

Warszawa, dnia 7. listopada 2024 r.

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

Recenzja rozprawy doktorskiej mgra inż. Pawła Roszkowskiego
pt.
Analiza odporności ogniowej przekryć dachowych
z konstrukcyjną blachą trapezową

1. Podstawa sporządzenia recenzji

1.1. Podstawa formalna

Formalną podstawę recenzji stanowi umowa o dzieło nr DP-1131-0025/2024/UDHO, zawarta pomiędzy Instytutem Techniki Budowlanej w Warszawie, reprezentowanym przez Dyrektora dr. inż. Roberta Geryło i Głównego Księgowego dr Elżbietę Dobrzelecką, a recenzentem – prof. dr. hab. inż. Robertem Kowalskim, z Politechniki Warszawskiej, na podstawie Uchwały Rady Naukowej Instytutu, nr 7/11/2020, z dnia 15. października 2020 r. w sprawie ustalenia dalszych ustawowych czynności w przewodzie doktorskim mgra inż. Pawła Roszkowskiego, w której m.in. Rada wyznaczyła prof. Roberta Kowalskiego na recenzenta rozprawy doktorskiej mgra inż. Pawła Roszkowskiego.

Recenzję sporządzono na podstawie przepisów Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym w zakresie sztuki (DZ. U. z 2017 r. poz. 1789) oraz Ustawy z dnia 20. lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. u. z 2022 r., poz. 574 z późn. zm.).

1.2. Podstawa merytoryczna

Podstawę merytoryczną recenzji stanowi, przekazany recenzentowi w wersji wydruku na papierze oraz elektronicznej (w formie pliku pdf), liczący w sumie 218 stron tekst rozprawy napisany w języku polskim.

2. Ogólna charakterystyka rozprawy, wstępna ocena

Zasadniczy **tekst rozprawy zajmuje 124 strony** i jest podzielony na 7 rozdziałów. Przed tekstem zasadniczym znajdują się: oświadczenie Autora, streszczenia w języku polskim i angielskim, spis treści, opis stosowanych skrótów, oznaczeń i symboli oraz najważniejsze definicje. Ta część tekstu zajmuje łącznie 10 stron. Po zasadniczym tekście rozprawy znajdują się dwa wykazy 186. pozycji bibliograficznych: pierwszy - ponumerowanych w kolejności występowania w tekście oraz drugi, w którym te same pozycje są ułożone w kolejności alfabetycznej, z podziałem na monografie, książki, raporty, artykuły oraz normy i akty prawne. Za wykazami bibliografii znajdują się spisy rysunków i tabel. Część tekstu znajdująca się za tekstem zasadniczym zajmuje 34 strony. Za nią Autor umieścił zajmujący 6 stron opis własnego dorobku naukowego, a następnie zajmujący 42. strony załącznik zatytułowany *Dokumentacja badań*.

Omawiana **rozprawa dotyczy odporności ogniowej płaskich przekryć dachowych** składających się z **konstrukcyjnej blachy trapezowej** oraz warstw izolacyjnych umieszczonych na powierzchni blachy, narażonych na działanie pożaru (standardowego) od spodu. **Temat ten jest ciekawy i ważny** z punktu widzenia zagwarantowania, na wypadek pożaru, bezpieczeństwa użytkowników oraz bezpieczeństwa konstrukcji nowoczesnych wielkopowierzchniowych obiektów budowlanych z przekryciem z blachy konstrukcyjnej i **doskonale wpisuje się w ramy dyscypliny naukowej Inżynieria lądowa, geodezja i transport**.

Rozdział pierwszy rozprawy, zatytułowany *Wstęp* zajmuje zaledwie 3 strony. Autor podaje w nim krótką charakterystykę przekryć rozpatrywanych w rozprawie oraz wstępną motywację, która skłoniła Go do zajęcia się rozpatrywanym tematem.

Rozdział drugi, zatytułowany *Stan wiedzy* zajmuje 38 stron, na których po krótkim nienumerowanym wstępie występuje 7 podrozdziałów.

