



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

Gdańsk, dnia 26.02.2024r.

PRZEWODNICZĄCA RADY DISCYPLINY
inżynieria lądowa, geodezja i transport
Teresa Rucińska

dr hab. inż. Teresa Rucińska, prof. ZUT

Recenzja **osiągnięć naukowych w postępowaniu habilitacyjnym** **dr inż. Adama Zielińskiego**

1. Podstawa formalna oraz informacje ogólne

Formalną podstawą opracowania niniejszej recenzji jest pismo Przewodniczącej Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie dr hab. inż. Teresy Rucińskiej, prof. ZUT z dnia 8.01.2024 roku (pismo nr WBilŚ-PRD/A/4/2024) 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* dr inż. Adamowi Zielińskiemu. Do pisma dołączona zastała kopia Uchwały nr 15 Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie z dnia 21 grudnia 2023r.

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

Recenzja została opracowana z uwzględnieniem wymagań zawartych w art. 219 ust. 1 pkt. 2 Ustawie z dnia 20 lipca 2018r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2021r. poz. 478 z późniejszymi zmianami).

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

2. Sylwetka Habilitanta

Pan dr inż. Adam Zieliński ukończył studia inżynierskie na Wydziale Budownictwa i Architektury Politechniki Szczecińskiej w 2010r. Po ukończeniu studiów drugiego stopnia w 2012 roku uzyskał tytuł zawodowy mgr inż. budownictwa w specjalności: konstrukcje budowlane i inżynierskie na Wydziale Budownictwa i Architektury Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego (dawniej Politechnika Szczecińska). Praca magisterska uzyskała w 2013 r. w konkursie na najlepszą pracę magisterską organizowanym przez PZITB-Oddział w Szczecinie, Zachodniopomorską Okręgową Izbę Inżynierów Budownictwa i Wydział Budownictwa i Architektury ZUT - I miejsce,

oraz III miejsce w konkursie organizowanym przez Fundację Cement, Wapno, Beton.

W czerwcu 2018 roku pan Adam Zieliński uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie budownictwo na Wydziale Budownictwa i Architektury Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego. Promotorem rozprawy doktorskiej zatytułowanej *Skurcz autogeniczny betonów samozagęszczalnych* była prof. dr hab. inż. Maria Kaszyńska. Recenzentami pracy byli: prof. dr hab. inż. Kazimierz Flaga z Politechniki Krakowskiej oraz prof. dr hab. inż. Andrzej Garbacz z Politechniki Warszawskiej. Rozprawa doktorska została wyróżniona przez Radę Wydziału BiA ZUT oraz zdobyła dwie prestiżowe nagrody: Nagrodę Ministra Inwestycji i Rozwoju RP i Nagrodę Prezesa Rady Ministrów RP.

Dr inż. Adam Zieliński od maja 2012 roku do chwili obecnej jest zatrudniony w Katedrze Konstrukcji Żelbetowych i Technologii Betonu na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska (do 2020r. był to Wydział Budownictwa i Architektury) Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. Początkowo pracował na stanowisku asystenta a od 2018 roku jest zatrudniony na stanowisku adiunkta badawczo-dydaktycznego.

Pan dr inż. Adam Zieliński nie ubiegał się uprzednio o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

3. Ocena osiągnięć naukowych

Głównym osiągnięciem naukowym dr inż. Adama Zielińskiego, stanowiącym podstawę do ubiegania się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego jest cykl powiązanych tematycznie czternastu prac o charakterze naukowym (11 artykułów, 1 rozdział w monografii, 2 patenty i jeden referat konferencyjny) opublikowanych w latach 2018 – 2023 zatytułowany: *Podatność na pękanie i odkształcenia skurczowe kompozytów cementowych nowej generacji*. Dr inż. Adam Zieliński jest samodzielnym autorem czterech prac ze zgłoszonego cyklu (2 artykułów i 2 patentów). W pozostałych publikacjach jest współautorem. Wszystkie prace są opublikowane w punktowanych czasopismach. Zdecydowana większość (8 z 12 publikacji dokumentujących główne osiągnięcie naukowe) jest wydana języku angielskim w czasopismach indeksowanych na Web of Science i bazie Scopus: *Measurements, Archives of Civil Engineering, Materials, Cement -Wapno-Beton; ACI Special Publication (SP-340), Journal of Materials in Civil Engineering*.

