

Warszawa, dnia 19. czerwca 2026 r.

prof. dr hab. inż. **Robert Kowalski**
Politechnika Warszawska
Wydział Inżynierii Lądowej
Instytut Inżynierii Budowlanej

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Bogusza Jaszczaaka pt.

Badania doświadczalne i numeryczne zniszczenia w fazie chłodzenia słupa żelbetowego poddanego oddziaływaniu podwyższonej temperatury

1. Formalna podstawa recenzji

Recenzję sporządzono na podstawie Umowy o dzieło nr 0410/2026/61 zawartej pomiędzy Politechniką Poznańską, reprezentowaną przez Dziekana Wydziału Inżynierii Lądowej i Transportu, prof. dr. hab. inż. Jacka Pielechę, a recenzentem – prof. Robertem Kowalskim. W umowie tej, zgodnie z uchwałą Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Poznańskiej, powierzono recenzentowi sporządzenie recenzji rozprawy doktorskiej mgr inż. Bogusza Jaszczaaka pt. *Badania doświadczalne i numeryczne zniszczenia w fazie chłodzenia słupa żelbetowego poddanego oddziaływaniu podwyższonej temperatury*.

Merytoryczną podstawę recenzji stanowi liczący 175 stron wydruk tekstu rozprawy przekazany recenzentowi wraz z pismem Rady Dyscypliny z dnia 25. marca 2026 r., odebrany przez recenzenta w dniu 7. maja 2026 r., wraz załącznikami w formie elektronicznej oraz tożsamy z tym wydrukiem plik pdf, przekazany recenzentowi na jego prośbę w czerwcu 2026 r.

2. Ogólna charakterystyka rozprawy, wstępna ocena i uwagi

Recenzowana **rozprawa doktorska dotyczy sposobu zniszczenia w fazie chłodzenia** (czyli jak można się domyślać resztkowej (angl. *residual*) nośności) **słupa żelbetowego poddanego działaniu temperatury pożarowej**. Temat rozprawy jest zatem **ważny** z punktu widzenia zapewnienia bezpieczeństwa konstrukcji żelbetowych po pożarze i **doskonale wpisuje się w ramy dyscypliny** naukowej Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport.

Rozprawa jest napisana w języku polskim. Jej zasadniczy tekst zajmuje 130 stron i jest podzielony na 8 rozdziałów, przed którymi znajdują się: strona tytułowa, podziękowania

rodzinie, spis treści, streszczenia w języku polskim i angielskim, kolejne podziękowania, definicje wybranych pojęć oraz wykaz oznaczeń. Po zasadniczym tekście rozprawy zamieszczono wykaz piśmiennictwa liczący 189 pozycji, które podano w „nie wiadomo jakiej” kolejności (ani w kolejności cytowania w tekście, ani alfabetycznej, ani np. czasu wydania), bez podziału na np. publikacje naukowe, normy, przepisy prawa, wytyczne, strony internetowe, itp.). Po wykazie piśmiennictwa znajdują się jeszcze cztery krótkie załączniki, z których jeden odnosi się do załączonych do tekstu plików elektronicznych.

Rozdział pierwszy rozprawy, zatytułowany *Wstęp*, zajmuje 4 strony i jest podzielony na cztery podrozdziały. W pierwszym z nich Autor wyjaśnia powody, które skłoniły Go do zajęcia się zagadnieniem rozpatrywanym w rozprawie. I już na początku czytania jej tekstu rażące jest, gdy Autor z dumą podkreślając ukończenie studiów podyplomowych *Inżynieria Bezpieczeństwa Pożarowego* na Politechnice Poznańskiej, niezbyt fortunnie używa określenia *nośność pożarowa*, zamiast *nośność ogniowa*.

W podrozdziale drugim Autor przedstawia cele rozprawy:

- *Wywołanie w czasie badania laboratoryjnego celowego zniszczenia obciążonego słupa żelbetowego w fazie chłodzenia*
- *Stworzenie programu obliczeniowego do projektowania słupów żelbetowych w warunkach pożaru*

Trudno uznać, aby były one trafnie sformułowane. Pierwszy z nich, z opisu ma charakter wyłącznie „destrukcyjny”. Recenzent zaryzykowałby nawet stwierdzenie, iż cel taki mógłby bez problemu zrealizować każdy kto ma dostęp do odpowiedniej aparatury (piec umożliwiający poddanie elementu jednoczesnemu działaniu obciążenia i wysokiej temperatury) i wykonałby kilka prób. A nawet, gdyby ktoś nie miał takiego dostępu, to i tak mógłby zrealizować taki cel. A jak? Tego recenzent nie będzie tu przedstawiał.

