Warszawa, 29 września 2026 roku

Dr hab. inż. Jadwiga Fangrat
Zakład Badań Ogniowych
Instytut Techniki Budowlanej
ul. Filtrowa 1
00-611 Warszawa

Recenzja rozprawy doktorskiej
mgr inż. Jacka Atłasa
pt. „Wykorzystanie wybranych tkanin technicznych na bazie włókna szklanego do zabezpieczenia elementów z drewna litego iglastego w warunkach pożaru.”

Podstawą formalną opracowania recenzji jest uchwała Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Bezpieczeństwa Akademii WSB nr 13/2025/2026 z dnia 3 lipca 2026 roku. Rozprawa doktorska stanowiąca przedmiot recenzji została przygotowana w Akademii WSB w Dąbrowie Górniczej. Promotorem rozprawy jest dr hab. inż. Paweł Ogrodnik, prof. SGGW, a promotorem pomocniczym dr inż. Robert Marcin Wolański. Ocena rozprawy została dokonana z uwzględnieniem wymagań zawartych w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (art. 187) (Dz. U. 2024 poz. 1571).

1. Charakterystyka ogólna pracy

Tytuł rozprawy zasadniczo właściwie odzwierciedla jej zakres i treść. Pewne wątpliwości budzi jednak zastosowane w nim określenie „wykorzystanie”, które w języku polskim ma stosunkowo szeroki zakres znaczeniowy i może być rozumiane w różnych kontekstach. W odniesieniu do przedmiotu rozprawy określenie to wydaje się również mniej precyzyjne niż, przykładowo, termin „zastosowanie”. Nie stanowi to wprawdzie błędu merytorycznego ani formalnego, jednak z punktu widzenia precyzji terminologicznej zasadne byłoby rozważenie użycia określenia bardziej jednoznacznie wskazującego na praktyczne lub technologiczne stosowanie analizowanego rozwiązania.

Uwagę tę pozostawiam Autorowi do rozważenia, w szczególności w kontekście przyszłej działalności publikacyjnej.

Układ rozprawy odbiega od struktury typowej dla rozpraw doktorskich, przede wszystkim ze względu na brak wyodrębnionej, umieszczonej we wstępnej części pracy części studyjnej, obejmującej systematyczną i krytyczną analizę literatury przedmiotu oraz aktualnego stanu wiedzy w zakresie objętym tematyką rozprawy. Brak tak wyodrębnionej części utrudnia jednoznaczne określenie miejsca podejmowanego problemu badawczego na tle dotychczasowego dorobku naukowego, a także ocenę zidentyfikowanej przez Autora luki badawczej i oryginalności podjętego problemu naukowego.

W rozprawie doktorskiej analiza stanu wiedzy nie powinna mieć wyłącznie charakteru porządkującego czy informacyjnego, lecz powinna stanowić podstawę naukowego uzasadnienia podjęcia określonego problemu badawczego, sformułowania celu i hipotez badawczych oraz wykazania, w jakim zakresie przeprowadzone badania prowadzą do poszerzenia istniejącego stanu wiedzy. Kwestia ta, w tym sposób i zakres przeprowadzonej przez Autora analizy literatury, zostanie omówiona szerzej w dalszej części recenzji.

Rozprawa liczy 254 strony i składa się z jedenastu rozdziałów numerowanych oraz dwóch nienumerowanych (Wstęp i Zakończenie). Po spisie treści znajduje się wykaz najważniejszych oznaczeń, skrótów i definicji stosowanych w rozprawie, po którym następuje krótki wstęp, w którym Autor, w oparciu o jedenaście pozycji literaturowych, bardzo ogólnie opisuje zagadnienie biernej ochrony przeciwpożarowej elementów z drewna konstrukcyjnego stwierdzając identyfikację istotnej luki badawczej w tym zakresie. Przesłanki uzasadniające sformułowanie takiego wniosku omówiłam bardziej szczegółowo w pkt. 3.1. Zgadzam się, że wiedza na ten temat jest niepełna, co uzasadnia podjętą tematykę przedstawionej do oceny rozprawy doktorskiej wypełniającej niedostatecznie zbadany obszar wiedzy. W pierwszym rozdziale opisane zostały: problem naukowy, cel główny i cele szczegółowe, zakres pracy oraz tezy rozprawy. Obecnie nie jest wymagane formułowanie tezy, ale skoro już została podana, to uważam za stosowne odnieść się do niej poniżej (pkt. 2). W kolejnym rozdziale Kandydat przedstawił opis zachowania się drewna litego jako materiału konstrukcyjnego w warunkach pożarowych. Rozdział 3 został poświęcony omówieniu stanu wiedzy na temat metod biernej ochrony przeciwpożarowej konstrukcji drewnianych i mechanizmów ich działania oraz ograniczeń. W rozdziale 4 Doktorant przedstawia charakterystykę tkanin technicznych, ich właściwości, klasyfikację i zastosowanie, ze szczególnym uwzględnieniem tkanin z włókna szklanego. Kolejny rozdział dotyczy omówienia stanu normalizacji i przepisów prawnych odnoszących się do ochrony przeciwpożarowej konstrukcji drewnianych, w tym w obiektach zabytkowych. W następnym rozdziale Autor omówił metodykę badań, w szczególności