Cykl zgłoszonych prac w dużej mierze związany jest z eksperymentalnymi badaniami, co w pełni uzasadnia współautorski charakter publikacji. W przedstawionej do zaopiniowania dokumentacji wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego załączono zgodne oświadczenia wszystkich współautorów publikacji. Dr inż. Adam Zieliński szczegółowo w każdej zespołowej publikacji przedstawił własny, merytoryczny udział w poszczególnych artykułach. W zdecydowanej większości prac udział Habilitanta był wiodący w sformułowaniu problemu naukowego na podstawie wnikliwych studiów literatury, opracowaniu programu badań, prowadzeniu badań laboratoryjnych, analizie wyników i opracowaniu koncepcji teoretycznych rozwiązań. Habilitant jest autorem prawa własności

intelektualnej na stanowisko badawcze wykorzystywane w prowadzonych badaniach będących podstawą publikacji. Sumaryczny Impact Factor publikacji wchodzących w zakres głównego osiągnięcia naukowego dr inż. Adama Zielińskiego wynosi 19,493.

Wiodącą tematyką osiągnięć naukowych dr inż. Adama Zielińskiego związana jest głównie ze zjawiskiem skurczu autogenicznego w odniesieniu do kompozytów cementowych nowej generacji, którą Habilitant konsekwentnie i twórczo rozwinął. W ogólnym ujęciu skurcz jest związany ze zmianami objętości o zróżnicowanej kinetyce. Częścią całkowitego odkształcenia skurczowego dojrzałego betonu jest właśnie skurcz autogeniczny czyli wewnętrzny spadek objętości spoiwa wskutek zachodzących reakcji chemicznych, co w konsekwencji powoduje powstanie odkształceń wymuszonych powodujących wewnętrzne mikrozarzysowania propagujące z czasem do zewnętrznej powierzchni elementu betonowego.

Ten rodzaj skurczu, wraz ze skurczem powstającym wskutek wysychania (dyfuzji pary wodnej do otoczenia zewnętrznego) składa się na całkowite odkształcenia skurczowe zmieniające się w czasie i wpływające na wielkość sił wewnętrznych w konstrukcji. Powstające wskutek odkształceń skurczowych rysy zmniejszają trwałość konstrukcji i skracają jej bezawaryjny cykl użytkowania.

Najmniej rozpoznany w zakresie kinetyki jest właśnie skurcz autogeniczny, którego wielkość w przypadku kompozytów cementowych nowej generacji jest zdecydowanie większa w porównaniu do tradycyjnych betonów zwykłych. Rozwój współczesnej technologii betonu umożliwił uzyskiwanie nowej generacji kompozytów cementowych, czyli betonów o niskich wartościach c/w , różnorodnym kruszywie i domieszkach a w ostatnim czasie betonów uzyskiwanych w technologii druku 3D. Nie mniej istotna od szczegółowego rozpoznania samego zjawiska i parametrów wpływających na wielkość tego typu odkształceń jest możliwość precyzyjnego pomiaru zmian objętościowych kompozytów. Dotychczas stosowane metody pomiaru są mało precyzyjne i nie umożliwiają pomiaru wielkości skurczu autogenicznego. Podjęta tematyka badawcza przez Habilitanta ma zatem fundamentalne znaczenie w zakresie parametrycznego rozpoznania kinetyki odkształceń autogenicznych kompozytów cementowych, jak również opracowania metodyki pomiarowej tego rodzaju skurczu w odniesieniu do betonów nowej generacji.

Badania Habilitanta wykazały ważne i dotychczas nierozpoznane zależności jak wpływ reakcji pucolanowej na wzrost skurczu autogenicznego wraz z ilością spoiwa i spadkiem wskaźnika w/c przy jednoczesnym zmniejszeniu skurczu całkowitego na skutek uszczelniającego matrycę cementową oddziaływania tej reakcji. Badania i symulacje pęknięcia przeprowadzone przez dr inż. Adama Zielińskiego ujawniły powstawanie mikrorys już we wczesnym etapie dojrzewania kompozytu. Było to możliwe również dzięki zastosowaniu przez dr inż. Adama Zielińskiego w badaniach innowacyjnej metody diagnostycznej w celu nieniszczącej oceny odspojień prętów ferromagnetycznych od matrycy w kompozytach. Metoda o dużej czułości i powtarzalności wyników, polegała na wzbudzeniu i pomiarze drgań prętów zbrojeniowych (a nie całej konstrukcji) wraz z analizą zmian widma częstotliwości. Drgania wzbudzone były reakcją prętów zbrojenia na zmienne pole magnetyczne.