W odniesieniu do celu drugiego, to nie czytając tego, co Autor przedstawił w rozprawie, można stwierdzić, iż zrealizowanie tak sformułowanego zadania nie wydaje się możliwe. Program obliczeniowy (prawdopodobnie komputerowy) można np. napisać lub opracować. Ale żeby stworzyć? Czy Autor rzeczywiście ma taką moc?

Podana w jednozdaniowym podrozdziale trzecim hipoteza badawcza:

Dla słupa żelbetowego, obciążonego stałą siłą zewnętrzną oraz zmiennym oddziaływaniem podwyższonej temperatury, możliwe jest wywołanie jego kontrolowanego zniszczenia w fazie chłodzenia,

również jest niefortunna.

Po pierwsze stawianie hipotez, że coś jest możliwe, a następnie udowadniania ich, jest po prostu niedobre. Historia rozwoju człowieka wielokrotnie już pokazała, iż to co kiedyś uznawano za niemożliwe, po tatach stawało się zwyczajne i oczywiste. Można by zatem

po prostu postawić ogólną tezę, że możliwe jest wszystko. Poza tym, jakie przyczynki naukowe lub korzyści praktyczne mogą wynikać z udowodnienia postawionej hipotezy?

Ostatni podrozdział omawianego rozdziału ma charakter niepotrzebnego streszczenia.

Na zakończenie należy jednak dodać, iż omawiany tu rozdział (*Wstęp*), pomimo jego niefortunnego opracowania przez Autora zapowiada ciekawą i ważną rozprawę.

Rozdział drugi, zatytułowany *Przegląd literatury* zajmuje 10 stron i jest podzielony na dwa podrozdziały. Pierwszy z nich odnosi się do badań słupów żelbetowych w warunkach działania wysokiej temperatury, a drugi – z *uwzględnieniem fazy chłodzenia*. Przedstawione opisy są bardzo ciekawe, ale są zbyt krótkie, aby mogły stanowić podstawę jakichkolwiek dalszych rozważań lub badań. Aby omawiany rozdział można było ocenić jako naprawdę w pełni wartościowy recenzent oczekiwałby pozytywnej odpowiedzi Autora na pytania postawione w pkt. 3.2.1. Poza tym należałoby zmienić tytuł rozdziału tak, aby odpowiadał on jego treści, czyli informował (uprzedzał) czytelnika, że rozdział dotyczy jedynie literatury dotyczącej opisu badań eksperymentalnych. Niedobre jest też, że Autor podając fragmenty wniosków lub stwierdzeń zaczerpniętych z cytowanych prac nie zadał sobie trudu przetłumaczenia cytatów na język polski (por. pkt 3.1.7).

Trzeci rozdział rozprawy, *Stan wiedzy*, zajmuje 40 stron i jest podzielony na pięć podrozdziałów.

Pierwszy z nich dotyczy temperatury mogącej wystąpić w warunkach pożarowych oraz odwzorowania tego parametru modelami (krzywymi) normowymi. Lepiej byłoby, gdyby Autor na początku omawianego podrozdziału zamiast definicji zaczerpniętej z Encyklopedii PWN przytoczył definicję, iż *pożar jest to niekontrolowane w czasie i przestrzeni, samopodtrzymujące się spalanie*.

Podrozdział drugi dotyczy zachowania się betonu w warunkach pożarowych. Autor głównie koncentruje się tu na przedstawieniu opisów modeli zaproponowanych przez różnych badaczy, podając dużą liczbę różnego rodzaju wzorów (normowych i zaproponowanych przez różnych badaczy). Niedosyt, a w zasadzie nawet irytację recenzenta wzbudziło jednak, iż na dziewiętnastu stronach omawianego podrozdziału nie podano ani jednego wykresu. Oczywiście do „wstawienia” do modeli komputerowych bardziej przydatne są wzory. Aby jednak rzeczywiście zorientować się, jaka może być reakcja betonu na działanie wysokiej temperatury, lepsze byłoby podanie wykresów zmienności omawianych cech, np. w zależności od temperatury. Ponadto recenzentowi zabrakło podania w tekście od dawna znanych, kluczowych informacji, czyli m.in.:

