Prawie wszystkie referaty (10 na 11) po doktoracie opracowano w j. angielskim. Po doktoracie 5 z tych konferencji jest indeksowanych na WoS i punktowanych. Na uzyskane z tych publikacji 80 punktów ponad połowa - 47,75 punktów jest osobistym udziałem Habilitantki. Jest to liczba punktów nie wliczona w poprzednio podawanych wartościach bibliometrycznych. Część z tych prac dotyczy ważnych międzynarodowych konferencji jak m.in. *fib – Czech Republic 2021, 18th International Conference on Rehabilitation and Reconstruction Buildings CRRB–2016, Czech Republic, 26th International Conference on Metallurgy and Materials, METAL 2017, Brno Czech Republic*).

Uwzględniając ogółem 23 prezentacje na konferencjach i zaproszonych wykładach, 12 z nich było przygotowanych w języku angielskim i 12 z nich osobiście wygłosiła Habilitantka.

Dr inż. Wioletta Raczkiwicz była kierownikiem zrealizowanego projektu badawczego NCN nr 8 T07E 003 20, który uzyskała w ramach konkursu (nr umowy z KBN 1560/T07/2001/20).

Ponadto kierowała 4 pracami badawczymi w okresie przed doktoratem w latach 2000 – 2007r.) a po doktoracie była kierownikiem w jednym projekcie własnym i wykonawcą w trzech pracach badawczych statutowych. Jest autorką trzech opracowań dotyczących prac o charakterze naukowo-badawczym, które realizowała na zlecenie firm zewnętrznych.

Brała aktywny udział w trzech programach ukierunkowanych na rozwój badań naukowych i dydaktycznych finansowanych ze środków Unii Europejskiej. Był to program Modin II dotyczący infrastruktury edukacyjno-badawczej (2007-2013r.), projekt dotyczący rozwoju potencjału badawczego dyscyplin Inżynieria środowiska i Budownictwo (2019-2022) oraz program CENWIS — Centrum Naukowo-Wdrożeniowe Inteligentnych Specjalizacji Regionu Świętokrzyskiego (2019-2022).

Habilitantka odbyła dwa zagraniczne staże: czteromiesięczny staż naukowy w 2021 roku na Uniwersytecie w Żylinie (Słowacja) w ramach projektu RID oraz na tym samym uniwersytecie staż dydaktyczny w ramach projektu Erasmus+ (w 2017 r.) Współpracę naukową z Uniwersytetem Żylińskim Habilitantka kontynuuje do chwili obecnej w ramach stworzonego przez siebie zespołu badawczego. Tematyka wspólnych badań ukierunkowana jest na rozpoznanie wpływu inhibitorów korozji w mieszankach betonowych na intensywność rozwoju korozji stalowych prętów, w planach są badania korozji metodami elektrochemicznymi a także badania betonu z wykorzystaniem analizy

termicznej i termograwimetrycznej.

Dr inż. Wioletta Raczkiewicz jest członkiem komitetu redakcyjnego czasopisma *Construction Technologies and Architecture*. O uznanej pozycji Habilitantki w środowisku naukowym i wysokiej ocenie Jej dorobku świadczy również fakt, że Habilitantka jest autorką 47 recenzji artykułów naukowych (wszystkie w j. angielskim) do prestiżowych czasopism naukowych indeksowanych w bazie JCR oraz ministerialnej liście MEN o punktacji 200 -140-100p.: *Cement and Concrete Composites, Journal of Building Engineering, Archives of Civil Engineering, Materials, Applied Science, Coatings, International Journal of Civil Engineering, Fibers a także ACEE – Architecture Civil Engineering Environment*. Wszystkie recenzje zostały przez Nią opracowane w latach od 2017r. do 2022r.

