

Warszawa, 19 lutego 2024

Prof. dr hab. inż. Piotr Woyciechowski
Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Lądowej
Instytut Inżynierii Budowlanej
Al. Armii Ludowej 16, 00-637 Warszawa



Recenzja

osiągnięć naukowo-badawczych

oraz dorobku dydaktycznego, inżynierskiego, organizacyjnego i popularyzatorskiego

Pana dr inż. Adama Zielińskiego

w związku z postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport

1. Podstawa opracowania recenzji

Podstawę formalną opracowania recenzji stanowi uchwała Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego z dn. 21.12.2022, na mocy której zostałem powołany na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym Pana dr inż. Adama Zielińskiego (pismo z dn. 8 stycznia 2024 r., wystosowane przez dr hab. inż. Teresę Rucińską, prof. ucz. ZUT, Przewodniczącą Rady Dyscypliny).

Podstawę prawną opracowania recenzji stanowią wytyczne zawarte w obowiązujących przepisach, tj. w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85, 374, 695, 875, 1086, z 2021 r. poz. 159) oraz w Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 22 lutego 2019 r. w sprawie ewaluacji jakości działalności naukowej.

Opracowując recenzję korzystałem także z interpretacji zawartych w publikacji „Poradnik. Postępowania dotyczące nadawania stopnia doktora habilitowanego” dostępnej na stronach Rady Doskonałości Naukowej.

Podstawę merytoryczną stanowi dokumentacja wniosku, otrzymana z RND ILGiT ZUT, zawierająca:

- dane personalne i kontaktowe oraz kopie dyplomów (zał. 1-2),
- autoreferat w języku polskim wraz z kopiami zaświadczeń o stażach i nagród(zał. 3),

- kopie publikacji składających się na cykl, stanowiący zgłoszone osiągnięcia naukowe Habilitanta (zał. 4)
- wykaz osiągnięć naukowych, stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny (zał. 5),
- kopie wybranych publikacji i innych osiągnięć spoza cyklu, ilustrujące zainteresowania i osiągnięcia naukowe wnioskodawcy (zał. 6),
- oświadczenia współautorów określające indywidualny wkład habilitanta w powstanie prac stanowiących cykl habilitacyjny (zał. 7),
- Udokumentowanie danych naukometrycznych (zał. 8).

2. Sylwetka Kandydata

Pan dr inż. Adam Zieliński ukończył studia inżynierskie (2010) i magisterskie (2012) na kierunku budownictwo w Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie. Następnie, na tej samej uczelni, uzyskał stopień doktora nauk technicznych w zakresie dyscypliny budownictwo (2018), na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Skurcz autogeniczny betonów samozagęszczalnych”. Od czasu ukończenia studiów do chwili obecnej jest zatrudniony w Katedrze Konstrukcji Żelbetowych, kolejno na stanowiskach asystenta (od 2012 do 2018) i adiunkta badawczo-dydaktycznego (od 2018).

Działalność naukowa Kandydata związana jest przede wszystkim z obszarem inżynierii materiałów budowlanych, koncentrując się na zagadnieniach skurczu kompozytów cementowych oraz technologii przyrostowych wykonywania elementów z betonu.

3. Ocena osiągnięć naukowych stanowiących podstawę ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego

3.1 Charakterystyka formalna osiągnięć

Kandydat przedstawia swoje główne osiągnięcia naukowe pod tytułem „*Podatność na pękanie i odkształcenia skurczowe kompozytów cementowych nowej generacji*”. W skład osiągnięć wchodzi formalnie 12 artykułów oraz 2 patenty wymienione w p. 4.2 autoreferatu pod numerami A1 – A14.

Zgodnie z zapisami Ustawy oraz interpretacjami przepisów habilitacyjnych, zawartymi w Poradniku opublikowanym na stronach Rady Doskonałości Naukowej, Kandydat powinien posiadać co najmniej dwa osiągnięcia naukowe stanowiące znaczący wkład w stan wiedzy w dyscyplinie.