- że aktualne wymagania normowe (oczywiście można dyskutować czy bardziej europejskie, czy amerykańskie) są bardzo dobrym, ale tylko generalnym odwzorowaniem pogorszenia wytrzymałości betonu na ściskanie, w wyniku działania wysokiej temperatury,

- że istnieje wiele od dawna znanych czynników, w wyniku zaistnienia których „odpowiedź” betonu na działanie wysokiej temperatury może znacznie odbiegać od przewidywań normowych,
- tego, co podał M. S. Abrams w czasie, kiedy Autora rozprawy nie było jeszcze na świecie, a recenzent już był, ale był jeszcze przedszkolakiem, co do dziś stanowi podstawę normy amerykańskiej (por. też uwaga 3.1.3).

Podrozdział trzeci dotyczy stali zbrojeniowej w warunkach pożarowych. Można by tu sformułować podobne uwagi jak wyżej (por. też uwaga 3.1.6).

Podrozdział czwarty, zatytułowany *Normowe metody wyznaczania nośności słupów żelbetowych w warunkach pożaru* ma bardzo dużo obiecujący tytuł, lecz treść rozdziału jest zbyt ogólna, wręcz uboga.

Podrozdział piąty, zatytułowany *Przykład obliczeniowy* nie pasuje do rozdziału. Po ogólnym wstępie Autor podaje niejasne, nieprzejrzyste opisy obliczeń, odsyłając czytelnika do Załącznika nr 3, w którym również nie ma nic istotnego, podobnie jak we wniosku końcowym i komentarzu.

Rozdział czwarty rozprawy, zatytułowany *Przygotowania do badań laboratoryjnych* zajmuje 8 stron i jest podzielony na trzy podrozdziały. W pierwszym z nich Autor bardzo ogólnie, wręcz wstępnie i w tej formie niepotrzebnie opisuje scenariusz badań, a w kolejnych – stanowisko badawcze i próbki.

Rozdział piąty, zatytułowany *Rezultaty i przebieg badań laboratoryjnych* zajmuje 24 strony i jest podzielony na pięć podrozdziałów. W pierwszym z nich Autor opisuje badania wstępne.

W podrozdziale drugim opisano badania próbek w zwykłych warunkach. Wyjaśnienia wymaga tu opis dotyczący zakończenia badania (por. uwag w pkt 3.2.3). Poza tym niedosyt, a nawet niezadowolenie recenzenta wzbudziło, iż Autor nie zadał sobie trudu obliczeniowego określenia nośności badanych elementów. Przecież miał dane na ich temat i znał wartość wytrzymałości betonu na ściskanie. Należało zbadać stal zbrojeniową, wykonać stosowne obliczenia, a następnie ich wyniki porównać w wynikami eksperymentu. Na pewno byłoby to ciekawsze od np. formułowania wniosku, że: *Średnica zastosowanego zbrojenia miała wpływ na nośność elementu*. Poza tym wyniki obliczeń mogłyby być przydatne do określenia, ile rzeczywiście wynosił mimośród niezamierzony występujący podczas badań poszczególnych próbek.

W podrozdziale trzecim opisano swobodne odkształcenia termiczne elementów (por. jednak uwaga w pkt. 3.3.2). Czytając opis na str. 87 można zauważyć, iż Autor prowadząc ogrzewanie próbek potwierdził, że jest jeszcze młodym badaczem. Obecnie już jednak wie (pierwszy wniosek na str. 90 oraz opis na str. 94), że pierwsze badanie należy prowadzić w piecu, który uprzednio rozgrzano do wysokiej temperatury,

a następnie wystudowano, podobnie jak to się zamierza czynić w kolejnych badaniach. Ponadto, rozpatrując rysunek 5.6 (str. 89) można mieć wątpliwości, jak była temperatura np. w środku przekroju próbek. Poziome odcinki wykresu temperatury na tym rysunku są stosunkowo krótkie (ok. 5 – 10 minut), a wiadomo przecież, że wartość temperatury we wnętrzu próbki „podąża” za wartością temperatury w komorze pieca z pewnym opóźnieniem. Jakie było to opóźnienie w badaniach Autora?