Dane naukometryczne (stan na 31 marca 2023r.) potwierdzają istotnie zwiększoną aktywność naukowo-badawczą Habilitantki po uzyskaniu stopnia dr nauk technicznych. Przed doktoratem opublikowała łącznie 13 prac (4 artykuły i 9 referatów). Po doktoracie 48 prac – w tym 9 w czasopismach z bazy JCR (i jednocześnie z bazy MEN A), 4 to artykuły z listy A wg MEN, 13 artykułów z listy B wg MEN, 1 samodzielna (samodzielną) monografię, cztery publikacje to rozdziały w monografiach, była również redaktorem naukowym 1 monografii. Pięć referatów konferencyjnych jest indeksowanych na WoS. Pozostałe 4 prace to artykuły w czasopismach spoza listy oraz 7 referatów konferencyjnych spoza bazy WoS.

Suma punktów z wszystkich publikacji z Jej udziałem wynosi 1353 z czego 685,35p. (w tym 8 p. wypracowanych przed doktoratem) stanowi indywidualny dorobek Habilitantki (59%), Na tę ogólną liczbę punktów (685,35) składają się opublikowane: artykuły - 511,35p, monografie -100p., rozdziały w monografiach - 26,25p. - referaty konferencyjne 47,75p.

Łączny *Impact Factor* opublikowanych prac wynosi 24,717. Liczba cytowań jest uzależniona od rodzaju bazy: wg WoS to 66 cytowań w tym 35 bez autocytowań. Według bazy Scopus to odpowiednio 77/50 cytowań, natomiast według Google Scholar to 185 w tym 87 bez autocytowań. Liczba Hirsza Habilitantki wynosi odpowiednio według baz: WoS = 4, Scopus = 5, Google Scholar = 8.

Za swoją działalność naukową dr inż. Wioletta Raczkiewicz była kilkakrotnie nagradzana indywidualnymi i zespołowymi Nagrodami Rektora PŚ.

Jednoznacznie oceniam zarówno dorobek naukowo-badawczy jak również aktywność naukową dr inż. Wioletty Raczkiewicz jako znaczące i w pełni spełniające wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego zgodnie z Ustawą z dnia 20 lipca 2018r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*. Dane naukometryczne Habilitantki przytoczone powyżej stanowią dodatkowe uzasadnienie tej oceny.

5. Ocena osiągnięć dydaktycznych, popularyzujących naukę i organizacyjnych

5.1. Dorobek dydaktyczny

Działalność dydaktyczna dr inż. Wioletty Raczkiewicz jest głównie związana z jej zatrudnieniem w Politechnice Świętokrzyskiej od 1997r. Prowadzi zajęcia na studiach stacjonarnych, niestacjonarnych I i II stopnia na kierunku budownictwo.

Przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych prowadziła ćwiczenia, projekt i laboratorium z konstrukcji betonowych na poziomie I i II. Obrona pracy doktorskiej zbiegła się z o uruchomieniem na Jej macierzystym wydziale kierunku: *architektura i urbanistyka*. Obowiązki dydaktyczne Habilitantki rozszerzyły się o kolejne wykłady i projektowanie konstrukcji żelbetowych (poziom I i II) na tym nowym kierunku. To spowodowało, że liczba Jej zajęć znacznie przekracza obowiązujące obciążenie dydaktyczne. Łączenie tak wielu zajęć ze studentami z pracą badawczą jest niewątpliwie trudne.

Przez ostatnie dziesięć lat Habilitantka prowadzi również zajęcia w języku angielskim z przedmiotu *Some Aspects of Concrete Structures* dla studentów z kierunku budownictwa oraz studentów zagranicznych w ramach programu Erasmus, opracowała również materiały dydaktyczne w j. angielskim do tego przedmiotu.