Pan Doktor Zieliński zgłosił jako osiągnięcie habilitacyjne jeden zbiór publikacji, który jednak podzielił na 4 podzbiory (str. 11 Autoreferatu), stanowiące – w moim odczuciu - cykle

tematyczne. Analizując dorobek Kandydata, warto ponadto zauważyć, że obejmuje on także aż 15 patentów (w tym 5 autorskich). Ustawa nie wymienia wprawdzie patentów spośród dopuszczalnych form udokumentowania osiągnięć stanowiących podstawę wniosku habilitacyjnego ale fakt ich posiadania przez Kandydata jest wartościowym osiągnięciem, zwłaszcza, że we wniosku udokumentowane jest wdrożenie niektórych patentów (p. III.4 zał. 5), co można uznać za formę „zrealizowanego oryginalnego osiągnięcia projektowego, konstrukcyjnego, technologicznego” wymienionego w Ustawie jako trzeci wariant podstawy wniosku habilitacyjnego obok monografii i artykułów.

Zgłoszony cykl publikacji obejmuje 14 pozycji, w tym 7 artykułów w czasopismach z IF, 2 patenty, 3 artykuły w czasopismach polskojęzycznych bez IF oraz 2 rozdziały w monografiach. Dwa artykuły i dwa patenty są osiągnięciami autorskimi dr Zielińskiego, w pozostałych dziesięciu współautorskich publikacjach Kandydat jest pierwszym autorem w 5 przypadkach.

Artykuły ukazały się w latach 2018-2023 m.in. w czasopismach takich jak *Archives of Civil Engineering*, *Cement. Wapno. Beton, Materials*, *Journal of Materials in Civil Engineering*, *Measurements: Journal of the International Measurements Confederation*.

Analizując zbiór od strony formalnej stwierdzam, że można go uznać za wyczerpującą definicję cyklu w rozumieniu Ustawy: jest on wprawdzie wielowątkowy ale spójny tematycznie. Zbiór obejmuje cztery główne wątki związane ze skurczem betonu, powiązane ze sobą przede wszystkim w zakresie oryginalnych technik pomiarowych. Każdy z wątków (czy też mini cykli) ma jasny cel badawczy i prowadzi do sformułowania osiągnięć o istotnym znaczeniu naukowym.

3.2 Ocena tytułu i tematyki ogólnej osiągnięć

Główne osiągnięcie naukowe Kandydata zatytułowane jest *Podatność na pękanie i odkształcenia skurczowe kompozytów cementowych nowej generacji* (str. tytułowa Autoreferatu). Tytuł osiągnięcia jest ogólny i nieco zaskakuje ujęciem problemu w kontekście kolejności wskazanych w tytule kluczowych pojęć. Kolejność ta nie jest przyczynowo-skutkowa, ponieważ rozważania kandydata dotyczą pęknięcia, które jest wynikiem odkształceń skurczowych. Nie wydaje się także, aby zagadnienia podatności na pękanie tak istotnie dominowały w dorobku Kandydata nad zagadnieniami kształtowania i pomiaru przebiegu skurczu, aby uzasadniało to odwrócenie kolejności przyczynowo-skutkowej. Ta drobna niezręczność nie wpływa jednak na wysoce pozytywną ocenę tematyki badawczej dokonań dr Zielińskiego

Tematyka podjęta przez Kandydata w pracach badawczych jest oryginalna zarówno od strony naukowej jak i aplikacyjnej. Pogłębione analizy naukowe, opracowanie autorskich, opatentowanych metod badawczych, udokumentowanie wdrożeń tych patentów, zaawansowane działania nad międzynarodową formalną implementacją własnych metod, w tym na wymagającym rynku amerykańskim, wskazują na wysoką pozycję naukową Kandydata w tematyce skurczu autogenicznego i dobrze definiują znaczący wkład Habilitanta w stan wiedzy w dyscyplinie naukowej.

3.3. Ocena artykułów stanowiących cykl powiązany tematycznie, stanowiący osiągnięcie naukowe Kandydata

Publikacje składające się na cykl zostały zgrupowane w 4 podzbiory merytoryczne:

- problematyka technik badawczych skurczu, w tym metody autorskie (pozycje A1-A4),
- wpływ składu kompozytów cementowych na rodzaj odkształceń skurczowych (pozycje A5-A7),
- symulacje obliczeniowe podatności na pękanie i ocena ryzyka pękania oraz skuteczności metod ograniczania odkształceń skurczowych (A8-A11),
- ocena efektywności zabiegów pielęgnacyjnych jako metod ograniczania skurczu kompozytów cementowych wykonywanych w technologii przyrostowej (A12-A14).