W podrozdziale piątym opisano odkształcenia próbek badanych pod obciążeniem. Nasuwa się tu pytanie zapisane w pkt. 3.2.4.

W ostatnim, piątym podrozdziale opisano badania próbek zniszczonych w fazie chłodzenia. Opisy są szczegółowe i ciekawe, aczkolwiek niedosyt recenzenta wzbudziło, że w omawianym podrozdziale (oprócz rys. 5.11 i 5.12) nie podano żadnego uogólnionego zestawienia (np. w tabeli), odsyłając czytelnika rozprawy do jej wniosków przedstawionych w rozdziale 8 (w którym również brakuje potrzebnych uogólnień).

Podsumowując ocenę omawianego tu rozdziału, pomimo wielu sformułowanych uwag należy podkreślić, iż Autor zaplanował i przeprowadził ciekawe i trudne badania, których wyniki mogą stanowić cenne przyczynki naukowe i praktyczne i mogą być przedmiotem dalszych ciekawych analiz. Ogólnie wykonaną przez Autora rozprawy pracę (badania) **należy ocenić pozytywnie**. Pozytywne jest również to, iż gdy Autorowi nie udało się uniknąć pewnych błędów (niedocenienie bezwładności komory pieca oraz pomyłka podczas badania próbki 19.8), rzetelnie opisał to w tekście rozprawy oraz samodzielnie wyciągnął z popełnionych błędów właściwe wnioski.

Rozdział szósty, zatytułowany *Model obliczeniowy* zajmuje 18 stron i jest podzielony na pięć podrozdziałów. Autor opisuje w nich podstawowe założenia dotyczące rozkładu temperatury w przekroju elementu, modelowania zachowania się betonu i stali zbrojeniowej oraz inne, uzupełniające założenia. Na zakończenie podaje i omawia algorytm swojego autorskiego programu. Program ten (*PHD-Lab*) bez dokładnego opisu jest trudny do przeanalizowania. Warto jednak podkreślić, że dołączony do rozprawy program *Strefus* wydaje się dobry, przyjazny i cenny.

Rozdział siódmy, zatytułowany *Walidacja modelu* zajmuje 20 stron i jest podzielony na pięć podrozdziałów. Autor przedstawia w nich porównanie wyników własnych badań z wynikami obliczeń. Niejasne jest jednak, jaką wartość granicy plastyczności stali przyjęto do przeprowadzonych analiz (w pkt. 7.1, których wyniki podano w tab. 7.1; w pkt. 7.3, tab. 7.3). Czy rzeczywiście? Czy np. gwarantowaną, tzn. wynoszącą 500 MPa? Por. też uwaga 3.1.5.

Generalnie Autor uzyskał dobrą zgodność własnych wyników badań z wynikami uzyskanymi za pomocą opracowanego przez siebie modelu (programów komputerowych). Wątpliwości może jednak budzić dobieranie przez Autora różnych modeli, tak aby lepiej dopasować do siebie wyniki eksperymentów i obliczeń.

Ostatni, **ósmym rozdział** rozprawy to **Podsumowanie**. Zajmuje ono 6 stron i jest podzielone na trzy podrozdziały.

Pierwszy z nich to **Wnioski**. Z przykrością należy jednak zauważyć, iż Autor w omawianym podrozdziale, w zasadzie zamieścił wyłącznie podsumowanie i komentarze, nie podając wniosków wynikających z przeprowadzonych badań (A szkoda, bo wnioski te mogłyby być ciekawe i cenne).

Wniosek (ze str. 143):

Spełnia to główny cel badań autora dysertacji z punktu 1.2. oraz jest potwierdzeniem hipotezy z punktu 1.3,
to zbyt mało.

Wniosek „kończący” omawiany podrozdział:

Stworzony model obliczeniowy został zwalidowany prawidłowo. Pomimo licznych uproszczeń, uzyskane przy jego pomocy wyniki dobrze odzwierciedlają te, które zostały uzyskane w trakcie badań laboratoryjnych,

można by natomiast (chcąc być złośliwym) sprowadzić do stwierdzenia, że:

„wyniki obliczeń, przeprowadzonych za pomocą opracowanego (A nie stworzonego!!!) programu komputerowego, dobierając odpowiednie modele wejściowe, dopasowano do wyników niezbyt licznych badań”.