Pomiar drgań był wykonywany za pomocą akcelerometru ze sprzężeniem magnetycznym. Habilitant wykazał istotną skuteczność wewnętrznej metody pielęgnacji na zminimalizowanie skurczu autogenicznego i podatności na pękanie materiału. Udowodnił ponadto, że w betonach uzyskiwanych w technologii 3D z użyciem mieszanek cementowych w celu ograniczenia skurczu i zwiększenia trwałości tych betonów powinny być zastosowane techniki pielęgnacyjne zarówno wewnętrzne jak i zewnętrzne.

Aktualnie Habilitant prowadzi badania nad autorską technologią inteligentnej pielęgnacji wewnętrznej (IITC) w ramach projektu badawczo-rozwojowego NCBI R. Kontynuuje również badania nad rozwiązaniem problemu kompleksowego testu pomiaru skurczu zarówno autogenicznego jak i całkowitego z zastosowaniem własnej autorskiej metody PST: *Plastic – Sleeve Test (Polish Shrinkage Test)* zastrzeżonej wnioskiem patentowym. Rezultatem kontynuacji w/w badań jest kolejny artykuł dr inż. Adama Zielińskiego w indeksowanym na WoS *Cement and Concrete Composites* z 2023r. (artykuł nie wliczony do cyklu 14 publikacji głównego osiągnięcia naukowego). Habilitant prowadząc badania ściśle współpracuje z amerykańskimi uniwersytetami Auburn University i University of Texas at Austin. Habilitant realizuje również rozbudowę specjalistycznego laboratorium odkształceń skurczowych i podatności na pękanie kompozytów cementowych.

Przeprowadzone szerokie badania nad zjawiskiem skurczu autogenicznego, wnikliwe badania wpływu poszczególnych parametrów na ten rodzaj odkształceń wraz z opracowaniem autorskiej metodyki badawczej i przeprowadzone symulacje znacznie rozszerzają stan wiedzy w zakresie odkształceń skurczowych oraz podatności na pękanie kompozytów nowej generacji, twórczo rozwijając aspekty naukowe w dyscyplinie inżynierii lądowej, geodezji i transportu. Wyniki badań i analiz Habilitanta przyczyniają się do zwiększenia trwałości konstrukcji. Osiągnięcia dr inż. Adama Zielińskiego mają zatem znaczenie nie tylko naukowe i poznawcze, ale również mają charakter wdrożeniowy w zakresie utrzymania wymaganych właściwości użytkowych w czasie projektowanego cyklu istnienia konstrukcji. Podane dane bibliograficzne dotyczące publikacji i patentów związanych z głównym osiągnięciem Habilitanta są dodatkowym potwierdzeniem w/w wniosku.

Naukowa, twórcza działalność dr inż. Adam Zieliński nie ogranicza się do powyżej opisanej tematyki badawczej.

Pozostałe zagadnienia badawcze rozwijane przez Habilitanta, nie wliczające się do tematyki głównego osiągnięcia naukowego można podzielić na dwa kierunki. Pierwszy z nich to prace nad innowacyjną stalową barierą do separacji ruchu kategorii T1/W1 obejmujące projekt i testy modeli segmentu bariery w aspekcie jej sztywności oraz masy w funkcji przemieszczenia pod wpływem uderzenia pojazdu, wyboru łączników zapewniających łatwość montażu a także komputerowe symulacje wykorzystujące MES i sprawdzające testy zderzeniowe. Prace prowadzone były w ramach międzyuczelnianego projektu badawczego z zespołem naukowym Auburn University w USA i

przedsiębiorstwem GP Sp. w ramach projektu badawczo-rozwojowego finansowanego z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego. Badania zakończone zostały certyfikacją bariery w Szwajcarii (w DTC Dynamic Test Center AG) i opatentowane przez GP Sp.z oraz publikacjami m.in. w prestiżowym czasopiśmie *Engineering Structures* (2023).