W 4 publikacjach dr Zieliński jest jedynym autorem a w kolejnych 5 pierwszym autorem, a Jego wkład w badania i powstanie tych prac jest dominujący, co potwierdzają oświadczenia zawarte we wniosku habilitacyjnym.

Szczególnie wartościowa merytorycznie jest sekwencja prac A1-A4, a także częściowo A5-A7 wraz z potwierdzeniami wdrożeń patentów, która łącznie stanowi kompletne opracowanie autorskiej metodyki badań skurczu, obejmująca: patent na urządzenia i sposoby badania laboratoryjnego skurczu w sposób ciągły od umieszczenia mieszanki w formie aż do dowolnego czasu zakończenia badania stwardniałej próbki, patent na autorską metodą określania badawczego najwrażliwszych stref skurczu w elemencie, z uwzględnieniem różnego typu więzów wewnętrznych, zewnętrznych i oddziaływań oraz artykuły dotyczące testowania i wdrożenia tych metod. W sekwencji tej brakuje publikacji w czasopiśmie o najwyższym naukowym cenzusie, ale cenne uzupełnienie stanowić będzie artykuł złożony ostatnio (według deklaracji w Autoreferacie) do Cement and Concrete Composites, który będzie zwińczeniem tego wątku w badaniach Habilitanta.

Wartościowy cykl stanowią także prace A8-A11, dotyczące kwestii skutków skurczu autogenicznego, w tym mikrozarzysowań i oceny ryzyka pękania skurczowego w kontekście

charakterystyk materiałów kompozytów oraz zabiegów technologicznych, w tym zwłaszcza pielęgnacji. Prace z tego obszaru zostały opublikowane w liczących się czasopismach z impact factorem, w tym w cenionym elsevierowskim Measurements,

Cykl publikacji dotyczących druku 3D (pozycje A12-A14) to artykuły z Materials MDPI oraz krajowej konferencji, co można uznać za nie w pełni wykorzystany potencjał publikacyjny w tej tematyce, jakkolwiek czasopismo Materials (CS=5,2, IF=3,2) jest wysoko cytowane i notowane w Q1 wg WoS i Q2 wg Scopus.

3.4. Analiza wartości naukowej osiągnięć wskazanych przez Kandydata w autoreferacie

Kandydat wskazał w Autoreferacie w syntetycznej formie, co uważa za swój znaczący wkład w stan wiedzy w dyscyplinie (rozdz. 4.3.7 str. 26/27 Autoreferatu). Synteza własnych osiągnięć kandydata ma postać siedmiu punktów i stanowi podsumowanie omówienia 14 elementów cyklu habilitacyjnego. Wypunktowane elementy wkładu w stan wiedzy są sformułowane na różnych poziomach szczegółowości. W moim odczuciu najważniejsze, oryginalne i znaczące osiągnięcia Habilitanta, to:

- opracowanie, przetestowanie badawcze i opatentowanie szeregu autorskich metod badania skurczu, w tym umożliwiających uciążlenie pomiaru skurczu kompozytów cementowych na tym samym elemencie badawczym w stanie plastycznym i następnie stwardniałym. Analizując dorobek Habilitanta w tym zakresie należy podkreślić Jego kreatywność i ciągły rozwój w zakresie metod i stanowisk badawczych a także skuteczne propagowanie polskiej myśli technicznej w skali światowej, o czym świadczą jej wdrożenia w USA (Auburn University, American Concrete University) ale także stosowana nazwa najnowszej metody – Polish Shrinkage Test;

- wykazanie wpływu na przebieg skurczu z uwzględnieniem udziału skurczu autogenicznego w skurczu całkowitym, szeregu czynników materiałowych, w tym przede wszystkim przebiegu reakcji pucolanowych, w kontekście zawartości spoiwa, wielkości wskaźnika wodno-cementowego. Rozwinięciem tych prac są badania nad skutkami skurczu autogenicznego i wykazanie znaczenia wczesnych mikrozarysowań skurczowych w kształtowaniu właściwości betonów nowej generacji;

- implementacja wiedzy o skurczu autogenicznym i metod jego badania w opracowaniu i optymalizacji technologii przyrostowego betonowania z wykorzystaniem drukarek 3D, w tym opracowanie skutecznych metod pielęgnacji wewnętrznej minimalizujących pękanie skurczowe elementów drukowanych w technologii 3D.

