

Recenzja spełniona  
wyność formalne



Politechnika Wroclawska

Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego

Przewodniczący Rady Dyscypliny  
Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport  
Politechniki Śląskiej

dr hab. inż. Piotr Folegą, prof. PŚ

**Recenzent:**

Prof. dr hab. inż. Krzysztof Schabowicz

Wrocław, 04.11.2024 r.

Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego

Politechniki Wrocławskiej

Wybrzeże Wyspiańskiego 27

50-370 Wrocław

E-mail: krzysztof.schabowicz@pwr.edu.pl

**Adresat Recenzji:**

Rada Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport

Politechnika Śląska

ul. Akademicka 5

44-100 Gliwice

## RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Mgr inż. Dariusz Sanewski

pt.: „Analiza nośności i rysoodporności muru zabytkowego poddanego zginaniu w płaszczyźnie”

### 1. Podstawa formalna

Podstawę formalną do wykonania niniejszej recenzji stanowią:

- Uchwała Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Śląskiej z dnia 26 września 2024 r.,
- Pismo Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Śląskiej z dnia 07.10.2024 r., podpisane przez Przewodniczącego Rady Pana dra hab. inż. Piotra Folegę, prof. PŚ.

POLITECHNIKA ŚLĄSKA  
Rada Dyscypliny Inżynieria Lądowa,  
Geodezja i Transport

wpłynęło dnia 0.11.2024

nr 235 zał. -

Wpłynęło dnia 5.11.2024 r.

stosowane m.in. przy konserwacji zabytków metodą naprawy pęknięć ścian metalicznymi prętami spiralnymi na żywicy epoksydowej.

W pracy przeprowadzono badania materiałowe komponentów muru przy wykorzystaniu elementów murowych historycznie zbliżonych do elementów ceramicznych z różnych okresów. W badaniach wykorzystano cegłę gotycką wykonaną historycznymi metodami produkcji w manufakturze w Gniewie, cegłę renesansową pozyskaną z rozbiórki zabudowań koło Paśtęka, cegłę z lat 20-30 XX w. pozyskaną z rozbiórki obiektu w Czeladzi powstałego w okresie porównywalnym do wybudowania zabytkowego osiedla „Nikiszowiec” w Katowicach oraz cegłę współczesną uzyskaną z cegielni „Łąka” na Śląsku.

Badania zasadnicze przeprowadzono z wykorzystaniem stanowisk badawczych zaprojektowanych do badań konstrukcji murowych. W badaniach normowych ustalono m.in. charakterystyczną wytrzymałość na ściskanie, ścinanie i ściskanie wzdłuż przekątnej elementu próbnego. Przeprowadzono badania eksperymentalne dwóch pełnowymiarowych ścian o grubości półtorej cegły z otworem okiennym z ceramicznym nadprożem łukowym, do wymurowania których użyto cegły współczesnej i fabrycznej zaprawy historycznej. W badaniach ścian pełnowymiarowych analizowano nośność i deformacje poprzeczne muru, przed ich wzmocnieniem i po wzmocnieniu, pod wpływem pionowego obciążenia o charakterze grawitacyjnym przy jednoczesnym ugięciu liniowej konstrukcji podpierającej ścianę. Z wykorzystaniem tej samej fabrycznej zaprawy naprawczej jedną ścianę wzmocniono powierzchniowo siatką PBO, a drugą przypowierzchniowo prętami kompozytowymi GFRP  $\varnothing$  6 mm z włókien szklanych.

Analizowane przypadki wzmocnienia ścian miały potwierdzić skuteczność zaproponowanego sposobu naprawy murów ceramicznych.

### **3.2. Charakterystyka i ocena poszczególnych rozdziałów rozprawy**

Rozdział pierwszy *Wstęp* zawiera wprowadzenie w tematykę pracy. Zamieszczono w nim opis aktualnej sytuacji gospodarczej i rynkowej dotyczącej branży budowlanej, wprowadzając w problematykę badawczą. Zauważono, że naprawa obiektów zabytkowych należy do specjalistycznych zagadnień budownictwa. Prace budowlane na zabytku (naprawa, remont, renowacja) wymagają zachowania pierwotnych materiałów, zgodnych co do składu i kolorystyki, przy czym zazwyczaj wytworzonych w tradycyjnej technologii. Służba konserwatorska poleca zachowanie historycznych wymiarów oraz często oczekuje wykonania odwzorowania na obiekcie historycznych detali architektonicznych.