W pierwszych dwóch Autor omawia podstawowe zagadnienia zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego budynków, podstawowe pojęcia dotyczące tego zagadnienia, kryteria oceny odporności ogniowej oraz podaje podstawowe informacje na temat eksperymentalnych (głównie normowych) i analitycznych metod prognozowania tego parametru. Końcowa część podrozdziału drugiego zawiera krótkie, w zasadzie „sygnalizacyjne” opisy (jak to podaje autor) nielicznych prac badawczych dotyczących odporności ogniowej przekryć dachowych z konstrukcyjną blachą trapezową. Podane opisy są ciekawe, a ich zakres jest dobrany prawidłowo.

W podrozdziale trzecim Autor krótko omawia „budowę” (strukturę) poszczególnych warstw wykończeniowych płaskich przekryć dachowych, rozpatrywanych w rozprawie, w czwartym – rodzaje i podstawowe właściwości blach trapezowych stosowanych jako warstwa nośna płaskich przekryć dachowych, w piątym – podstawowe właściwości stali

w podwyższonej temperaturze, a w 6. – właściwości ogniowe wyrobów wykorzystywanych do wykonania płaskich przekryć dachowych.

Ostatni, 7. podrozdział omawianego rozdziału to zajmujące 3 strony *Podsumowanie i wnioski z części studialnej*. Podrozdział ten, kończący ciekawy i zawierający cenne informacje rozdział 2., jest napisany niefortunnie. Autor niepotrzebnie, w zasadzie, po prostu napisał streszczenie omawianego rozdziału. Zamiast tego, np. w kilku punktach należało podać kluczowe informacje lub wnioski, sformułowane na podstawie przeprowadzonego przeglądu pozycji piśmiennictwa i badań wykonanych dotychczas w „jednostce Autora”. Niefortunne jest też dwukrotne (występujące na str. 51.) użycie w podsumowaniu słowa *wykazano*. W omawianym tu rozdziale Autor niczego nie wykazał, a jedynie (dobrze) zebrał, wybrał i przedstawił fragmenty istniejącej już wiedzy na temat rozpatrywanego zagadnienia.

Rozdział trzeci, zatytułowany *Problem naukowy* zajmuje nieco ponad jedną stronę, a i tak jest za długi. Już w pierwszym zdaniu omawianego rozdziału (str. 53) Autor określa ciekawy cel badawczy, a następnie formułuje trzy pytania badawcze. Trafnie określają one cele, jakie Autor postawił sobie do zrealizowania w rozprawie. Cele te są ważne z punktu widzenia zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego wielkopowierzchniowych obiektów budowlanych przekrytych konstrukcyjną blachą trapezową i zapowiadają ciekawą dalszą część pracy. Na ich sformułowaniu, w zasadzie należało zakończyć omawiany rozdział.

W jego dalszej części Autor niepotrzebnie streszcza to, co wykonał w ramach pracy oraz niepotrzebnie („wchodząc” w rolę czytelnika lub recenzenta) wskazuje, co w rozprawie należałoby uznać za oryginalne lub cenne. W kontekście powyższych uwag omawiany rozdział należało skrócić, być może przenieść jako podrozdział do rozdziału pierwszego i po prostu zatytułować cele rozprawy. Przedstawienie problemu naukowego dopiero w rozdziale 3. byłoby właściwe, gdyby treść tego rozdziału dobrze odpowiadała podsumowaniu rozdziału poprzedniego (*Stan wiedzy*). Tego jednak brakuje.

Rozdział czwarty, zatytułowany *Opis badań* zajmuje 22 strony i jest podzielony na 4 podrozdziały.

W pierwszym z nich, na 5. stronach Autor podaje opis dużej liczby elementów, jakie były badane w Instytucie Techniki Budowlanej (ITB) w latach 2005 – 2024. Opis ten jest mało przejrzysty, a ponadto do uzyskania nawet powierzchownej wiedzy wymaga zajrzenia do załącznika, w którym również nie występuje przejrzysty opis. Wątpliwości budzi brak jednoznacznego określenia, jak obliczano podane w rozprawie wartości wskaźnika wykorzystania nośności blachy (μ_0). Czy tak, jak się to czyni podczas projektowania konstrukcji, tzn. z zapasami bezpieczeństwa, z uwzględnieniem współczynników częściowych? Czy tak, jak to powinno być wykonane podczas badań naukowych, tzn. bez zapasów bezpieczeństwa, na poziomie wartości jak najbardziej

zbliżonych do rzeczywistych (średnich). Jeżeli zastosowano pierwszy z opisanych wyżej sposobów, to jest to istotny błąd badawczy.