Ocena wartości naukowej osiągnięć Habilitanta jest, w mojej opinii, w pełni pozytywna i uzasadnia uznanie ich za osiągnięcia odpowiednie do zgłoszenia we wniosku habilitacyjnym.

4. Ocena aktywności naukowo-badawczej Kandydata

4.1 Dorobek publikacyjny

Kandydat ma w dorobku 19 publikacji w czasopismach naukowych, wszystkie opublikowane po uzyskaniu stopnia doktora oraz 9 artykułów w recenzowanych wydawnictwach pokonferencyjnych i 1 rozdział w monografii. Publikacje z Impact Factorem stanowią znaczącą część dorobku post-doktorskiego i jest ich 10, przy czym 6 z nich wchodzi w skład cyklu zgłaszanego jako główne osiągnięcie w postępowaniu habilitacyjnym.

Kandydat uczestniczyła w dziewięciu międzynarodowych konferencjach naukowych, oraz 5 konferencjach krajowych, przy czym zwracają uwagę wystąpienia na zaproszenie, w tym zwłaszcza na konferencjach w USA organizowanych przez American Concrete Institute.

Dorobek publikacyjny Kandydata ilościowo nie jest duży, ale dobrze zauważalny w skali międzynarodowej, o czym świadczą wskaźniki naukometryczne ($hWoS=7$, $hScopus=8$, $hGScholar=9$ stan na wrzesień 2023), sumaryczny IF = 32,571 i łączna liczba cytowań ($WoS=155$, $Scopus=198$) z niewielkim udziałem autocytowań na poziomie 11-13%.

4.2 Charakterystyka i ocena aktywności naukowej oraz międzynarodowej i krajowej współpracy naukowo-badawczej

Tematyka naukowo-badawcza będąca przedmiotem zgłaszanego w postępowaniu cyklu artykułów stanowi podstawowy obszar działalności Kandydata, rozwijany konsekwentnie poczynawszy od nagrodzonej w konkursach ogólnopolskich pracy magisterskiej, poprzez nagrodzoną w konkursie Ministra Inwestycji i Rozwoju oraz w konkursie Prezesa Rady Ministrów RP rozprawę doktorską, aż po badania i publikacje stanowiące podstawę wniosku habilitacyjnego. Habilitant prowadził i prowadzi w tym obszarze badania w ramach projektów naukowo-badawczych, w tym w ramach tzw. grantu promotorskiego NCN przed doktoratem oraz jako kierownik trwającego grantu LIDER w okresie post-doktorskim. Uczestniczył także w kilku innych projektach, w tym w projekcie National Cooperative Highway Research Program (USA) dotyczącym mostów segmentowych, w programach regionalnych województwa Zachodniopomorskiego (projekt dotyczący druku 3D oraz projekt opracowania drogowych barier ochronnych, obejmujący testy certyfikujące w Szwajcarii i wdrożenie zaprojektowanej bariery). Habilitant był także wykonawcą kilku innych projektów

badawczych wewnątrz uczelnianych i realizowanych w ramach umów między ZUT i Auburn University.

Habilitant odbył 3-miesięczny post-doktorski staż naukowy w Auburn University (USA), a także 1-miesięczny staż na AGH w Krakowie, nawiązując współpracę naukowo-badawczą z wybitnymi naukowcami z tych ośrodków (prof. Anton Schindler, prof. Andrzej Nowak, dr hab. Waldemar Pichór, prof. AGH).

Habilitant był także promotorem pomocniczym w zakończonym przewodzie doktorskim mgr inż. Karola Federowicza, procedowanym na ZUT w Szczecinie.