Drugie zagadnienie badawcze w ramach naukowej aktywności dr inż. Adama Zielińskiego związane jest z technologią przyrostową. To innowacyjna technologia druku 3D betonu, którą zespół badawczy pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Marii Kaszyńskiej rozpoczął i z sukcesem rozwija. Zakres badań obejmuje testowanie mieszanek spoiw mineralnych i możliwości zastąpienia ich części alternatywnymi materiałami, badania ich właściwości mechanicznych, reologicznych oraz badania nad elementami konstrukcyjnymi. Są to modele ściany i fundamentu w postaci mikropali wytłaczanych za pomocą robota kartezyjskiego ze zmienną głowicą. Badania realizowane są w ramach projektu badawczo-rozwojowego finansowanego z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego. Rezultaty badań to 5 patentów oraz artykuły w czasopismach *Materials* (2021), *Inżynieria i Budownictwo* (2021) oraz prace opublikowane w recenzowanych wydawnictwach międzynarodowych konferencji naukowych: *Second RILEM International Conference on Concrete and Digital Fabrication* (2020), *3rd World Multidisciplinary Civil Engineering – Architecture – Urban Planning Symposium*, (2018), *MATBUD – 8th Scientific-Technical Conference on Material Problems in Civil Engineering* (2018).

Habilitant w latach 2019 – 2022 był pięciokrotnie nagradzany za osiągnięcia naukowe przez Rektora ZUT, jest również laureatem Nagrody Prezesa Rady Ministrów oraz Nagrody Ministra Inwestycji i Rozwoju RP w 2018 roku.

Podsumowując prace naukowo-badawcze Habilitanta spoza zakresu głównego osiągnięcia naukowego, udokumentowane publikacjami i patentami, stwierdzam, że mają one również znaczący wkład w rozwój dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport. Świadczą także o szerokich zainteresowaniach naukowych dr inż. Adama Zielińskiego i Jego stałym, intensywnym rozwoju naukowym.

4. Ocena istotnej działalności naukowej Habilitanta

W poprzednim punkcie przedstawiono osiągnięcia naukowe Kandydata, 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 pkt. 2 Ustawie z dnia 20 lipca 2018r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2021r. poz. 478 z późniejszymi zmianami).

Dorobek naukowy dr inż. Adama Zielińskiego nie ogranicza się jedynie do publikacji i 2 patentów wymienionych w tematycznie spójnym cyklu 14 prac dokumentujących główne osiągnięcie naukowe. Habilitant jest autorem bądź współautorem łącznie 36 publikacji (z czego 6 przed doktoratem i 30 po

doktoracie). Dziesięć publikacji z łącznej liczby 36 prac stanowią artykuły indeksowane w bazie JCR opublikowane po doktoracie. Prace te są opublikowane w czasopismach o wysokim IF jak przykładowo *Engineering Structures* (IF=5,5), *Measurements* (IF=5,131), *Materials* (IF=3,623/3,748) *Journal of materials in Civil Engineering* (IF=1,984), *Archives of Civil Engineering* (IF=0,75). Dziewięć artykułów Habilitant opublikował (po doktoracie) w czasopismach spoza bazy JCR w prestiżowych czasopismach polskich jak *Inżynieria i Budownictwo*, *Materiały Budowlane*. Pozostałe dziewięć publikacji stanowią referaty konferencyjne indeksowane w bazie WoS (w tym 3 referaty przed uzyskaniem stopnia doktora n.t.), siedem referatów konferencyjnych spoza bazy WoS (3 przed uzyskaniem stopnia dr n.t) oraz jeden rozdział w monografii (ACI Special Publication).

Liczba i ranga 30 publikacji po doktoracie jest zdecydowanie większa od 6 prac opublikowanych przed uzyskaniem stopnia doktora, co jest dowodem na systematyczną intensyfikację prowadzenia badań i naukowy rozwój naukowy dr inż. Adama Zielińskiego.

Habilitant nie tylko publikuje wyniki swoich badań i analiz w wysokiej rangi czasopismach naukowych, lecz również jest aktywny i nie unika opinii oraz dyskusji z innymi naukowcami, biorąc udział w konferencjach naukowych międzynarodowych i krajowych. Dr inż. Adam Zieliński wygłosił w sumie 14 referatów, w tym 9 na konferencjach międzynarodowych (w USA, Kanadzie, Czecha) i 5 na konferencjach krajowych (MATBUD, Dni Betonu). Z tej liczby 4 referaty dotyczą uczestnictwa na konferencjach w okresie przed uzyskaniem stopnia doktora.

Łączna liczba publikacji dr inż. Adama Zielińskiego indeksowanych na WoS to 17 prac (w bazie Scopus to 22 publikacje, a w bazie Google Scholar 33 prace). Łączna liczba cytowań odzwierciedlająca poniekąd rangę oraz aktualność podejmowanej tematyki i wysoki poziom prowadzonych badań w zależności od bazy wynosi odpowiednio 155/198/291. Nie uwzględniając autocytowań w bazie WoS to 137 cytowań a w bazie Scopus to 172 cytowania.