Ponadto Habilitantka jest autorką bądź współautorką trzech wydanych przez Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej dydaktycznych skryptów dotyczących konstrukcji żelbetowych (2001 i 2021r.) oraz metodyki badań skorodowanego zbrojenia w betonie (2019r., praca samodzielna)

Realizując ważną, w procesie kształcenia studentów inżynierii lądowej, ideę połączenia teorii z praktyką Habilitantka z dużym zaangażowaniem organizuje również dla studentów wyjazdy dydaktyczne na ciekawe budowle. W ramach tej inicjatywy zorganizowała wycieczki techniczne m. in. na dwie budowle galerii w Kielcach, do przedsiębiorstwa produkującego beton SIBET. Była też współorganizatorką trzech wyjazdów studenckich na budowę drogi ekspresowej S-8, kompleksu budynków Malta Office Park w Poznaniu i na budowę Stadionu Narodowego w Warszawie, finansowanych ze środków Unii Europejskiej z Projektu Kapitał Ludzki: *Pogram podnoszenia atrakcyjności kierunków technicznych na Politechnice Świętokrzyskiej*.

Dr inż. Wioletta Raczkiewicz jest promotorem ponad 90 dyplomowych prac magisterskich i 100 dyplomów inżynierskich. Wszystkie były oceniane bardzo dobrze. Potwierdzeniem dbałości Habilitantki o wysoki poziom realizowanych dyplomów jest również fakt, że piętnaście prac dyplomowych wykonanych pod jej kierunkiem uzyskało wyróżnienie. Ponadto jedna praca została podwójnie wyróżniona: w konkursie Hi-Tech organizowanym pod patronatem MNiSW (w 2019r.) oraz w ogólnopolskim Konkursie o nagrodę Ministra Rozwoju (w 2020r.). Dr inż. Wioletta Raczkiewicz jest także recenzentem ponad 200 prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich, jest również członkiem dyplomowej komisji wydziałowej.

Należy podkreślić, że staż dydaktyczny Habilitantki z Uniwersytetem w Żylinie na Słowacji w

2017 r. stał się inspiracją do rozszerzenia programów dydaktycznych (dotyczyło to głównie zajęć laboratoryjnych). Ta współpraca potem rozszerzyła się o wspólne prace badawcze.

W roku 2020 została wyróżniona prestiżowym Medalem Edukacji Narodowej.

5.2. Działalność popularyzująca naukę

Habilitantka podejmuje w swojej działalności inicjatywy dotyczące popularyzacji nauki zarówno w swoim środowisku jak i na forum ogólnopolskim. Od 2013 roku aktywnie uczestniczy w „Partnerstwo: Szkoła - Politechnika Świętokrzyska”. Program ma na celu promocję Politechniki Świętokrzyskiej i jej oferty dydaktycznej wśród uczniów szkół średnich. Dr inż. Wioletta Raczkiewicz współpracuje w tym zakresie z Powiatowym Zespołem Szkół w Łopusznie, cyklicznie organizując z uczniami spotkania popularno-naukowe. Bierze również udział w szkolnych uroczystościach i pełni także funkcję "obserwator matur" na egzaminie maturalnym.

W latach 2022 i 2023 kilkakrotnie spotykała się z uczniami wielu szkół średnich podczas inicjatywy tzw. Dni Otwartych PŚk i "Polibus - nauka na kołach" która ma przybliżyć młodzieży szkół średnich ofertę tematyczną studiów, zachęcając do podjęcia studiów politechnicznych.

Ponadto, brała udział w promocji Politechniki Świętokrzyskiej na Ogólnopolskich Targach Materiałów Budownictwa Mieszkaniowego i Wyposażenia Wnętrz, Targi - Kielce (17-19.04.2009), na Opatowskich Targach Budowlanych (21.04.2013).

Od roku 2021 jako członek 3-osobowego (a do 2022 roku 2-osobowego) zespołu współtworzy internetową stronę Wydziału Budownictwa i Architektury na Facebook'u. Zajmuje się przede wszystkim zamieszczaniem na stronie aktualnych wydarzeń mających miejsce na Politechnice Świętokrzyskiej, bieżących informacji organizacyjnych, o konkursach, seminariach i sympozjach. Przekazuje również informacje o wydarzeniach ogólnokrajowych, które mogą zainteresować społeczność studencką Wydziału Budownictwa i Architektury. Za działalność o charakterze popularyzacyjnym można też uznać Jej publikacje w polskich czasopismach skierowanych do szerszego ogółu inżynierów m.in. w *Przeglądzie Budowlanym*, *Mostach* czy *Nowoczesnych Halach*.

