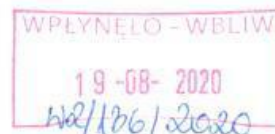




Kielce, dnia 12.08.2020

Recenzent:

Dr hab. inż. Grzegorz ŚWIT, prof. uczelni
Politechnika świętokrzyska
Wydział Budownictwa i Architektury
Katedra Wytrzymałości Materiałów, Konstrukcji Betonowych i Mostowych
Al. Tysiąclecia Państwa Poleskiego 7
25-314 Kielce



RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

pt. „Wpływ rodzaju podłoża i wypełnienia na niezawodność uszczelnienia przerwy dylatacyjnej w konstrukcjach żelbetowych ” autorstwa mgra inż. Krzysztofa Wróblewskiego

1. PODSTAWA FORMALNA OPRACOWANIA RECENZJI

Podstawą formalną opracowania recenzji stanowi:

- Uchwała nr KSN-ILT/15/4/2019-2020 z dnia 01 lipca 2020 r. Komisji ds. stopni naukowych w Dyscyplinie Inżynieria Lądowa i Transport w Politechnice Wrocławskiej
- Pismo zlecające nr W2/794/2020 z dnia 01 lipca 2020 sygnowane przez Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Lądowa i Transport Politechniki Wrocławskiej Pana prof. dr hab. inż. Dariusza Łydzbę

2. PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA RECENZJI

Podstawą prawną opracowania recenzji zgodnie z przesłanym pismem nr W2/794/2020 z dnia 01 lipca 2020 Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Lądowa i Transport Politechniki Wrocławskiej są:

- Ustawa z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2003, Nr 65, poz. 595 z późn. zm. tj. Dz.U. 2016 poz. 882 i 1311 oraz Dz.U. 2017 poz. 859)
- Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzenia czynności w przewodzie doktorskim, postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. 2014, poz. 1383)

-1- [!] smt



-
- Ustawa z dnia 3 lipca 2018 r. o przepisach wprowadzających ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018, poz. 1669 z późn. zm.)
 - Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2020, poz. 85)

3. PRZEDMIOT I OPIS OGÓLNY ROZPRAWY

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska mgra inż. Krzysztofa Wróblewskiego zatytułowana „*Wpływ rodzaju podłoża i wypełnienia na niezawodność uszczelnienia przerwy dylatacyjnej w konstrukcjach żelbetowych*”. Promotorem pracy jest prof. dr hab. inż. Krzysztof Schabowicz.

Rozprawa została przedłożona w formie zwartej dwustronnie zadrukowanego skryptu i liczy 272 stron. Składa się ona z 10 rozdziałów, bibliografii oraz streszczenia w języku polskim i angielskim. Bibliografia stanowi łącznie 211 pozycji, w tym 62 normy, rozporządzenia i instrukcje, 2 patenty i 7 przypisów do stron internetowych.

Układ pracy jest czytelny i logiczny, charakterystyczny dla prac naukowych i badawczych, a sposób jej wydania w formie książkowej, moim zdaniem, jest bardzo interesujący, trafny i zasługujący na podkreślenie.

4. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ROZPRAWY

4.1. Przedmiot, cel i zakres rozprawy

Zgodnie z informacją podaną przez Autora (str.22), celem pracy była identyfikacja wpływu podłoża oraz wypełnienia na niezawodność uszczelnienia przerwy dylatacyjnej w konstrukcjach żelbetowych.