Liczba Hirscha w zależności od bazy wynosi odpowiednio 7/8/9. Łączny Impact Faktor dorobku naukowego Habilitanta wynosi 32,571. Przytoczone dane bibliometryczne potwierdzają duże zainteresowanie środowiska naukowego wynikami prowadzonych przez Habilitanta badań.

Istotną wręcz wyróżniającą częścią dorobku naukowego są uzyskane przez dr inż. Adama Zielińskiego patenty i zgłoszenia w łącznej liczbie 15, z czego 11 stanowią patenty i 4 zgłoszenia patentowe. Z tej liczby jeden patent Habilitant uzyskał w trakcie realizacji doktoratu, z tego też okresu pochodzą dwa zgłoszenia patentowe, które uzyskały prawa patentowe już po Jego awansie naukowym w 2018 roku. Pozostałe dwa zgłoszenia wniosków patentowych i 10 patentów to rezultat badań naukowych prowadzonych przez Habilitanta po uzyskaniu doktoratu. Jest to dowód szerokiego, ugruntowanego i wnikliwego rozpoznania tematyki badawczej przez Habilitanta.

Współautorski charakter publikacji oraz patentów Habilitanta jest w pełni uzasadniony podbudową doświadczalną i interdyscyplinarnym charakterem prowadzonych badań, co wymagało pracy zespołowej. Wkład merytoryczny Habilitanta w przedłożonej do recenzji dokumentacji wniosku jest

szczegółowo określony i potwierdzony przez współautorów.

Zgodnie z wymaganiami w art. 219 ust. 1 pkt. 3 w/w Ustawy kandydat powinien wykazywać się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej w szczególności zagranicznej. W okresie przed doktoratem dwukrotnie był stypendystą naukowym Prezydenta Miasta Szczecina dla najlepszych doktorantów (w 2015r. i 2016r.).

Od 2018 roku dr inż. Adam Zieliński realizuje swoje badania w ścisłej współpracy z amerykańskimi uniwersytetami: z Penn State University (z prof. Aleksandrą Redlińską), z Auburn University Samuel Ginn College of Engineering, Department of Civil and Environmental Engineering (z zespołem badawczym prof. Andrzeja Nowaka, z prof. A. Schindlerem) oraz z University of Texas at Austin (prof. Kevinem Folliardem). Należy podkreślić że ta współpraca związana była z realizacją międzynarodowych projektów badawczych, których dr inż. Adam Zieliński był wykonawcą.

Habilitant odbył kilka naukowych staży zagranicznych: dwukrotnie w Auburn University (opiekunowie stażu: prof. A. Nowak w 2018r., prof. A. Schindler w 2022r.) oraz w 2021r. miesięczny staż naukowy w AGH w Krakowie na Wydziale Inżynierii Materiałowej i Ceramiki (opiekun stażu prof. Waldemar Pichór). Były to aktywne pobyty wiążące się z realizacją badań związanych z główną tematyką badawczą Habilitanta dotyczącą skurczu autogenicznego i analiz związanych z podatnością pęknięcia kompozytów oraz realizacją grantów badawczych. W międzynarodowym projekcie TRB/T1W1-13.3/0-4712-1 dotyczącym innowacyjnej bariery ochronnej były to prace nad modelem numerycznym. W projekcie badawczym NCHRP 12-123, którym kierował prof. A. Nowak natomiast Habilitant jako wykonawca współpracował w opracowaniu algorytmu wrażliwości parametrycznej strat sprężania konstrukcji mostowej w wyniku strat związanych ze skurczem betonu. Podczas pobytu w AGH realizował badania w ramach kierowanego przez siebie projektu LIDER XIII NCBiR dotyczącego inteligentnej pielęgnacji wewnętrznej niskoskurczowych kompozytów cementowych o obniżonym śladzie węglowym, współpracując z dr inż. Ewą Kapeluszną. Podczas staży każdorazowo Habilitant wygłaszał referaty naukowe.

