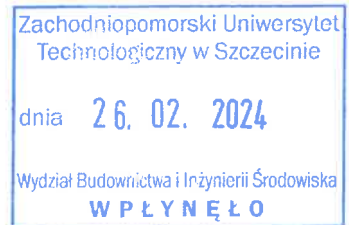


Prof. dr hab. Tadeusz Urban
Politechnika Łódzka



**Recenzja w przewodzie habilitacyjnym
dr. inż. Adama Zielińskiego**

Przyjmuje
PRZEWODZĄCY DYSCYPLINY
inżynieria lądowa, geodezja i transport

dr hab. inż. Teresa Rucińska, prof. ZUT

1. Podstawa formalna recenzji

Recenzję sporządziłem na podstawie zawiadomienia o wyznaczeniu mnie na Recenzenta i Członka Komisji Habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w związku z uchwałą Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie z dnia 21. grudnia 2023r. (pismo WBiIŚ-PRD/A/2/2024 z dnia 8.01.2024r.).

2. Podstawa merytoryczna recenzji

Merytoryczna ocena została przeprowadzona na podstawie przesłanej dokumentacji sporządzonej przez habilitanta, w skład której wchodzi następujące dokumenty:

1. Załącznik 1 Dane wnioskodawcy,
2. Załącznik 2 Kopia dyplomu,
3. Załącznik 3 Autoreferat,
4. Załącznik 4 Osiągnięcie naukowe w postaci cyklu publikacji,
5. Załącznik 5 Wykaz osiągnięć naukowych,
6. Załącznik 6 Kopie wybranych publikacji i innych osiągnięć spoza cyklu,
7. Załącznik 7 Oświadczenia współautorów oraz habilitanta określające indywidualny wkład w powstanie prac stanowiących osiągnięcie naukowe wnioskodawcy,
8. Załącznik 8 Wykazy liczby cytowań i indeksu Hirscha.

3. Krótka informacja o habilitancie

Habilitant Adam Zieliński ukończył Wydział Budownictwa Architektury Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie w 2010r., uzyskując tytuł zawodowy inżyniera budownictwa a w 2012r. magistra inżyniera. Stopień doktora na podstawie rozprawy „Skurcz autogeniczny betonów samozagęszczalnych” uzyskał w 2018r. na tej samej uczelni. Promotorem rozprawy była prof. Maria Kaszyńska, a recenzentami profesorowie Kazimierz Flaga i Andrzej Garbacz.

Od 2012r do chwili obecnej habilitant jest zatrudniony na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska w Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie, najpierw jako asystent a później jako adiunkt.

4. Przedmiot recenzji

Podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie Nauk Inżynieryjno-Technicznych w dyscyplinie - Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport jest cykl publikacji naukowych powiązanych tematycznie pt.: „**Podatność na pękanie i odkształcenia skurczowe kompozytów cementowych nowej generacji**”.

Powyższe osiągnięcie naukowe zostało przedstawione w cyklu dwunastu powiązanych tematycznie artykułów naukowych oraz w dwóch udzielonych patentach. Dziesięć prac jest współautorskich, pozostałe indywidualne habilitanta. Większość prac jest indeksowana przez główne bazy naukowe, między innymi Web of Science Core Collection, Scopus, Google Scholar i znajdują się w wykazie czasopism punktowanych Ministerstwa Edukacji i Nauki. Siedem z tych czasopism ma IF wynoszący sumarycznie 19,493, a liczba punktów MEiN wynosi 1138.

5. Ocena osiągnięcia habilitanta

Temat zgłoszony jako osiągnięcie naukowe „Podatność na pękanie i odkształcenia skurczowe kompozytów cementowych nowej generacji”, w ramach cyklu czternastu prac (artykułów i opisów patentów), zdaniem recenzenta, stanowi dobrze udokumentowany wkład habilitanta w rozwój problematyki oddziaływań wewnętrznych wywołanych skurczem w konstrukcjach betonowych zwłaszcza wykonanych z betonów nowej generacji. Zwraca uwagę, że kolejność prac jest uszeregowana zgodnie z rozwojem myśli badawczej habilitanta nawiązującej ściśle do światowych trendów badawczych w zakresie technologii materiałów cementowych. Cykl publikacji został podzielony tematycznie na cztery zagadnienia:

- problematyka obecnych technik badawczych i autorskie metody pomiarowe,
- wpływ składu kompozytów cementowych na rodzaj odkształceń skurczowych,
- ryzyko pękania i symulacje obliczeniowe podatności na pękanie w wyniku ograniczenia odkształceń skurczowych,
- charakterystyka zjawisk skurczowych i efektywność zabiegów pielęgnacyjnych w kompozytach cementowych wykonywanych w technologii przyrostowej.