W dorobku habilitanta znajduje się znaczna liczba recenzji artykułów do uznanych czasopism naukowych z IF (66).

Aktywność naukową Kandydata oceniam jako bardzo dobrą, wskazującą na duże zaangażowanie w działalność naukową i skuteczność podejmowanych aktywności.

5. Ocena dorobku zawodowego, dydaktycznego, popularyzatorskiego i organizacyjnego Kandydata

Działalność zawodowa inżynierska Kandydata udokumentowana jest przede wszystkim patentami i zgłoszeniami patentowymi, których jest aż 15, w tym własne jednoautorskie. Część z nich została wdrożona, a we wniosku zawarto udokumentowanie tych wdrożeń. Habilitant uczestniczył także w wielu pracach o charakterze eksperckim na zlecenie przemysłu. We wniosku wymienione są 23 opracowania tego rodzaju (p. III.5 Wniosku), ale sformułowania użyte przez Kandydata, wskazują, że takich prac jest więcej.

Działalność organizacyjna Kandydata, to szereg funkcji na macierzystym wydziale ZUT, ale także członkostwo w Komitecie organizacyjnym prestiżowej międzynarodowej konferencji Awarie Budowlane (od 2019 r.).

Kandydat jest członkiem American Concrete Institute i w ramach tej organizacji założył jako opiekun studenckie koło naukowe ACI w ZUT, wraz z którym uczestniczył z sukcesami (nagrody) w światowych konkursach studenckich z zakresu technologii betonu.

Kandydat ma istotny dorobek dydaktyczny w macierzystej uczelni, będąc jednym z wiodących wykładowców w zakresie przedmiotów związanych z technologią betonu i konstrukcjami betonowymi. Jest promotorem 16 prac dyplomowych na ZUT, angażuje się w szereg działań o charakterze dydaktyczno-promocyjnym (szkolenia w Zachodniopomorskim Centrum Edukacji Morskiej i Politechnicznej, uniwersytet dziecięcy na ZUT, promocje technologii 3D na różnych wydarzeniach branżowych).

W dorobku Kandydata znajdują się także liczne wyróżnienia i nagrody, w tym 5 nagród JM Rektora ZUT oraz wspomniane wcześniej nagrody za prace dyplomowe i rozprawę doktorską.

Dorobek dydaktyczny, popularyzatorski i organizacyjny Habilitanta oceniam w pełni pozytywnie, zaś w dorobku zawodowym za wybitny uważam dorobek w zakresie wynalazczości.

6. Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę przedstawioną w recenzji szczegółową ocenę osiągnięć naukowych zgłaszanych jako podstawa postępowania habilitacyjnego oraz aktywności naukowej, dydaktycznej, popularyzatorskiej i organizacyjnej dr inż. Adama Zielińskiego, stwierdzam, że:

- przedstawiane do oceny osiągnięcie w postaci 14 publikacji powiązanych tematycznie pod względem merytorycznym spełniają warunek znaczącego wkładu w stan wiedzy w zakresie wnioskowanej dyscypliny inżynieria lądowa i transport;

- aktywność naukową Habilitanta oceniam na poziomie bardzo dobrym, mając na uwadze dorobek publikacyjny, udział w projektach naukowo-badawczych oraz naukową współpracę z jednostkami innymi niż macierzysta, a także parametry naukometryczne;

- działalność dydaktyczną, organizacyjną, zawodową i popularyzatorską Kandydata, oceniam jako dobre, z wyróżnieniem dorobku patentowego.

Reasumując powyższe, uważam, że przedłożone we wniosku habilitacyjnym osiągnięcia spełniają ustawowe wymagania o znaczącym wkładzie w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport. Kandydat w mojej opinii spełnia wymagania Ustawy z dn. 20 lipca 2018 o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z późniejszymi zmianami (Dz.U. z 2020 r. poz. 85, 374, 695, 875, 1086 oraz z 2021 r. poz. 159).

W świetle przedstawionej analizy popieram wniosek o nadanie dr inż. Adamowi Zielińskiemu stopnia naukowego doktora habilitowanego, w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport.

P. Wojciechowski