5.3. Dorobek organizacyjny

Pani dr inż. Wioletta Raczkiewicz aktywnie działa na rzecz społeczności akademickiej szczególnie na macierzystym wydziale oraz uczelni.

Od 2013 roku pełni funkcję Pełnomocnika Dziekana ds. Jakości Kształcenia na Wydziale Budownictwa i Architektury, jest przewodniczącą Wydziałowej Komisji ds. JK oraz członkiem Uczelnianej Komisji ds. JK. Jest odpowiedzialna za jakość kształcenia i realizację standardów akademickich w procesie nauczania, monitorowanie zajęć i warunków studiowania, sporządzanie corocznych raportów o efektach kształcenia. W ramach pełnionej funkcji uczestniczy w cyklicznych spotkaniach władz wydziału z *Zespołem Konsultacyjnym*, którego członkami są osoby reprezentujące

podmioty gospodarcze, instytucje państwowe i społeczne, koordynując tym samym działania na rzecz podnoszenia poziomu kształcenia. Jako członek uczelnianej Komisji w latach 2019 - 2020 aktywnie uczestniczyła w opracowaniu nowych uczelnianych procedur i instrukcji podnoszących standardy kształcenia.

Habilitantka aktywnie angażuje się w organizacyjne działania na macierzystym wydziale pełniąc równocześnie wiele innych ważnych funkcji społecznych. Brała udział w pracach zespołu przygotowującego Raport Samooceny kierunku budownictwo do akredytacji przez Polską Komisję Akredytacyjną, była członkiem Komisji Rekrutacyjnej na WBiA, wielokrotnie pełniła funkcję opiekuna roku/grup studenckich, funkcję Pełnomocnika Dziekana ds. Osób Niepełnosprawnych, kilkakrotnie brała udział w sprawowaniu kontroli nad przebiegiem egzaminu wstępnego z rysunku odręcznego kandydatów na studia na kierunku architektura i urbanistyka.

Habilitantka aktywnie uczestniczyła w pracach na rzecz rozbudowy Laboratorium Konstrukcji Betonowych i Diagnostowania Obiektów Technicznych znajdującego się w Katedrze Wytrzymałości Materiałów i Konstrukcji Betonowych na WBiA w ramach projektów finansowanych z Unii Europejskiej.

Jej zaangażowanie w pracę organizacyjną na wydziale jest znane i doceniane. Od 2012 r. jest akademicka społeczność wydziałowa wybiera Habilitantkę na członka Rady Wydziału. Trzykrotnie została wybrana na elektora w wyborach Dziekana i Prodziekanów na macierzystym wydziale WBiA a także dwukrotnie była elektorem w wyborach Rektora i Prorektorów Politechniki Świętokrzyskiej.

Dr inż. Wioletta Raczkiewicz angażuje się również w prace na rzecz społeczności naukowej i zawodowej w kraju. Jako członek komitetu organizacyjnego brała udział w organizacji siedmiu ogólnopolskich konferencji, w tym 56. *Naukowej Konferencji Krynica* KILiW PAN i KN PZITB w 2010r. i w sześciu konferencjach *Warsztat Pracy Rzecznawcy Budowlanego* (od XII do XVII konferencji) w latach od 2012 do 2022 odbywających się cyklicznie w systemie dwuletnim w Cedzynie k. Kielc.

Habilitantka jest członkiem Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa PZITB. Jest też członkiem komitetu redakcyjnego czasopisma *Construction Technologies and Architecture* - Editorial Board.

Dr inż. Wioletta Raczkiewicz kilkakrotnie była nagradzana indywidualnymi bądź zespołowymi Nagrodami Rektora PŚk m.in. za podnoszenie jakości kształcenia i działalność organizacyjną na rzecz Wydziału. Za swoją działalność w 2018r. została odznaczona Srebrnym Krzyże Zasługi.