Problematyka technik badawczych w tym autorskich habilitanta

Problematykę technik badawczych habilitant przedstawił w czterech publikacjach od [A1] do [A4]. W publikacji [A1], scharakteryzował skurcz autogeniczny i jego wpływ na mikrozarzysowania strukturalne w betonach wysokowartościowych. W drugiej części

publikacji opisał istniejące znormalizowane metody badawcze, umożliwiające pomiar skurczu i ich problematykę w rejestracji skurczu autogenicznego. W celu potwierdzenia tej problematyki, przedstawił przykładowy pomiar odkształceń autogenicznych betonu wysokowartościowego i go scharakteryzował.

Publikacja [A2] rozszerzyła przegląd tematyki badawczej o dokładny opis normowych metod pomiarowych w odniesieniu do pomiaru skurczu autogenicznego. Autor zaproponował własne rozwiązanie i opisał dokładną procedurę wykonania pomiaru z wykorzystaniem autorskiego stanowiska badawczego.

Kolejne dwie prace [A3] i [A4] to udzielone patenty w 2022r. Pierwszy z nich dotyczy autorskiego rozwiązania umożliwiającego pomiar skurczu autogenicznego zaczynów, zapraw cementowych i betonów. Drugi patent opisuje pomiar badania wpływu ograniczenia skurczu autogenicznego przez więzy wewnętrzne – zbrojenie zwykłe, rozproszone i kruszywo naturalne.

Wpływ składu kompozytów cementowych na rodzaj odkształceń skurczowych

Ten zakres zagadnienia został przedstawiony w 3 publikacjach współautorskich od [A5] do [A7]. W artykule [A5], na podstawie dużej bazy danych dotyczących betonów samozagęszczalnych, autorzy wyodrębnili i opisali trzy rodzaje odkształceń autogenicznych w zależności od wskaźnika w/c. Im wyższy wskaźnik w/c, tym mniejsze oddziaływanie skurczu autogenicznego. W kolejnym artykule [A6] autorzy kontynuują badanie wskaźnika w/c na rozwój skurczu autogenicznego zaczynów cementowych z CEM I i CEM III. Ustalono, że cement hutniczy generuje większy skurcz autogeniczny. W publikacji [A7] autorzy przedstawili wpływ dodatku mineralnego metakaolinu na skurcz autogeniczny zaczynów cementowych.

Ryzyko pęknięcia i symulacje obliczeniowe podatności na pęknięcie w wyniku ograniczenia odkształceń skurczowych

Problematyka została przedstawiona w czterech artykułach współautorskich. W pierwszym artykule [A8] autorzy przedstawili autorską metodologię kalibracji pierścieni stalowych służących do badania skurczu betonu wg metody ASTM C1581. Norma nie precyzuje szczegółów konstrukcji stanowiska badawczego i zdaniem autorów publikacji, aby uzyskać wiarygodne wyniki pomiarów takie stanowisko wymaga kalibracji. Pomierzone błędy mogą być spowodowane niewłaściwym, nierównym montażem tensometrów, nieprecyzyjną geometrią stalowych pierścieni pomiarowych lub

nieprawidłowym ustawieniem sprzętu. Wynikiem kalibracji jest indywidualnie ustalony współczynnik dla danego pierścienia uwzględniający niedoskonałości geometryczne i niedokładności montażu tensometrów. Metoda zaproponowana przez autorów umożliwiła również uwzględnienie zmian temperatury w trakcie prowadzenia pomiarów, co ma istotne znaczenie w trakcie hydratacji, będącej procesem egzotermicznym. Skalibrowane pierścienie zostały wykorzystane do przeprowadzenia badań skurczu autogenicznego na dwóch rodzajach betonów samozagęszczalnych - na kruszywie naturalnym i lekkim.

W kolejnym artykule [A9] autorzy przedstawili metodę minimalizacji ryzyka pęknięcia spowodowanego oddziaływaniem skurczu autogenicznego w kompozytach cementowych. Badania objęły wysokowartościowe betony i zaprawy z kruszywem naturalnym i kruszywem lekkim nasączonym wodą. Autorzy publikacji wykazali, że stosując nasycone wodą grube granulki kruszywa lekkiego w kompozytach cementowych można zminimalizować skurcz autogeniczny i ryzyko pęknięcia. Jednocześnie zabieg taki obniża parametry wytrzymałościowe materiału kompozytowego.