Aktywny udział dr inż. Adama Zielińskiego w międzynarodowych seminariach naukowych jak również wygłoszone w 2022 roku referaty podczas Webinarium dla Arizona State University (druk 3D betonu) i na seminarium organizowanym przez FHWA – *Federal Highway Administration* (referat dotyczący autorskiej metody PST – *Plastic Sleeve Test/ Polish Shrinkage Test*) wzbudziły nie tylko ogromne zainteresowanie badaniami Habilitanta, ale zaowocowały propozycją sfinansowania projektu badawczego dotyczącego standaryzacji jego autorskiej metody PST – skurczu autogenicznego i skurczu przez wysychanie kompozytów cementowych w amerykańskim standardzie mostowym AASHT. Obecnie Habilitant prowadzi prace przygotowawcze we współpracy z prof. Antonem Schindlerem z Auburn University i prof. Kevinem Folliardem z University of Texas at Austin nad realizacją tego projektu.

Od 2018 roku dr inż. Adam Zieliński jest aktywnym członkiem prestiżowej, międzynarodowej naukowej organizacji - Amerykańskiego Instytutu Betonu (ACI).

Podjęte cele badawcze Habilitant w pełni realizuje, konfrontując przy tym z sukcesami swoje osiągnięcia i wyniki badań na forum międzynarodowym. Jego działalność naukową realizowaną we współpracy z ośrodkami zagranicznymi (głównie z uniwersytetami amerykańskimi) oceniam jako wyróżniającą. Aktywność naukowa dr inż. Adama Zielińskiego jest udokumentowana licznymi publikacjami, 15 patentami i realizowanymi grantami badawczymi. Również dane bibliometryczne (IF, liczba h i liczba cytowań) świadczą o aktualności podjętych tematów badawczych przez Habilitanta i skutecznej ich realizacji oraz ugruntowanej pozycji naukowej nie tylko w kraju, ale również na forum międzynarodowym, szczególnie w USA.

5. Ocena osiągnięć dydaktycznych, popularyzujących naukę i organizacyjnych

5.1. Dorobek dydaktyczny, działalność na rzecz rozwoju kadry oraz osiągnięcia popularyzujące naukę

Działalność dydaktyczna dr inż. Adama Zielińskiego jest związana z Jego zatrudnieniem w Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym (wcześniej to Politechnika Szczecińska) na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska. Prowadzi zajęcia na studiach stacjonarnych, niestacjonarnych I i II stopnia na kierunku Budownictwo, Inżynier Europejski, kierunku *International Construction Management* – zajęcia w j. angielskim, a także na Wydziale Architektury na studiach I stopnia. Są to wykłady, ćwiczenia laboratoryjne, projektowe. Zakres tematyczny prowadzonych przez Habilitanta zajęć dydaktycznych jest szeroki i obejmuje technologię betonów zwykłych i betonów specjalnych, konstrukcje betonowe (poziom podstawowy i zaawansowany), złożone konstrukcje betonowe, a także w języku angielskim *Advances Concrete Structures* oraz *New Generation of Concrete*.

Jest promotorem 12 dyplomowych prac magisterskich i 4 prac inżynierskich. Trzy prace inżynierskie zostały nagrodzone bądź też wyróżnione. Jedna z nich w 2022r. otrzymała Nagrodę Ministra Rozwoju i Technologii, cztery prace dyplomowe (dwie inżynierskie i dwie magisterskie) uzyskały wyróżnienia, a jedna magisterska praca została nagrodzona w konkursach PZITB Oddziału Szczecińskiego, Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, SITK RP/o. Szczecin.

Od 2015 roku dr inż. Adam Zieliński jest opiekunem Studenckiego Koła Naukowego *Concrete*. Studenci tego koła pod opieką Habilitanta wygłosili na przestrzeni lat 2019 – 2020 liczne referaty, zdobywając nagrody (I i III stopnia) na konferencjach EUROINŻYNIER oragnizowanych przez Politechnikę Krakowską (w 2019r.) oraz na Ogólnopolskiej Sesji Studenckich Kół Naukowych (w 2020r.).

Jest również współzałożycielem i przewodniczącym pierwszego w Polsce i Europie Uczelnianego Koła Naukowego przy Amerykańskim Instytucie Betonu (ACI) – *West Pomeranian University Student Chapter of ACI*. Spektakularnym sukcesem i dowodem na pełne pasji zaangażowanie w działalność dydaktyczną Habilitanta jest uzyskanie przez dwie drużyny studenckie z tego koła *WPUS*

Chapter of ACI w 2019 roku podczas konwencji ACI w Quebec City w Kanadzie 2 miejsca w konkursie *Mortar Workability* (na 34 drużyny z całego świata) i 3 miejsca w konkursie *Eco Concrete* (na 23 drużyny uniwersyteckie).