Reasumując, dorobek dr inż. Wioletty Raczkiewicz w zakresie działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej i organizacyjnej oceniam jako bardzo duży, wręcz wyróżniający.

6. Wniosek końcowy

Oceniając całokształt dorobku naukowego, w tym pierwsze i drugie osiągnięcie naukowe, oraz dorobek dydaktyczny, popularyzujący naukę oraz i organizacyjny dr inż. Wioletty Raczkiewicz stwierdzam, że jest on znaczący i został istotnie powiększony od czasu jej ostatniego awansu naukowego. Istotnym elementem dorobku Kandydatki jest kreatywne połączenie teoretycznych analiz z badaniami doświadczalnymi realizowanymi zgodnie z ambitnymi, autorskimi programami badawczymi.

Pierwsze osiągnięcie naukowe związane jest z nowatorską adaptacją metody impulsu galwanostaticznego i aparatury GP-5000 GalvaPulse™ do badań korozji stali zbrojeniowej w konstrukcjach żelbetowych. Opracowana przez Habilitantkę metoda badawcza, przeprowadzone kompleksowe badania i analizy umożliwiają ocenę zaawansowania i prognozę intensyfikacji zjawiska korozji stali zbrojeniowej w betonie a co za tym idzie ocenę trwałości konstrukcji.

Drugie osiągnięcie naukowe dotyczy opracowania stochastycznego modelu fibrobetonu obciążonego cyklicznie z wykorzystaniem wyników badań doświadczalnych umożliwiających efektywne wyznaczenia rozkładów parametrów stochastycznego modelu fibrobetonu do zdeterminowania parametrów modelu teoretycznego.

Zespołowy charakter publikacji jest w przypadku prac z udziałem Kandydatki całkowicie uzasadniony ich podbudową doświadczalną, co wymaga działań w zespołach badawczych. Merytoryczny udział Kandydatki w odniesieniu do wszystkich zespołowych publikacji każdorazowo został starannie udokumentowany i świadczy o Jej wiodącej roli w powstawaniu tych prac. Część dorobku naukowo-badawczego jest wynikiem Jej współpracy z Uniwersytetem w Żylinie na Słowacji.

Całość dorobku naukowego Habilitantki zarówno z zakresu obu głównych osiągnięć naukowych jak również pozostałych publikacji, w tym samodzielnej monografii świadczy o Jej dojrzałości i samodzielności naukowej, znajomości teorii oraz najnowszych metod badawczych i analitycznych z zakresu konstrukcji żelbetowych, w tym z uwzględnieniem zbrojenia rozproszonego. Są to twórcze i oryginalne rozwiązania problemów naukowych, mające znaczący wkład w rozwój dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport.

Dorobek w zakresie działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej i organizacyjnej jest bardzo duży wręcz wyróżniający. Podkreślić należy Jej zaangażowanie w działania na rzecz społeczności akademickiej macierzystego Wydziału (WBiA) i uczelni – Politechniki Świętokrzyskiej szczególnie w zakresie działań związanych z jakością kształcenia.

Biorąc pod uwagę syntetycznie powyżej omówione osiągnięcia stwierdzam, że dorobek naukowy dr inż. Wioletty Raczkiewicz przedstawiony w recenzowanym wniosku spełnia wymagania stawiane w przewodzie habilitacyjnym, a łącznie z Jej aktywnością i osiągnięciami dydaktycznymi, popularyzatorskimi i organizacyjnymi spełnia całkowicie wymagania określone w artykule 219 ustęp

1 pkt. 1-3 Ustawy z dnia 20 lipca 2018r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2023r. poz. 742). Jednocześnie popieram wniosek o nadanie pani dr inż. Wioletcie Raczkiewicz stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport.

Krzysztof Nagrodzka - Godycka

prof. dr hab. inż. Krystyna Nagrodzka-Godycka

Recenzja zgodna w wymaganej formie

DYREKTOR NAUKOWY DISCYPLINY
Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport

Wawrz
prof. dr hab. inż. Jerzy Wawrzeńczyk