Celem rozwiązania problemu naukowego Autor opracował zakres prac niezbędny do osiągnięcia zamierzonego efektu, który obejmował:

1. Krytyczny przegląd literatury w zakresie:
 - napraw uszczelniających przerwy dylatacyjne, metodologii oraz doboru materiałów do napraw,
 - dostępnych rozwiązań technologicznych,



- badań dot. pracy przerw dylatacyjnych, oceny procesów destrukcyjnych wypełnień w czasie pracy przerwy dylatacyjnej, trwałości wypełnienia uszczelniającego, technologii naprawy konstrukcji w środowisku bentonitowym, skurczu i przemieszczania się konstrukcji w wyniku zmian temperatur, rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych przekryć przerw dylatacyjnych oraz zabezpieczenia przerw dylatacyjnych przed wodą.
 - oceny jakości czyszczenia podłoża betonowego w przerwach dylatacyjnych w zależności od obecnie stosowanych technik,
 - oceny jakości podłoża betonowego z wykorzystaniem standardowego sprzętu pomiarowego do kontroli przygotowanego podłoża w przerwach dylatacyjnych
 - oceny stanu zawilgocenia wnętrza przerw dylatacyjnych i jej wpływ na istniejące oraz nowe wypełnienie uszczelniające.
2. Przeprowadzenie badań własnych przy użyciu wybranych, dostępnych na rynku materiałów żywicznych służących i wykorzystywanych do wypełnień przerw dylatacyjnych. Przeprowadzenie badań opracowanego modelu przerwy dylatacyjnej polegających na rozciąganiu osiowym żywicznego materiału wypełniającego szczelinę między dwoma próbkami betonowymi i podanie jego parametrów.
 3. Przeprowadzenie badań własnych wybranych materiałów wypełniających w zależności od sposobu przygotowania podłoża betonowego w opracowanym modelu przerwy dylatacyjnej i identyfikacja parametrów modelu.
 4. Przeprowadzenie badań własnych wybranych materiałów wypełniających w zależności od stanu zawilgocenia lub zanieczyszczenia w opracowanym modelu przerwy dylatacyjnej i identyfikacja parametrów modelu.
 5. Przeprowadzenie analiz numerycznych identyfikacji żywicznego materiału wypełniającego model przerwy dylatacyjnej, z wykorzystaniem zbudowanej bazy wiedzy. Opracowanie modelu numerycznego przerwy dylatacyjnej i identyfikacja parametrów tego modelu.
 6. Zbudowanie na podstawie badań własnych bazy wiedzy prowadzącej do nowatorskich sposobów przygotowania powierzchni betonu w przerwach dylatacyjnych. Ocena ich skuteczności i wdrożenie na rynku budowlanym.
 7. Przeprowadzenie badań własnych powierzchni betonu przygotowanych za pomocą opracowanych, nowatorskich narzędzi do czyszczenia i nacinania betonu w szczelinie



przerwy dylatacyjnej. Podanie parametrów powierzchni betonu przy różnych sposobach jego przygotowania.

8. Opracowanie oryginalnej metodyki wykonania robót budowlanych polegających na wykonaniu uszczelnienia przerwy dylatacyjnej przy użyciu żywic podawanych techniką iniekcji ciśnieniowej. Zastosowanie nowatorskich metod przygotowania podłoża betonowego w szczelinie przerwy dylatacyjnej i wdrożenie na rynku budowlanym.
9. Podsumowanie, wyciągnięcie wniosków naukowych i praktycznych oraz podanie kierunków dalszych badań.

Zaprezentowany powyżej zakres pracy pozwolił Autorowi na opracowanie ocenianej obecnie rozprawy.

Rozdział 1 stanowi krótkie wprowadzenie w tematykę związaną z niezawodnością uszczelnień przerw dylatacyjnych, rodzajami wód działających na konstrukcje, typami przerw dylatacyjnych, typowymi usterkami i wadami uszczelnień przerw dylatacyjnych oraz problemami związanymi z wyciekami wody.

W rozdziale 2 podano cele pracy oraz zakres jaki obejmuje niniejsza rozprawa.