Kolejny podpunkt podsumowania to **Elementy oryginalne pracy**. W pierwszym punkcie omawianego podrozdziału Autor zarożumiale ocenia własne badania, a byłoby korzystniej, gdyby pozostawił to czytelnikom lub recenzentom. Poza tym niefortunne jest, że większość tekstu odnosi się do badań innego badacza (T. Gerneya), a nie do badań przeprowadzonych przez Autora. W drugim punkcie Autor przedstawia zalety opracowanych programów. To, że zostały one napisane jest niewątpliwie sukcesem Autora. Programy te, szczególnie prosty, przyjazny i skuteczny „Strefuś” są cennym osiągnięciem. Może powstać jednak wątpliwość czy napisanie programu należy uznać za pracę naukową.

Ostatni podpunkt to **Kierunek i rekomendacje do dalszych badań**. Część z rekomendacji Autora jest oczywista, a pozostałe wydają się być sformułowane „na siłę”.

3. Uwagi do rozprawy

3.1 Uwagi krytyczne

3.1.1 Tytuł rozprawy nie jest trafnie sformułowany.

Po pierwsze, biorąc pod uwagę wymiary badanych elementów, trudno nazwać je słupami żelbetowymi. Raczej są to np. *próbki*, *słupki* lub po prostu *badane elementy*. Tytuł zapowiada zatem zbyt wiele.

Autor udowadnia wprawdzie w rozprawie, że „jego” elementy uległy zniszczeniu w fazie chłodzenia. Ale czy nie należałoby skorygować tego stwierdzenia, zastępując je np., że ... *uległy zniszczeniu w końcowej fazie ogrzewania* lub na granicy faz *ogrzewania i studzenia*?

Poza tym, a właściwie przede wszystkim, niepotrzebne jest akcentowanie w rozprawie, że ... *w fazie chłodzenia* Przecież nie ma to żadnego znaczenia, ani z naukowego, ani z praktycznego, inżynierskiego punktu widzenia (szczególnie w kontekście uwagi sformułowanej w pkt. 3.1.3).

3.1.2 Zarówno cele rozprawy, jak i jej hipoteza badawcza są sformułowane niefortunnie.

Pierwszy z celów:

Wywołanie w czasie badania laboratoryjnego celowego zniszczenia obciążonego słupa żelbetowego w fazie chłodzenia

ma charakter wyłącznie „destrukcyjny”, jest mało praktyczny i mało naukowy. Co może wynikać ze zrealizowania tak postawionego celu? Jaki przyczynek naukowy? Jakie korzyści praktyczne? Poza tym recenzent zaryzykowałby nawet stwierdzenie, iż cel taki mógłby bez problemu zrealizować każdy kto ma dostęp do odpowiedniej aparatury (piec umożliwiający poddanie elementu jednoczesnemu działaniu obciążenia i wysokiej temperatury) i wykonałby kilka prób. A nawet, gdyby ktoś nie miał takiego dostępu, to i tak mógłby zrealizować cel postawiony w rozprawie.

W celu drugim:

Stworzenie programu obliczeniowego do projektowania słupów żelbetowych w warunkach pożaru

niefortunne jest użycie słowa *stworzenie*. Poza tym, a raczej przede wszystkim niewłaściwe jest postawienie problemu naukowego jako *napisanie programu obliczeniowego*. Sformułowanie założeń, dobór modeli, ich odpowiednie skorelowanie, walidacja modelu (czyli to, co Autor wykonał w rozprawie), jak najbardziej są pracą naukową. Ale samo napisanie programu? Raczej nie.

Odnosnie hipotezy badawczej:

Dla słupa żelbetowego, obciążonego stałą siłą zewnętrzną oraz zmiennym oddziaływaniem podwyższonej temperatury, możliwe jest wywołanie jego kontrolowanego zniszczenia w fazie chłodzenia,

stawianie hipotez, że coś jest możliwe, a następnie udowadniania ich, jest po prostu niedobre (recenzent, ewentualnie rozszerzy ten wątek podczas obrony). Ponadto – patrz, przedstawiona wyżej krytyka pierwszego celu rozprawy.