Niefortunne jest też określenie badań z np. 2024 r. jako *archiwalnych*.

W podrozdziale drugim, na 4. stronach Autor opisuje własne *zestawy badawcze o strukturze kasetonowej*. Nie kwestionując oryginalności pomysłu Autora oraz tego, że dobrze (i oszczędnie) zaplanował On ciekawy eksperyment, recenzent nie podziela zdania wyrażonego przez Autora (str. 60., 3. w. od góry), iż zaplanowanie badania różnych wariantów warstw ułożonych na jednej blaszce konstrukcyjnej, w celu obniżenia kosztów wykonania eksperymentów, można uznać za *nowatorski sposób badań*.

W podrozdziale trzecim, na nieco ponad sześciu stronach Autor opisuje elementy wykorzystane do badań pełnowymiarowych, a w podrozdziale czwartym metody badania odporności ogniowej dachów.

Podsumowując ocenę omawianego rozdziału należy stwierdzić, iż Autor zebrał dużą liczbę opisów i (prawdopodobnie) wyników ciekawych badań oraz przeprowadził własne ciekawe eksperymenty. Niestety nie poradził On sobie zbyt dobrze z ich odpowiednim przedstawieniem. W omawianym rozdziale „mieszają” się opisy elementów z opisami eksperymentów, a nawet wnioskami (np. *pomiary metodą DIC okazały się nieskuteczne*). Tytuły rozdziału i podrozdziałów nie odpowiadają ich treści. Tytuł rozdziału zapowiada opis badań, a podrozdziały pierwszy i drugi to tylko opisy elementów, bez opisu procedur badawczych. Podrozdział trzeci, według tytułu powinien być ograniczony do opisu elementów, jednak w treści, zawiera również opis procedur oraz częściowe wnioski. W podrozdziale czwartym „mieszają” się opisy procedury normowej i własnych badań.

Rozdział piąty ma tytuł *Wyniki badań*, zajmuje 38 stron i jest podzielony na 6 podrozdziałów.

Pierwszy z nich to krótka (auto) ocena niepewności wykonanych pomiarów. Podrozdział ten nie ułatwia odbioru treści pracy, nic do niej nie wnosi i wydaje się po prostu niepotrzebny. Uwagi dotyczące poszczególnych (rodzajów) pomiarów, raczej należało przedstawić w innych podrozdziałach, „w pobliżu” miejsc, w których podawano poszczególne wyniki lub ich analizy.

W podrozdziale drugim Autor podaje wyniki badania (pomiaru) czasu osiągnięcia kryterium odporności ogniowej badanych (elementów) przekryć. Wydaje się, że tab. 5.1, raczej powinna być umieszczona w załączniku, a w zasadniczym tekście rozprawy należało, w znacznie bardziej przejrzystej formie, oddzielnie przedstawić wyniki dotyczące poszczególnych dziedzin badania odporności ogniowej. Opisy wyjaśniające zestawienia wyników badań podane na rys. 5.2 – 5.13 trudno uznać za wyczerpujące (są niejasne, niewystarczające). Znacznie utrudnia to odbiór i analizę przedstawianych

wyników (a w zasadzie czyni to niemożliwym). Niefortunne jest też „mieszanie” wyników badań własnych, co do których Autor (najprawdopodobniej) ma pełną, kompletną wiedzę, jak zostały pozyskane, z wynikami badań nazwanych jako archiwalne, co do których (jak można domniemywać) wiedza Autora nie musi być pełna i kompletna. Przynajmniej wyniki badań własnych należało opisać znacznie bardziej przejrzysto, bardziej precyzyjnie.

W podrozdziale trzecim Autor podaje wyniki badań elementów o strukturze kasetonowej. Rozpoczynający omawiany podrozdział opis oceny powtarzalności wyników jest nieprzejrzysty, a opisy rysunków (5.14 – 5.19) niewystarczająco dobrze wyjaśniają, co na nich jest pokazane. Przed wynikami analizy (może w załączniku), po prostu należało podać wyniki pomiarów. Podanie jedynie podsumowania analiz powtarzalności wyników (str. 94), bez podania stosownego zapisu jest niewystarczające. Następnie Autor analizuje różnice między temperaturami poszczególnych blach pokrytych powłokami organicznymi, w odniesieniu do blachy bez powłok. Tu również zarówno tekst opisu, jaki i opisy rysunków nie są opracowane wyczerpująco dobrze.