Rozdział 3 obejmuje krytyczny przegląd literatury przedmiotu rozprawy. Zawarto w nim między innymi informacje o rodzajach przerw dylatacyjnych, wymagań normowych w zakresie formowania dylatacji w konstrukcjach budowlanych, rodzajach uszczelnień na etapie budowy, wpływie różnic temperatur na pracę konstrukcji i ruchy dylatacji. Omówiono też rodzaje podłoża betonowego ze wskazaniem stanów zawilgocenia lub zanieczyszczenia betonu w szczelinach przerw dylatacyjnych oraz sposobów przygotowania betonu zapewniającą lepszą przyczepność dla materiałów naprawczych. W rozdziale tym zawarto również wprowadzenie w zagadnienie analiz rozciągania materiału wypełniającego przerwę dylatacyjną oraz analiz numerycznych przy pomocy metody elementów skończonych (MES), pokazujący identyfikacje właściwości fizycznych materiału wypełniającego model przerwy dylatacyjnej.

W rozdziale 4, zaprezentowano właściwości wybranych grup materiałów do uszczelnień i wypełnień przerw dylatacyjnych, omówiono przyjęte do badań przypadki i metody badawcze, opisano zakres badań własnych oraz podano podział obrębu przerw dylatacyjnych ze względu na stan zawilgocenia lub zanieczyszczenia betonu oraz sposoby przygotowania podłoża betonowego opracowanego modelu badawczego przerwy dylatacyjnej.



W rozdziale 5 zamieszczono wyniki zrealizowanych badań własnych oraz analizę uzyskanych rezultatów dla wybranych przypadków badawczych.

Rozdział 6 zawiera wyniki analiz numerycznych przy wykorzystaniu programu MES dla przyjętego modelu wypełnienia przerwy dylatacyjnej.

W rozdziale 7 przedstawiono oryginalne, własne zaprojektowane i wykonane narzędzia do czyszczenia oraz nacinania powierzchni betonu i tym samym przygotowania przerwy dylatacyjnej w celu zapewnienia jej należytej niezawodności.

W rozdziale 8 zaprezentowano opracowaną oryginalną metodykę wykonania uszczelnienia przerwy dylatacyjnej.

Rozdział 9 zawiera przykład praktycznego zastosowania opracowanej metodyki wykonania uszczelnienia przerwy dylatacyjnej.

Rozdział 10 stanowi podsumowanie oraz wnioski i uwagi końcowe z przeprowadzonych badań, poszerzone o kierunki dalszych możliwych badań związanych analizą pracy przerw dylatacyjnych i sposobów ich czyszczenia oraz przygotowywania podłoża przerwy dylatacyjnej. Podano także kierunki dalszych badań.

Rozprawę kończy wykaz literatury oraz streszczenia w języku polskim i angielskim

Po zapoznaniu się z rozprawą stwierdzam, że przyjęty układ i sposób uporządkowania treści jest logiczny i czytelny, typowy dla prac o charakterze badawczym. Rozprawa napisana jest poprawną polszczyzną, a jej strona graficzna nie budzi zastrzeżeń. Dobór pozycji bibliograficznych jest trafny i wystarczający.

Podsumowując ten fragment recenzji uważam, że podjęty przez Autora temat rozprawy zasługuje na pozytywną ocenę bo jest aktualny, tak z poznawczego jak i inżynierskiego punktu. Podobnie rzecz ma się ze sformułowanym w rozprawie celem. Jest on zasadny i oryginalny.

4.2. Ocena wartości naukowej rozprawy

Ocenę wartości naukowej rozprawy rozpoczynam od stwierdzenia, że zrealizowane badania eksperymentalne zostały zaprogramowane właściwie z punktu założonego celu. Metodyka zrealizowanych badań nie budzi większych zastrzeżeń. Badania zostały odpowiednio opisane i udokumentowane. Uzyskane rezultaty Autor przedstawił w sposób jasny i czytelny w formie graficznej w postaci bardzo licznych wykresów i zestawień tabelarycznych. Zaprojektowane i przebadane rozwiązania zostały także zaimplementowane do praktycznych zastosowań a ich efektem były dwa zgłoszenia patentowe dotyczące oryginalnych rozwiązań



technologicznych. Przeprowadzona została poprawna analiza i interpretacja uzyskanych rezultatów i na tej podstawie wyciągnięte zostały właściwe wnioski.