Kolejna publikacja [A10] dotyczy podobnego zagadnienia przedstawionego na podstawie badań eksperymentalnych przeprowadzonych metodą pierścienia Amslera i teoretycznych za pomocą modelu probabilistycznego Monte Carlo. We wnioskach autorzy stwierdzili, że kruszywo lekkie może być stosowane w betonach samozagęszczalnych o wysokich parametrach mechanicznych i minimalnej segregacji. Dalej przedstawili ocenę laboratoryjną trzech mieszanek betonowych, w której podali w odniesieniu do betonu samozagęszczalnego ze zwykłym kruszywem wartość skurczu 6‰ po 56 dniach i podatność na pęknięcie 3 dni. Natomiast dla mieszanki, w której kruszywo naturalne połączone z kruszywem lekkim podatność na pęknięcie wzrosła do 6,6 dni mimo skurczu wynoszącego 10‰. Było to możliwe dzięki znacznie niższemu modułowi sprężystości, który wynosił tylko 10,01GPa, a dla betonu zwykłego 38,25GPa. Zdaniem recenzenta, kolejna publikacja [A11] znacznie odbiega od przedstawionych dotychczas. Nie dotyczy ona bezpośrednio zagadnienia zgłoszonego jako osiągnięcie naukowe „Podatność na pęknięcie i odkształcenia skurczowe kompozytów cementowych nowej generacji”. W publikacji przedstawiono innowacyjną metodę do diagnostyki wykrywania odspojień prętów zbrojenia od matrycy. Stwierdzenie habilitanta, że ta metoda umożliwi detekcję mikrozarysowań wywołanych skurczem autogenicznym jest chyba jeszcze nieuzasadnione. Artykuł [A11] jest bardzo interesujący zwłaszcza dla specjalistów zajmujących się diagnostyką konstrukcji żelbetowych. Udział habilitanta w opracowaniu artykułu został wyceniony na 19% i oznacza, że nie był wiodącym

autorem. Habilitant podaje, że pełnił funkcji autora korespondencyjnego co nie zgadza się z informacją zamieszczoną na pierwszej stronie publikacji:



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Measurement

journal homepage: www.elsevier.com/locate/measurement

Magnetic force induced vibration evaluation (M5) method for frequency analysis of rebar-debonding in reinforced concrete

Paweł Karol Frankowski^{a,*}, Tomasz Chady^{a,*}, Adam Zieliński^b

^a Faculty of Electrical Engineering, West Pomeranian University of Technology in Szczecin, ul. Sikorskiego 37, Szczecin 70-313, Poland

^b Faculty of Civil and Environmental Engineering, West Pomeranian University of Technology in Szczecin, Al. Piastów 50, 71-311 Szczecin, Poland

* Corresponding authors.

Charakterystyka zjawisk skurczowych i efektywność zabiegów pielęgnacyjnych w kompozytach cementowych wykonywanych w technologii przyrostowej

Ta problematyka została przedstawiona w trzech pracach [A12] ÷ [A14], wszystkie dotyczą innowacyjnej technologii druku 3D. Wkład habilitanta w rozwój tej technologii polega głównie na badaniach mieszanek cementowych umożliwiających wykorzystanie ich do druku 3D.

W artykule [A12] zaprezentowano robot kartezyjski do przyrostowego wytłaczania mieszanki cementowej w postaci ścieżek (warstw) w celu zbudowania elementów konstrukcyjnych. Autorzy przedstawili również eksperyment w małej skali laboratoryjnej, dotyczący wybudowania ściany kompozytowej z montażem nadproża prefabrykowanego. Podstawowym problemem okazał się skurcz, który wywołał rozwój naprężeń wymuszonych i w konsekwencji zarysowanie warstw materiału. Recenzent wysoko ocenia tę interdyscyplinarną pracę.

W publikacji [13] (materiały konferencyjne Dni Betonu 2023) autorzy przedstawili wpływ składu kompozytów cementowych wykonanych w technologii druku 3D na rozwój odkształceń skurczowych. Przebadano osiem różnych mieszanek, różniących się ilością spoiwa oraz zawartością dodatków mineralnych. Największym skurczem charakteryzowały się mieszanki, w których spoiwo i kruszywo zostały zmodyfikowane reaktywnymi dodatkami mineralnymi (pył krzemionkowy i popiół lotny) oraz mączką wapienną. Wartość skurczu plastycznego wynosiła ponad 90% wartości skurczu

całkowitego po 72h i osiągała $3,5 \div 5,5\%$. Według recenzenta problem skurczu plastycznego będzie stanowił istotną barierę dla dalszego rozwoju technologii drukowania 3D.