W podrozdziale czwartym Autor podaje wyniki pomiarów temperatury blachy trapezowej zbadanych elementów pełnowymiarowych, w piątym porównanie wyników pomiarów temperatury elementów kasetonowych i pełnowymiarowych, a w szóstym - wyniki pomiarów ugięć blach trapezowych. Tu również, zarówno opisy wyników, jak i opisy rysunków nie są wystarczająco przejrzyste.

Rozdział szósty, *Dyskusja wyników badań*, zajmuje 16 stron i jest podzielony na 3 podrozdziały.

W pierwszym z nich Autor omawia wpływ materiałów izolacyjnych na odporność ogniową przekryć dachowych. Niefortunne jest, że opis rozpoczyna się od w zasadzie pozornie statystycznej analizy wyników uzyskanych w nieporównywalnych warunkach badawczych. Ponadto w dyskusji, która powinna być kwintesencją przeprowadzonych badań występują liczne, niefortunne odwołania do (niezbyt dobrze opisanych) rysunków umieszczonych w poprzednim rozdziale. To co jest omawiane należało przedstawić na odpowiednich rysunkach umieszczonych w pobliżu opisu. Niefortunny jest też opis rysunku 6.2 (str. 117, drugi akapit od góry). Autor pokazuje na nim bardzo zbliżone do siebie wyniki informując jednak, że zostały one uzyskane przy różniących się wartościach danych wejściowych – różne izolacje i różne wskaźniki wykorzystania nośności. Zbieżność wyników nie jest zatem *zrozumiała*, jak napisał Autor, lecz raczej, po prostu przypadkowa.

W podrozdziale drugim Autor analizuje temperaturę krytyczną (w tytule nie podając jednak czego) blach konstrukcyjnych, określoną na podstawie badań, w zależności od wskaźnika wykorzystania nośności przekroju oraz rodzaju pokrycia blachy.

Krótki podrozdział trzeci dotyczy wpływu powłoki organicznej na temperaturę krytyczną blachy trapezowej. Podobnie jak w poprzednich podrozdziałach Autor niefortunnie odsyła czytelnika do rysunków z poprzedniego rozdziału, nie umieszczając w omawianym podrozdziale ani jednego wykresu. Niefortunne jest też porównanie, odsyłające do rys. 5.25, pokazanych tam krzywych z krzywą na nim nie pokazaną.

Ostatni, **siódmy rozdział** rozprawy to zajmujące 3 strony *Podsumowanie i wnioski końcowe*. Niefortunnie połowę omawianego rozdziału zajmuje podane po raz kolejny streszczenie tego co zawiera praca. W podsumowaniu tej części, jeszcze przed podaniem własnych wniosków Autor bardzo zarozumiale stwierdza, iż *Praca wypełnia zidentyfikowaną istotną lukę w wiedzy na temat odporności ogniowej przekryć dachowych i dostarcza brakujących informacji dotyczących zachowania się konstrukcyjnej blachy trapezowej w warunkach pożarowych oraz wpływu właściwości różnych rodzajów wyrobów termoizolacyjnych na odporność ogniową*. Znacznie lepiej byłoby, gdyby dokonanie oceny tego co wnosi praca, jak to jest ważne i jak bardzo przyczynia się do rozwoju np. dyscypliny, Autor pozostawił czytelnikom i recenzentom.

W drugiej części podsumowania pracy Autor podaje 5 wniosków *szczegółowych* i 8 wniosków *ogólnych*. Wnioski określone przez Autora jako szczegółowe wydają się być jednak zbyt ogólne. Na przykład podanie (we wniosku szczegółowym nr 1), że temperatura krytyczna blachy, w zależności od rodzaju warstw izolacyjnych i wskaźnika wykorzystania nośności wynosiła od 445 do 755°C, a czas do osiągnięcia tej temperatury wynosił od 2,5 do 29. minut jest mało konkretny i w zasadzie mógłby być sformułowany bez przeprowadzenia jakichkolwiek badań. Podobną uwagę można by sformułować w odniesieniu do pierwszego z wniosków ogólnych. We wniosku 6. (z ogólnych), raczej chyba Autorowi chodziło o spowolnienie wzrostu, a nie o spadek temperatury.