Po analizie rozprawy uważam, że głównymi osiągnięciami naukowych Autora są wymienione niżej następujące dokonania:

- zidentyfikowanie procesu odspajania się żywicznego materiały wypełniającego od powierzchni betonu, utrata przyczepności, w szczelinie przerwy dylatacyjnej, pod wpływem ruchów przerwy dylatacyjnej w konstrukcji,
- opracowanie nowoczesnej metodyki pozwalającej na odpowiednie wykonanie uszczelnienia przerwy dylatacyjnej w istniejącym budynku zapewniające niezawodność uszczelniania wraz z praktyczną weryfikacją tej metodyki,
- doświadczalne określenie i rozróżnienie właściwości przygotowania podłoża betonowego dla zapewnienia niezawodności uszczelnienia w przerwie dylatacyjnej,
- opracowanie charakterystyk wypełnienia żywicznego modelu przerwy dylatacyjnej z wykorzystaniem analiz numerycznych modelu przerwy dylatacyjnej w odniesieniu do warunków rzeczywistych,
- możliwość wykorzystania otrzymanych rezultatów badań i analiz w praktyce inżynierskiej co pozwoli w konsekwencji zmniejszyć liczbę awarii dla tego typu konstrukcji,
- możliwość wykorzystania otrzymanych rezultatów badań i analiz jako podstawę do formułowania i modyfikowania przepisów odnośnie do warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych przy wykonywaniu napraw uszczelniających przecieki wody w przerwach dylatacyjnych.

5. UWAGI KRYTYCZNE

Na wstępie chciałbym podkreślić, że przedstawione w niniejszym punkcie uwagi krytyczne odnośnie recenzowanej rozprawy nie obniżają jej wartości merytorycznej i jej jednoznacznie pozytywnej oceny. Zostały one podane w charakterze dyskusji i pewnego rodzaju uporządkowania przedstawionych treści z nadzieją, że mogą być przydatne i zostaną wykorzystane w trakcie opracowywania publikacji naukowych kierowanych do czasopism z tej tematyki.

TC-5m1



Podczas czytania rozprawy nasunęły mi się, w kolejności, następujące uwagi krytyczne i dyskusyjne:

- a) str. 9 - Wykaz ważniejszych oznaczeń – symbol F_{cr} , F_d , F_{max} , F_x to raczej wartości sił w punktach a nie obciążenie, o obciążeniu możemy powiedzieć jako o zbiorze sił a w tym przypadku Autor ma raczej konkretne wartości podane czy to na wykresach czy w tabelach
- b) str. 12 - w wersji 14 powinno być *pojawienie się*....a nie *pojawienia się*
- c) str. 13 – zaproponowany podział wód działających na konstrukcje budowlalne zgodnie z ogólnie przyjętą terminologią w hydro geotechnice powinien być uzupełniony o jeszcze jeden rodzaj wód a mianowicie – *wody zaskórne albo przypowierzchniowe – są to wody znajdujące się płytko pod powierzchnią gruntu i cechują się zmienną temperaturą i z reguły zanieczyszczeniami. Powstają w wyniku zmian temperatury i opadów atmosferycznych.*
- d) str. 16 – rys. 1.1 powinien znajdować się na stronie 14 i powinien zostać skomentowany w tekście a nie tylko przy opisie rysunku
- e) str. 19 – co Autor miał na myśli w wersji 5 pisząc.....*pokazujący identyfikację właściwości fizycznych materiału wypełniającego model przerwy dylatacyjnej.* Może chodziło o możliwość identyfikacji tych właściwości?
- f) str. 31 – rys. 3.2 d – opis na rysunku mało czytelny
- g) str. 32 – rys. 3.3 b – opis na rysunku mało czytelny
- h) str. 42 – rys. 3.10 – opis na rysunku mało czytelny
- i) str. 56 – rys. 3.17 – na tym rysunku przedstawiono wykres zależności obciążenia w funkcji odkształcenia, jeżeli tak to Autor nie mógł podać miana [mm] bo to jest przypisane przemieszczeniu – zgodnie z definicją odkształcenia jest to iloraz przyrostu przemieszczenia do jego pierwotnego wymiaru $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l}$ również wyprowadzając wzór z prawa Hook'a $\varepsilon = \frac{\sigma}{E}$ otrzymujemy że odkształcenie nie posiada jednostki. W tym przypadku rozumiem, że Autor miał na myśli wzrost przemieszczenia...
- j) str. 79 – rys. 4.11. – opisy na rysunku powinny być w języku polskim
- k) str. 81 – rys. 4.12. – opisy na rysunku powinny być w języku polskim
- l) w rozdziale 4 we wszystkich rysunkach jest nieścisłość w jednostkach odkształcenia lub w nazewnictwie parametry na osi X