W rozdziale drugim *Cel i zakres pracy* sformułowano zasadniczy cel pracy, ogólny zakres oraz wyznaczono zadania, które pozwoliły na realizację postawionego celu.



Przedstawiona w rozprawie i zweryfikowana doświadczalnie metodyka badań jest moim zdaniem trafna i poprawna pod względem merytorycznym. Zaprezentowane analizy odnoszą się zarówno do literatury krajowej jak i międzynarodowej. Podjęta tematyka wydaje się aktualna i potrzebna. Niewiele jest także prac poświęconych tej tematyce. Na uwagę zasługuje również staranność wykonanych badań i ich aplikacyjność w projektowaniu. Rozprawa doktorska prezentuje z całą pewnością ogólną wiedzę teoretyczną Doktoranta w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport.

#### 4. Uwagi krytyczne

Na wstępie chciałbym podkreślić, że przedstawione w niniejszym punkcie uwagi krytyczne odnośnie recenzowanej rozprawy zostały 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.

Znaczną część uwag krytycznych podano już w punkcie 3.2 przy recenzowaniu poszczególnych rozdziałów. Poniżej je zebrano i usystematyzowano. I tak:

- 4.1. Tytuł rozprawy zawiera wszystko to, co jest w rozprawie.
- 4.2. Praca napisana jest dość dobrym językiem z uwzględnieniem zasad stylistycznych, gramatycznych oraz interpunkcyjnych.
- 4.3. Nie napisano co jest przedmiotem badań.
- 4.4. W rozdziale 2. *Cel i zakres pracy* nie napisano jaki był zakres pracy.
- 4.5. Głównym elementem pracy jest analiza wpływu wzmocnień ściany na podatnym podłożu. W przeglądzie literatury nie zamieszczono podobnych wyników badań wykonanych innych badaczy. Promotor pomocniczy pracy dr inż. Adam Piekarczyk prowadził takie badania i można było je opisać. Proszę o wyjaśnienie tej kwestii.
- 4.6. Rozdziały 4.2. *Cechy zaprawy wapiennej* oraz 4.7. *Cechy prętów kompozytowych GFRP* nie pasują do rozdziału 4. *Wyniki badań materiałowych* i powinny być się zdaniem Recenzenta znaleźć w rozdziale 3. *Mury z cegły wzmocnione prętami GFRP - analiza stanu wiedzy*.
- 4.7. Dlaczego w badaniach stosowano pręty GFRP o różnych średnicach?
- 4.8. W badaniach murów na ściskanie wzmocnionych systemem FRCM (tabl. 5.4.1-2) uzyskano mniejsze wartości wytrzymałości w modelach wzmocnionych dwustronnie CSF2 niż w modelach wzmocnionych jednostronnie CSF2. Z czego mogło to wynikać?

oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, oryginalne rozwiązanie w zakresie zastosowania wyników badań własnych Doktoranta w strefie gospodarczej. Przeprowadzono badania eksperymentalne dwóch pełnowymiarowych ścian o grubości półtorej cegły z otworem okiennym z ceramicznym nadprożem łukowym, do wymurowania których użyto cegły współczesnej i fabrycznej zaprawy historycznej. W badaniach ścian pełnowymiarowych analizowano nośność i deformacje poprzeczne muru, przed ich wzmocnieniem i po wzmocnieniu, pod wpływem pionowego obciążenia o charakterze grawitacyjnym przy jednoczesnym ugięciu liniowej konstrukcji podpierającej ścianę. Z wykorzystaniem tej samej fabrycznej zaprawy naprawczej jedną ścianę wzmocniono powierzchniowo siatką PBO, a drugą przypowierzchniowo prętami kompozytowymi GFRP  $\varnothing$  6 mm z włókien szklanych.

Analizowane przypadki wzmocnienia ścian miały potwierdzić skuteczność zaproponowanego sposobu naprawy murów ceramicznych.

## 6. Sentencja Recenzji

Moim zdaniem recenzowana rozprawa mgr inż. Dariusza Sanewskiego pt.: *„Analiza nośności i rysoodporności muru zabytkowego poddanego zginaniu w płaszczyźnie”* spełnia wymogi stawiane w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (z późniejszymi zmianami) oraz w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 19 stycznia 2018 r. – i dlatego wnoszę o dopuszczenie jej do publicznej obrony.

Z poważaniem,



Prof. dr hab. inż. Krzysztof Schabowicz