Wśród informacji podanych w omawianych wnioskach, między oczywistymi stwierdzeniami znajdują się cenne przyczynki naukowe. Niedosyt budzi jednak, że Autor niewystarczająco dobrze uwypuklił podanie tych przyczynków w odniesieniu do dobrze sformułowanych pytań badawczych (str. 53) określających cele rozprawy. Formułując wnioski należało odnieść je do (trafnie) postawionych pytań badawczych oraz podać wnioski w kolejności od najważniejszych do mniej ważnych.

Omawiany rozdział kończy wskazanie 4. „kierunków” dalszych prac badawczych. Są one bardzo ogólne i w zasadzie mogłyby być sformułowane bez jakichkolwiek badań. Recenzent sugerowałby natomiast Autorowi, aby w dalszych badaniach raczej skoncentrował się na rozdzieleniu i odrębnym badaniu dwóch kluczowych zagadnień: (1) wpływu warstw wykończeniowych na wzrost temperatury blachy (oraz przeanalizował wpływ gradientu temperatury na deformację blachy) (2) określeniu temperatury krytycznej blachy w zależności od jej wyężenia mechanicznego (wskaźnik wykorzystania nośności), ale z wyraźnym rozróżnieniem faz pracy blachy jako elementu płytowego (belkowego), a następnie – jako ciężna zawieszona na podporach.

3. Uwagi do rozprawy

3.1. Uwagi krytyczne

- 3.1.1 W rozprawie brakuje jednoznacznego określenia, jak obliczano wskaźnik wykorzystania nośności blachy (μ_0) rozpatrywany w badaniach. Czy tak, jak się to czyni podczas projektowania konstrukcji, tzn. z zapasami bezpieczeństwa, z uwzględnieniem współczynników częściowych? Czy tak, jak to powinno być wykonane podczas badań naukowych, tzn. bez zapasów bezpieczeństwa, na poziomie wartości jak najbardziej zbliżonych do rzeczywistych (średnich). Jeżeli zastosowano pierwszy z opisanych wyżej sposobów, to jest to istotny błąd badawczy.
- 3.2.2 Autor zbyt śmiało (bez krytycznie) formułuje oceny własnych dokonań przedstawionych w rozprawie. W podsumowaniu rozdziału 2. niefortunnie używa słowa *wykazano* w odniesieniu do przedstawianego stanu wiedzy. W rozdziale 2.4, zaplanowanie badania różnych wariantów warstw ułożonych na jednej blasze konstrukcyjnej, w celu obniżenia kosztów wykonania eksperymentów, przesadnie uznaje za *nowatorski sposób badań*. W rozdziale 7. zarozumiale, sam dokonuje oceny tego, co wnosi praca.
- 3.1.3 W analizach przeprowadzonych przez Autora brakuje lepszego rozdzielenia i bardziej niezależnego rozpatrywania dwóch kluczowych zagadnień badanych w ramach rozprawy:
- wzrostu temperatury blachy w zależności od tego, jakie warstwy izolacyjne są na niej ułożone,
 - deformowania się (tzn. niszczenia) blachy na skutek wzrostu jej temperatury oraz rozdzielenia fazy pracy blachy nośnej jako elementu belkowego, a następnie jako ciągnowego.
- Autor, w zasadzie ogranicza się do analizowania wyników rozpatrywanych eksperymentów wyłącznie z punktu widzenia, czy przekrycie spełnia (normowe) kryteria zakończenia badania odporności ogniowej. Jest to „podejście” „za mało naukowe”, a „za bardzo normowe”. Raczej należało się skupiać na badaniu zjawisk oraz procesów, a nie spełnianiu kryteriów (normowych).
- 3.1.4 Recenzentowi zabrakło w rozprawie analiz i wnioskowania opartego na podstawach planowania eksperymentu. W opisach i analizach dotyczących poszczególnych badań należało bardziej jednoznacznie (wyraźniej) wskazywać, które czynniki były w nich ustalone, które były zmiennymi wejściowymi (tzn. których wpływ badano w danym badaniu) oraz lepiej dobrać zmienne wyjściowe (wartości stanowiące wynik badania lub pomiaru danego, rozpatrywanego parametru), wyodrębniając je z kryteriów normowych.