6-kunt



- m) w rozdziale 5 we wszystkich tabelach jest nieścisłość w jednostkach odkształcenia
- n) str. 189 – rys. 6.1 – opisy na wykresie mało czytelne
- o) str. 216 – rys. 6.36 – na rysunku jest nieścisłość w jednostkach odkształcenia lub w nazewnictwie parametrów na osi X

6. WNIOSEK KOŃCOWY

Opiniowana rozprawa doktorska mgra inż. Krzysztofa Wróblewskiego rozwiązuje oryginalne zadanie naukowe dotyczące opracowania technologii i sposobu wykonania uszczelnienia przerwy dylatacyjnej, pozwalającej na poprawę trwałości wypełnienia szczeliny przerwy dylatacyjnej, w zależności od sposobu przygotowania powierzchni betonu oraz stanu jego zawilgocenia lub zanieczyszczenia, w którym wykonywana jest praca naprawcza.

Uważam, że przedstawiony w rozprawie cel został osiągnięty, a sformułowane tezy udowodnione.

Autor rozprawy wykazała się bardzo dobrą znajomością aktualnego stanu wiedzy w zakresie objętym tematem, umiejętnościami programowania i prowadzenia badań doświadczalnych. Zrealizował obszerny zakres tych badań, otrzymał oryginalne wyniki, przeanalizował je, krytycznie ocenił i sformułował poprawne wnioski. Ponadto opracował i zgłosił dwa rozwiązania patentowe bazujące na wykonanych badaniach laboratoryjnych i „in-situ”. Świadczy to o Jego bardzo dobrym przygotowaniu i predyspozycjach do samodzielnego prowadzenia prac naukowo — badawczych.

Uwagi krytyczne zawarte w punkcie 5 recenzji nie obniżają wartości merytorycznej i ogólnej pozytywnej oceny rozprawy. Mają one charakter dyskusyjny, ale też i porządkowy. Mam nadzieję, że Autor zechce je wykorzystać podczas przygotowywania artykułów do druku w czasopismach naukowych.

W mojej opinii rozprawa wnosi w przedmiotowym temacie istotny wkład w rozwój wiedzy w dyscyplinie naukowej inżynieria lądowa i transport i ma znaczenie naukowe i praktyczne.



7. SENTENCJA RECENZJI

Biorąc pod uwagę sformułowania zawarte we wniosku końcowym, moim zdaniem recenzowana rozprawa doktorska mgra inż. Krzysztofa Wróblewskiego zatytułowana „*Wpływ rodzaju podłoża i wypełnienia na niezawodność uszczelnienia przerwy dylatacyjnej w konstrukcjach żelbetowych*”. spełnia wymogi odnośnie do prac doktorskich zawarte w:

- Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2003, Nr 65, poz. 595 z późn. zm. tj. Dz.U. 2016 poz. 882 i 1311 oraz Dz.U. 2017 poz. 859)
- Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzenia czynności w przewodzie doktorskim, postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. 2014, poz. 1383)
- Ustawie z dnia 3 lipca 2018 r. o przepisach wprowadzających ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018, poz. 1669 z późn. zm.)
- Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2020, poz. 85)

i stawiam wniosek o dopuszczenie jej do publicznej obrony.

Grzegorz Śmit
12-08-2020