- 3.1.3 Autor w swoich rozważaniach opiera się głównie na „europejskiej” wiedzy dotyczącej wytrzymałości betonu na ściskanie w warunkach działania wysokiej temperatury i po oziębieniu. Tymczasem na podstawie wiedzy „amerykańskiej” (badania M. S. Abramsa, przedstawione ponad pół wieku temu, ale nadal stanowiące podstawę normy amerykańskiej), od dawna wiadomo i zawsze należy brać pod uwagę, że:

- w przypadku ogrzewania betonu obciążonego (ściskanego) do średniego, praktycznego poziomu naprężeń, obniżenie wytrzymałości na ściskanie będzie znacznie spowolnione, podczas chłodzenia następuje natomiast znaczne (większe niż wg „wiedzy europejskiej”), dodatkowe obniżenie wytrzymałości betonu.

Prawidłowości te opisał w polskim piśmiennictwie recenzent w pracy cytowanej przez Autora jako poz. [105], a następnie potwierdził je eksperymentalnie (rozprawa doktorska M. Głowackiego; PW 2017) i podsumował w książce cytowanej w omawianej rozprawie jako poz. [106]. Autor, jak się wydaje, nie zwrócił wystarczająco dużo uwagi na wskazane tu zagadnienia.

- 3.1.4 Autorowi, po wykonaniu ciekawych badań i dobrej, obszernej pracy, (prawdopodobnie; być może) zabrakło energii lub czasu na odpowiednie jej podsumowanie. W rozdziale (ósmym) dotyczącym tego zagadnienia brakuje wypunktowania kluczowych spostrzeżeń i wniosków, wynikających z przeprowadzonych badań, jakie niewątpliwie znajdują się w tekście rozprawy. Zamiast tego Autor podaje w podsumowaniu informacje zaczerpnięte z opracowań innego badacza (T. Gerneya), nadmiernie, wręcz zarozumiale ocenia własne dokonania i niepotrzebnie podaje przesadnie rozbudowane rekomendacje na temat kierunków dalszych badań. Część z tych rekomendacji jest oczywista, a część sformułowana „na siłę”.

- 3.1.5 Recenzentowi nie udało się odnaleźć w tekście rozprawy informacji, jaką wartość granicy plastyczności stali Autor przyjmował do prowadzonych analiz lub obliczeń. Czy rzeczywiście? Czy np. gwarantowaną przez producenta, tzn. wynoszącą 500 MPa? Czy w ogóle zbadano zastosowane pręty? Jeżeli nie, to jest to istotny błąd badawczy.

- 3.1.6 W podrozdziałach 3.2 (19 stron) i 3.3 (5 stron), dotyczących reakcji betonu lub stali zbrojeniowej na działanie wysokiej temperatury nie przedstawiono ani jednego wykresu. Jak korzystać z tak podanej wiedzy? Oczywiście do wstawienia do modeli komputerowych wygodniejsze, a nawet niezbędne są wzory. Aby jednak rzeczywiście zorientować, jaka może być reakcja betonu lub stali na działanie wysokiej temperatury, wygodniej jest rozpatrywać wykresy omawianych cech, podane np. w zależności od temperatury.
- 3.1.7 Niefortunne jest, że Autor podając (w rozdz. 2., w pkt. 3.4.1, pkt. 4.3, w pkt. 5.5.1) myśli (wnioski lub opisy) zaczerpnięte z omawianych prac, podaje cytaty wyłącznie w języku oryginalnym (angielskim lub niemieckim), a nie zadał sobie trudu przetłumaczenia ich na język polski. Po prostu „mieszanie” języków jest niedobre.