Jako przykład można przytoczyć tu opis do rysunku 6.2 (str. 117, drugi akapit od góry). Autor pokazuje na nim bardzo zbliżone do siebie wyniki informując jednak, że zostały one uzyskane przy różniących się wartościach danych wejściowych – różne izolacje i różne wskaźniki wykorzystania nośności, a następnie nieprawidłowo wnioskuje, że zbieżność wyników jest *zrozumiała*.

- 3.1.5 W podsumowaniu rozprawy Autor niewystarczająco dobrze powiązał sformułowane wnioski z postawionymi wcześniej (dobrze sformułowanymi) pytaniami badawczymi (str. 53) określającymi cele pracy.

3.2. Uwagi dyskusyjne

- 3.2.1 Recenzent ma wątpliwości, czy jest zasadne rozróżnianie temperatury panującej w górnej i w dolnej fałdzie blachy konstrukcyjnej. Jeżeli tak, to należałoby zbadać, być może tylko analitycznie (tzn. obliczeniowo, niekoniecznie eksperymentalnie), jaki jest wpływ nierównomiernego rozkładu temperatury w przekroju blachy na jej deformacje. Wiadomo, iż można by wyodrębnić część deformacji spowodowaną pogorszeniem właściwości mechanicznych blachy pod wpływem wzrostu temperatury oraz część spowodowaną tzw. zjawiskiem *thermal bowing* (wyginanie się elementu pod wpływem gradientu temperatury). Recenzent reprezentuje jednak pogląd, iż takie „podejście”, do w sumie niewysokich (stalowych) przekrojów blachy, byłoby przesadnie drobiazgowe.
- 3.2.2 Lepiej byłoby, gdyby Autor (np. tabela 5.1, str. 76) wyraźniej oddzielił od siebie analizy wyników badań własnych i wyników badań przeprowadzonych w przeszłości w Instytucie Techniki Budowlanej (które nazywa archiwalnymi). Wyniki tych pierwszych, co do których Autor (najprawdopodobniej) ma pełną, kompletną wiedzę należało opisać oddzielnie, znacznie bardziej przejrzysto, bardziej precyzyjnie.

3.3. Uwagi mniej istotne i szczegółowe

- 3.3.1 W tekście rozprawy, w wielu miejscach Autor niefortunnie używa słowa *posiada* zamiast po prostu *ma*:
- str. 55, 4. w. od dołu – *elementy ... nie posiadały warstw izolacyjnych ...*,
 - str. 55, 2. w. od dołu – *plyty ... posiadały warstwę izolacyjną ...*,
 - str. 56, 1. w. od góry – *elementy ... posiadały termoizolację ...*,
 - str. 64, 2. w. od dołu – *próbki ... posiadały*,
 - str. 115 – *element ... posiadał izolację*,
 - str. 129, drugi akapit od góry *elementy ... posiadały niższą temperaturę*,

- 3.3.2 Wykaz piśmiennictwa jest niedopracowany. Na przykład:
- brakuje pełnego opisu pracy [79], cytowanej na str. 28.,
 - w poz. [91] należałoby poprawić (lub uzupełnić) imiona autorów, szczególnie, że są to Polacy, których imiona raczej powinny być Autorowi rozprawy znane,
 - brakuje pełnego opisu pracy [116], cytowanej na str. 38.
- 3.3.3 Brakuje wskazania w tekście rozprawy rys. nr 2.1 (str. 17).
- 3.3.4 Str. 46 – zamiast wzoru (16) powinien być wzór (2.16), a raczej (2.15), bo tego brakuje,
- 3.3.5 Literówki: str. 50, 12. w. od dołu – brak spacji przed oraz; str. 51. 6. w. od dołu ogniową, a nie ogniowa.