Ponadto dr inż. Adam Zieliński angażuje się w działalności na rzecz rozwoju kadry naukowej. Wymienić tu należy funkcję promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim mgr inż. Karola Federowicza, zakończonego obroną pracy 15 września 2023r. Pełnił również funkcję opiekuna naukowego 15-tygodniowego stażu badawczego organizowanego przez IAESTE (*The International Association for Exchange of Students for Technical Experience*) -Estefania Ceccotti-National Technology University Santa Fe Argentina (2018-2019r.).

W latach 2018-2020 prowadził szkolenia z zakresu budownictwa i technologii betonu w Zachodniopomorskim Centrum Edukacji Morskiej i Politechnicznej. Brał udział w inicjatywie ZUT skierowanej do dzieci w ramach Dziecięcego uniwersytetu Technologicznego (DUTEK)

Prowadzi również liczne pokazy i prezentacje (m.in. na Międzynarodowych Targach Poznańskich BUDMA 2019) popularyzując innowacyjną technologię druku 3D betonu co jest o tyle istotne, że projekt w którym współpracował był pierwszym takim przedsięwzięciem w kraju. Brał udział w START-UP związanych z nowoczesnymi technologiami (*3D Concrete Line* – pierwsza polska drukarka 3D wykorzystująca mieszankę cementową).

Podsumowując, działalność dydaktyczną, działalność na rzecz rozwoju naukowej kadry i polaryzującą naukę dr inż. Adam Zieliński całkowicie spełnia wymagania stawiane kandydatom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego. Biorąc pod uwagę organizację i prowadzenie oraz wyniki działalności studenckiego koła naukowego WPUS działającego w ramach tak prestiżowej organizacji jaką jest ACI oceniam ten rodzaj aktywności Habilitanta jako wyróżniający.

5.2. Działalność organizacyjna

Pan dr inż. Adam Zieliński aktywnie angażuje się w działalności organizacyjną na macierzystym wydziale (WBiIŚ) swojej uczelni, pełniąc szereg odpowiedzialnych funkcji. Był członkiem Rady Dyscypliny Inżynierii Lądowej i Transportu WBiIŚ ZUT, członkiem Wydziałowej Komisji kwalifikacyjnej ds. oceny wniosków nauczycieli WBiIŚ na wyjazdy dydaktyczne w ramach programu Erasmus, członkiem Komisji ds. ewaluacji dyscypliny naukowej Inżynieria Lądowa i Transport – w zakresie dotyczącym I, II i III Kryterium (w 2021r.), członkiem Komisji ds. Strategii Rozwoju Wydziału WBiIŚ ZUT (od 2022r.).

Habilitant działa również na rzecz społeczności akademickiej ogólnopolskiej i międzynarodowej. Dwukrotnie, w 2019 i 2022r. był członkiem komitetu organizacyjnego Międzynarodowych Konferencji Naukowo-Technicznych *Awarie Budowlane (International Conference on Structural Failures)* organizowanych przez ZUT w Szczecinie, Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa i Komitet Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN oraz Instytut Techniki Budowlanej, pod przewodnictwem prof. dr hab. inż. Marii Kaszyńskiej.

W 2019 roku jako ekspert brał udział w panelu podczas Forum Rynku Nieruchomości w Sopocie dotyczącym optymalizacji projektu deweloperskiego w aspekcie technologii materiałowych i wykonawczych rozwiązań.

Jest autorem bądź współautorem kilkunastu inżynierskich projektów konstrukcyjnych budynków mieszkalnych i obiektów przemysłowych, w tym hal magazynowych i fundamentów żelbetonowych Zespołu Elektrowni Wiatrowych „KARNICE NOWE” o mocy przyłączeniowej do 39,6 MW. Dorobek zawodowy Habilitanta obejmuje także liczne opinie techniczne i ekspertyzy. Jest m.in. współautorem ekspertyzy sądowej w zakresie nośności i trwałości betonowych hal magazynowych z przeznaczeniem na nawozy sztuczne w Szczecinie.

Pełni także rolę konsultanta firm budowlanych dot. technologii betonu i konstrukcji betonowych. Od 2021r. jest asystentem inspektora nadzoru z ramienia inżyniera kontraktu podczas realizacji budowy i przebudowy nabrzeży portowych w Porcie Szczecin-Świnoujście. W ramach tej funkcji dokonuje odbiorów betonowych nawierzchni portowych, zbrojenia konstrukcji, wykonywał szereg opinii dotyczących zarysowania oczepów nabrzeży w wyniku oddziaływań skurczowych.