3.2 Uwagi dyskusyjne

- 3.2.1 Niżej, zamiast uwagi (niezgodnie z tytułem podrozdziału recenzji) recenzent sformułował wyłącznie pytania. Czy wszystkie prace omówione w rozdziale 2. rozprawy rzeczywiście zostały przeanalizowane przez Autora? Czy wszystkie są zatem w Jego posiadaniu? A jeżeli tak, to czy z bazy tej będą mogli skorzystać inni polscy badacze?
- 3.2.2 Wyjaśnienia wymaga postępowanie Autora opisane w podrozdziale 5.1.
Z opisu można wnioskować, iż po zabetonowaniu elementy wysuszono „do wilgotności” wynoszącej 0% (tzn. – jak można się domyślić – zawartości wagowej w betonie wolnej wody). Dalej można jednak przeczytać, iż badanie wykonano po około piętnastu miesiącach (452 dni) od zabetonowania elementów. Jak były one przechowywane przez ten czas? Jak była wilgotność betonu w czasie badania? Poza tym błędem wydaje się rozpatrywanie betonu o wilgotności 0%. Przecież, poza bardzo szczególnymi przypadkami, beton taki nie występuje w praktyce.
- 3.2.3 Jak rozumieć opis podany w podrozdziale 5.1 (str. 84): *Za warunek kończący badanie uznano spadek przykładowej siły o 10% lub osiągnięcie zakresu maszyny wytrzymałościowej?* Jakie wartości siły podano w tab. 5.3 i 5.4?
- 3.2.4 Dlaczego bez obciążenia (pkt 5.3; FTS) badano próbki zbrojone prętami średnicy 6 mm, a pod obciążeniem (pkt 5.4 LITS oraz pkt 5.5; faza studzenia) – zbrojone prętami średnicy 8 mm?
- 3.2.5 Co do rozprawy doktorskiej wnosi podawanie informacji jak np. (str. 77): *Szalunki przygotowano ze sklejki topolowej grubości 20 mm, pociętej na wymiar w warsztacie stolarskim. Formatki skręcono wkrętami do drewna.*

3.3 Uwagi mniej istotne i szczegółowe

3.3.1 Doktorantowi nie udało się uniknąć wprowadzenia do tekstu rozprawy nieodpowiednich sformułowań. Oto niektóre przykłady:

- *Metoda Izotermi 500°C posiada ...* (str. 19);
- *przekrój, którego każdy punkt posiada inne właściwości ...* (str. 67);
- *element nie posiada odporności ogniowej dla czasu trwania pożaru równego 60 min.* (str. 71);
- *Komora nie posiadała funkcji kontrolowanego obniżania temperatury* (str. 95);
- *Dostępne stanowisko badawcze nie posiadało możliwości sterowania temperaturą*

Posiadać może człowiek lub osoba, a nie np. metoda, punkt, element, komora lub stanowisko.

3.3.2 W pracy są używane skróty, których nie wyjaśniono w rozdziale *Definicje i oznaczenia*; np. na str. 74 i 91 – LITS, na str. 73 i 87 – FTS, na str. 132 – NIST.

3.3.3 Szkoda, że Autor nie zbadał wytrzymałości betonu po 28 dniach. Z punktu widzenia prowadzonych analiz nie ma to wprowadzić znaczenia, jednak „dla porządku” warto było wykonać tę dobrą pracę.

4. Merytoryczna ocena rozprawy

Pomimo krytycznej oceny omawianej rozprawy, przedstawionej w 2. punkcie recenzji oraz uwag sformułowanych w jej punkcie 3. stwierdzam jednoznacznie, że Doktorant zaplanował ciekawe, ważne i trudne badania, a następnie skutecznie i rzetelnie je zrealizował, wykonując po prostu dobrą robotę. Przedstawiona przez Niego rozprawa doktorska jest ciekawa i bardzo ważna z punktu widzenia zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego konstrukcji i użytkowników obiektów budowlanych. Problem prognozowania nośności ściskanych elementów żelbetowych podczas działania na nie warunków pożarowych oraz bezpośrednio po pożarze nadal nie jest wystarczająco dobrze rozpoznany zarówno naukowo, jak i praktycznie, a wkład wniesiony przez Doktoranta w omawianej rozprawie do tego zagadnienia, niewątpliwie przyczynia się do poszerzenia wiedzy na ten temat. Tematyka rozprawy doskonale wpisuje się w ramy dyscypliny naukowej Inżynieria lądowa, geodezja i transport. Omawianą rozprawę oceniam jednoznacznie pozytywnie. Przemawiają za tym wskazane wyżej przesłanki.

1. Doktorant podjął się przeanalizowania ciekawego, ważnego i trudnego problemu, jakim jest prognozowanie nośności ściskanych elementów żelbetowych podczas działania na nie temperatury pożarowej oraz bezpośrednio po pożarze. Problem ten doskonale wpisuje się w ramy dyscypliny naukowej Inżynieria lądowa, geodezja i transport.