4. Merytoryczna ocena rozprawy

Niezależnie od uwag poczynionych w dwóch poprzednich rozdziałach tej recenzji należy stwierdzić, że Doktorant podjął się zbadania ważnego, trudnego i dotychczas niezbadanego problemu naukowego, jakim jest prognozowanie odporności ogniowej przekryć dachowych z konstrukcyjną blachą trapezową. Problem ten doskonale wpisuje się w ramy dyscypliny naukowej Inżynieria lądowa, geodezja i transport. Doktorant, po przedstawieniu opisu stanu wiedzy na wybrany przez siebie temat, trafnie określił ciekawy cel badawczy, a następnie sformułował trzy zasadnicze pytania badawcze, które trafnie określają zadania, jakie postawił sobie do zrealizowania w rozprawie.

W celu zrealizowania postawionych sobie zadań badawczych Doktorant przeprowadził własne trudne, obszerne badania eksperymentalne, w których:

- zbadał wpływ warstw wykończeniowych ułożonych na blasze konstrukcyjnej na wzrost temperatury tej blachy, w sytuacji, gdy od spodu jest ona poddana działaniu pożaru standardowego, dzięki własnemu pomysłowi ograniczając do minimum liczbę badanych dużych elementów, przy jednoczesnym zwiększeniu liczby badanych wariantów wykończenia blachy,
- zbadał elementy w skali zbliżonej do naturalnej, również poddane działaniu pożaru standardowego, od spodu.

Ponadto, w ramach pracy Doktorant przeanalizował dużą liczbę wyników badań przeprowadzonych w Instytucie Techniki Budowlanej (macierzysta jednostka Doktoranta) w latach 2005 – 2024.

Na podstawie analiz wyników wskazanych wyżej eksperymentów Doktorant sformułował wnioski, wśród których znajdują cenne przyczynki naukowe. Jako najważniejsze z nich można m.in. wskazać:

- wykazanie, że bezpieczną temperaturą krytyczną dla przekrojów klasy 4., niezależnie od warunków obciążenia i wskaźnika wykorzystania nośności przekroju, jest temperatura o wartości wynoszącej 400°C, a nie jak jest obecnie powszechnie (normowo) przyjmowane – wynoszącej 350°C,
- wykazanie, że zależności między wartościami wskaźnika wykorzystania nośności przekroju blachy, a czasem, po którym należy się spodziewać wystąpienia przekroczenia kryteriów nośności i szczelności ogniowej, są liniowe,
- wykazanie, że warstwa farby odpornej na działanie wysokiej temperatury nałożona na blachę od strony nienarażonej bezpośrednio na działanie warunków pożarowych ma znaczący wpływ na spowolnienie wzrostu temperatury blachy w sytuacji, gdy jest ona od spodu narażona na warunki pożarowe.

Powyższe pozwala stwierdzić, że Doktorant zrealizował cele postawione w rozprawie, a wyniki Jego pracy wnoszą na tyle znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria lądowa, geodezja i transport, że rozprawę można ocenić pozytywnie.

5. Podsumowanie i wnioski końcowe

Podsumowując przeprowadzoną ocenę rozprawy doktorskiej mgra inż. Pawła Roszkowskiego, pt. *Analiza odporności ogniowej przekryć dachowych z konstrukcyjną blachą trapezową*, stwierdzam, że Autor określił oryginalny problem naukowy, który zamierzał rozwiązać i sformułował oryginalne pytania badawcze (określające cele rozprawy). W rozprawie rozwiązał określony problem i zrealizował postawione cele. Rozprawa wnosi istotny wkład w jak dotychczas mało zbadane zagadnienie prognozowania odporności ogniowej przekryć dachowych z konstrukcyjną blachą trapezową, a w szczególności zapewnienia bezpieczeństwa ludzi oraz bezpieczeństwa konstrukcji w przypadku wystąpienia pożaru w obiektach wielkopowierzchniowych przekrytych blachą konstrukcyjną.

Doktorant wykazał się ogólną wiedzą teoretyczną w dyscyplinie naukowej Inżynieria lądowa, geodezja i transport oraz umiejętnością samodzielnego prowadzenia pracy badawczej i naukowej. Wnioski wynikające z rozprawy stanowią oryginalny wkład naukowy Autora w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria lądowa, geodezja i transport.

Rozprawa doktorska mgra inż. Pawła Roszkowskiego spełnia wymagania Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789) oraz Ustawy z dnia 20. lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. u. z 2022 r., poz. 574 z późn. zm.) i w związku z tym **wnioskuje o dopuszczenie do publicznej obrony tej rozprawy.**

07.11.2024.