W publikacji [A14] zakres badań i analiz objął modyfikację mieszanki cementowej przeznaczonej do technologii druku 3D o zabiegi pielęgnacyjne w celu zmniejszenia odkształceń skurczowych. Wnioskiem z przeprowadzonych badań była rekomendacja jednoczesnego stosowania pielęgnacji zewnętrznej i wewnętrznej dla kompozytów cementowych stosowanych w technologii 3D.

6. Osiągnięcia habilitanta w świetle danych bibliometrycznych

Habilitant podał dane bibliometryczne na dzień 26 września 2023r. potwierdzone przez Oddział Informacji Naukowej i Patentowej Biblioteki Głównej ZUT.

baza	Liczba publikacji	Liczba cytowań	H-index
Web of Science	17	137 bez autocytowań	7
Scopus	22	172 bez autocytowań	8
Google Scholar	33	291	9

Zdaniem recenzenta powyższe zestawienie znacznie przekracza wymogi stawiane osobom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego.

7. Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę

Habilitant od 12 lat prowadzi zajęcia z konstrukcji betonowych i sprężonych w języku polskim i angielskim w postaci ćwiczeń projektowych, laboratoriów oraz wykładów. Oprócz tych zajęć habilitant był promotorem 16 prac dyplomowych w tym magisterskich i inżynierskich. Trzy prace inżynierskie i trzy prace magisterskie uzyskały pierwsze miejsca w konkursach na najlepsze prace dyplomowe organizowane przez Dziekana WBiIS/ZUT, PZITB/Oddział w Szczecinie oraz inne organizacje inżynierskie. Można uznać, że habilitant jest doświadczonym dydaktykiem akademickim.

Przedstawiony w autoreferacie dorobek osiągnięć organizacyjnych i popularyzujących naukę recenzent uważa za więcej niż satysfakcjonujący do nadania stopnia doktora habilitowanego.

8. Ocena merytoryczna osiągnięć habilitanta w świetle art. 219 prawa o szkolnictwie wyższym i nauce

Zgodnie z tym przepisem stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która spełniła trzy przesłanki:

- 1) **posiada stopień doktora – warunek spełniony;**
- 2) posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, w tym co najmniej:
 - a) 1 monografię naukową wydaną przez wydawnictwo spełniające warunki art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. a,
lub
 - b) 1 cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b, - **warunek spełniony;**
lub
 - c) 1. zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne, technologiczne lub artystyczne.
- 3) **wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej – warunek spełniony** (współpraca z Penn State University, Civil and Environmental Engineering USA – wspólny artykuł w 2018r. [A10], Auburn University Samuel Ginn College of Engineering, Department of Civil and Environmental Engineering, USA, - dwutygodniowa robocza wizyta w 2018r., w 2021 roku 1-miesięczny staż naukowy na Wydziale Inżynierii Materiałowej i Ceramiki Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, w 2022 roku, 3-miesięczny staż naukowy w Auburn University Samuel Ginn College of Engineering, Department of Civil and Environmental Engineering, USA).

9. Konkluzja

Biorąc pod uwagę materiały załączone do wniosku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie Nauki Inżynierijno-Techniczne w dyscyplinie Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport oraz biorąc pod uwagę przepisy prawa o szkolnictwie wyższym i nauce Dz. U. z 2023r. poz. 742 z późn. zm. i zaleceniami Rady Doskonałości Naukowej z dnia 9 sierpnia 2023r. stwierdzam:

Wszystkie trzy przesłanki wymagane do nadania stopnia doktora habilitowanego są bezdyskusyjnie spełnione (przesłanka 1 – posiadanie stopnia doktora, przesłanka 2 – posiadanie w dorobku osiągnięcie naukowe, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny w postaci cyklu artykułów powiązanych tematycznie oraz przesłanka 3 – wykazuje istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni).

Mając powyższe na uwadze, moja ocena dorobku naukowego Pana dr. inż. Adama Zielińskiego jest jednoznacznie pozytywna i popieram wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport.



Łódź, dnia 20 lutego 2024r