2. Doktorant rzetelnie wykonał przegląd piśmiennictwa dotyczącego analizowanego zagadnienia. Przeanalizował dużą liczbę zarówno współczesnych, jak i „historycznych” opracowań, głównie eksperymentalnych. Sformułowana w drugim rozdziale recenzji uwaga, że opis stanu wiedzy przedstawiony w rozprawie jest zbyt ogólny, zbyt skrótowy, nie umniejsza osiągnięcia Doktoranta. Gdyby rzetelnie, w pełni kompleksowo opisać to co „pozyskać” z prac przeanalizowanych przez Doktoranta, musiałaby powstać monografia, a nie rozdział rozprawy doktorskiej.
3. Doktorant zaplanował ciekawe, ważne i trudne badania, a następnie skutecznie i rzetelnie je zrealizował.
4. Nie udało Mu się uniknąć pewnych błędów (niedocenienie bezwładności komory pieca oraz pomyłka podczas badania próbki 19.8), ale rzetelnie opisał to w tekście rozprawy oraz samodzielnie wyciągnął z popełnionych błędów właściwe wnioski.
5. Zaprezentowane w rozprawie wyniki badań oraz wyniki porównań i analiz przeprowadzanych przez Doktoranta, dotyczących:
 - swobodnej odkształcalności termicznej elementów żelbetowych (FTS; ang. *free thermal strain*),
 - odkształceń tych elementów spowodowanych jednoczesnym działaniem wysokiej temperatury i obciążenia (LITS; angn. *load induced thermal strain*),
 - wyczerpania nośności (zniszczenia) na granicy fazy ogrzewania i swobodnego studzenia,
 zawierają cenne przyczynki naukowe, a ponadto mogą stanowić podstawę dalszych analiz. To, co Doktorant podał w tekście rozprawy jest po prostu ważne, ciekawe i cenne.
6. Cenne i ważne jest również, że Doktorant sformułował założenia, dobrał odpowiednie modele (materiałowe i obliczeniowe), skorelował je między sobą, a następnie opracował programy komputerowe (bazujące na metodzie elementów skończonych) służące do analizy pola temperatury w przekrojach elementów żelbetowych oraz prognozowania nośności ściskanych elementów żelbetowych narażonych na warunki pożarowe oraz „zwalidował” opracowane programy, wykorzystując do tego wyniki własnych badań.
7. Program „Strefuś” po odpowiednim dopracowaniu (oraz, co sugerowałby recenzent – zmianie nazwy) może stać się cenną pomocą do zarówno naukowych, jak i praktycznych analiz konstrukcji żelbetowych, rozpatrywanych w sytuacji narażenia ich na warunki pożarowe.

5. Podsumowanie i wniosek końcowy

Podsumowując przeprowadzoną ocenę rozprawy doktorskiej mgra inż. Bogusza Jaszczaaka pt. *Badania doświadczalne i numeryczne zniszczenia w fazie chłodzenia słupa żelbetowego poddanego oddziaływaniu podwyższonej temperatury*, stwierdzam, że Autor określił i podjął się rozwiązania oryginalnego problemu badawczego – naukowego i praktycznego inżynierskiego i problem ten rozwiązał (zrealizował postawione zadanie). Rozprawa wnosi ważny i znaczny wkład naukowy do problematyki prognozowania nośności ściskanych elementów żelbetowych podczas działania na nie temperatury pożarowej oraz bezpośrednio po pożarze, a tym samym do rozwoju dyscypliny naukowej Inżynieria lądowa, geodezja i transport.

Doktorant wykazał się ogólną wiedzą teoretyczną w dyscyplinie naukowej Inżynieria lądowa, geodezja i transport oraz umiejętnością samodzielnego prowadzenia pracy badawczej i naukowej. Wkład naukowy wniesiony przez Autora w rozprawie do dyscypliny naukowej Inżynieria lądowa, geodezja i transport jest ważny i znaczny i w związku z tym może stanowić podstawę do wnioskowania o nadanie Autorowi stopnia doktora.

Rozprawa doktorska mgra inż. Bogusza Jaszczaaka spełnia wymagania Ustawy z dnia 20. lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. u. z 2024 r. poz. 1571 z późn. zm.) i w związku z tym wnioskuję o dopuszczenie do publicznej obrony tej rozprawy.