Reasumując, Habilitant umiejętnie łączy wiedzę teoretyczną i realizację własnych badań naukowych z profilem swojej działalności inżynierskiej i wdrożeniowej, co zasługuje na bardzo dobrą ocenę.

6. Wniosek końcowy

Podsumowując całokształt dorobku naukowego, oraz dorobek dydaktyczny, popularyzujący naukę oraz i organizacyjny dr inż. Adama Zielińskiego stwierdzam, że jest on znaczący i został istotnie powiększony od czasu jego ostatniego awansu naukowego. Istotnym elementem dorobku naukowego Kandydata jest kreatywne połączenie badań doświadczalnych realizowanych według autorskich programów badawczych, opracowanej metodyki badań i analiz komputerowych będących podstawą opublikowanych prac naukowych oraz uzyskaniem 11 patentów i 4 wniosków patentowych.

Zespołowy charakter publikacji jest w przypadku prac z udziałem Kandydata całkowicie uzasadniony ich podbudową doświadczalną i w dużej mierze interdyscyplinarnością podejmowanej tematyki, co wymaga działań w zespołach badawczych. Merytoryczny udział Kandydata w odniesieniu do wszystkich zespołowych publikacji i uzyskanych patentów każdorazowo został starannie udokumentowany i świadczy o Jego wiodącej roli w powstawaniu tych prac.

Do najważniejszych oryginalnych osiągnięć Kandydata, związanych z Jego głównym kierunkiem badań zaliczam badania nad zjawiskiem skurczu autogenicznego kompozytów cementowych, jego przebiegu, wpływu poszczególnych parametrów (w tym podatności na pękanie kompozytów i metod pielęgnacji) nad kinetyką tego zjawiska, opracowanie autorskiej metodyki badawczej umożliwiającej pomiar skurczu autogenicznego, który dotychczas nie był możliwy. Habilitant opracował metodą inteligentnej pielęgnacji wewnętrznej (IITC) oraz autorską metodę do badań skurczu autogenicznego

i skurczu całkowitego PST (*Plastic-Sleeve Test* lub *Polish Shrinkage Test*). Metoda ta jest również wdrażana do amerykańskich zaleceń normowych.

Wyróżnić należy również drugi kierunek badań Habilitanta nad innowacyjną, nowatorską metodą druku 3D betonu w technologii przyrostowej (przyrostowego wytłaczania mieszanki betonowej) oraz rozszerzenie własnych badań o problematykę skurczu kompozytów cementowych uzyskiwanych według tej technologii.

Dr inż. Adam Zieliński wykazuje się dużą aktywnością naukową, odbył kilka staży naukowych krajowych i zagranicznych (w USA), aktywnie uczestniczy w konferencjach naukowych w tym międzynarodowych. Duża część badań była i jest realizowana w ramach grantów i projektów badawczych uzyskanych w drodze konkursów naukowych oraz w ścisłej współpracy międzynarodowej (z uczelniami amerykańskimi).

Całość dorobku naukowego Habilitanta świadczy o Jego dojrzałości i samodzielności naukowej, znajomości teorii betonu oraz najnowszych metod badawczych betonu. Jego prace 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 Jego zaangażowanie w prowadzeniu nie tylko wydziałowego studenckiego koła naukowego, ale również Uczelnianego Studenckiego Koła Naukowego przy Amerykańskim Instytucie Betonu (ACI) – *West Pomeranian University Student Chapter of ACI* (pierwszym i jednym jak dotąd w Polsce). Spektakularnym sukcesem są uzyskane przez to Koło nagrody na konwencji ACI w Kanadzie w 2019 roku.

Biorąc pod uwagę syntetycznie powyżej omówione osiągnięcia stwierdzam, że dorobek naukowy dr inż. Adama Zielińskiego przedstawiony w recenzowanym wniosku spełnia wymagania stawiane w przewodzie habilitacyjnym, a łącznie z Jego ogólną naukową aktywnością oraz osiągnięciami dydaktycznymi, popularyzatorskimi i organizacyjnymi spełnia całkowicie wymagania określone w art. 219 ust. 1 pkt. 2 i 3 Ustawy z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021r. poz. 478 z późniejszymi zmianami). Jednocześnie popieram wniosek o nadanie panu dr inż. Adamowi Zielińskiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynierijno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport.

Krzyszyna Nagrodzka - Godycki