materiały wytypowane do badań, stanowiska badawcze i aparaturę pomiarową. Rozdział 7 zawiera opis badań laboratoryjnych, których celem jest ocena skuteczności osłony z tkanin technicznych, natomiast w kolejnym rozdziale przedstawiono opis badań poligonowych służących weryfikacji skuteczności wybranych tkanin technicznych z włókna szklanego. W rozdziale dziewiątym Doktorant przedstawił własną ocenę możliwości zastosowania tkanin technicznych w ochronie przeciwpożarowej obiektów o konstrukcji z drewna, w podziale na obiekty zabytkowe, zabezpieczenia tymczasowe przy pracach remontowych oraz na etapie dostosowania do spełnienia wymagań ppoż. W kolejnym rozdziale Doktorant opisał uzupełniającą analizę komputerową wykonaną za pomocą komercyjnego oprogramowania FDS i PyroSim. Rozdział jedenasty zawiera dyskusję, weryfikację hipotez badawczych, krótką analizą statystyczną i ocenę znaczenia wyników dla inżynierii bezpieczeństwa pożarowego, po czym następuje nienumerowany rozdział pt. Zakończenie z podsumowaniem najważniejszych rezultatów wykonanych badań wraz z wnioskami końcowymi o charakterze poznawczym i aplikacyjnym.

Po nim następują wykazy 105 rysunków, 15 tabel, 34 wykresów, wykaz 14 wzorów oraz bibliografia (76 poz.), w tym 49 artykułów i książek naukowych opublikowanych w latach 1974 – 2025. W tej grupie brak artykułów Doktoranta. Ponadto wykaz literatury zawiera 1 opis programu badawczego NCBiR z 2014 roku, 11 aktów prawnych, 7 dokumentów normatywnych krajowych PN-EN i dwa międzynarodowe (ISO). Zdecydowana większość cytowanych publikacji naukowych pochodzi z ostatnich 10 lat.

Na końcu rozprawy znajdują się streszczenia w języku polskim i angielskim.

2. Ocena merytoryczna rozprawy

Zastosowanie tkanin technicznych stanowi jedną z rozwijanych metod pasywnego zabezpieczania przeciwpożarowego drewnianych elementów konstrukcyjnych. Rozwiązanie to może być szczególnie istotne w przypadku konstrukcji, w których wymagane jest zachowanie nośności przez określony czas oddziaływania pożaru, przy jednoczesnym ograniczeniu zmian geometrii i właściwości użytkowych elementów. Tkaniny techniczne mogą być stosowane jako samodzielna warstwa ochronna lub jako część wielowarstwowego systemu zabezpieczającego.

Mechanizm działania zabezpieczenia polega przede wszystkim na ograniczeniu szybkości nagrzewania drewna oraz opóźnieniu rozpoczęcia i rozwoju procesu zwęglania. W zależności od rodzaju tkaniny, jej struktury i sposobu zastosowania może ona stanowić barierę ograniczającą przepływ ciepła oraz dostęp płomienia do powierzchni drewna. Szczególne znaczenie ma zachowanie właściwości ochronnych tkaniny w podwyższonej temperaturze oraz jej zdolność do

zachowania ciągłości podczas oddziaływania ognia. Podkreślenia wymaga konieczność rozróżnienia samej oceny materiału tkaniny od oceny systemu zabezpieczenia.

W rozdziale pierwszym Doktorant opisał problem naukowy, cel główny i cele szczegółowe, zakres pracy oraz tezy rozprawy. Tezę główną rozprawy sprecyzował następująco: „*Tkaniny techniczne na bazie włókna szklanego, zastosowane jako zewnętrzne osłony termiczne, skutecznie opóźniają zwęglenie drewna iglastego i utratę nośności ogniowej elementów w warunkach pożaru*." (cyt. str. 25). Natomiast cel główny Autor sformułował jako: „Głównym celem rozprawy doktorskiej jest empiryczna weryfikacja przydatności wybranych tkanin technicznych na bazie włókna szklanego jako zewnętrznych osłon termicznych dla elementów nośnych z drewna litego iglastego w warunkach pożaru." (cyt. str. 23). Po nim następuje lista sześciu celów szczegółowych, zarówno o charakterze naukowym jak i aplikacyjnym.

W rozdziale 1.2 Doktorant stwierdza: „*Problem badawczy rozprawy stanowi brak wiedzy potwierdzonej szerokimi badaniami i analizami skuteczności wybranych tkanin technicznych na bazie włókna szklanego* […]" (cyt. s. 22).

W mojej ocenie sformułowanie to wymaga pewnego doprecyzowania z punktu widzenia metodologii prowadzenia badań naukowych. Należy bowiem rozróżnić „*brak wiedzy*" w określonym obszarze od problemu naukowego, którego rozwiązanie stanowi przedmiot rozprawy doktorskiej. Sam brak rozpoznania określonego zagadnienia może stanowić istotną przesłankę do podjęcia badań, jednak problem naukowy powinien być sformułowany jako konkretne zagadnienie wymagające rozwiązania na drodze naukowej. Jest to szczególnie istotne w kontekście wymogu, aby rozprawa doktorska zawierała oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, o którym mowa w art. 187 ust. 2 ustawy – *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*.

Doktorant wskazuje następnie szereg zagadnień, które – w jego ocenie – wymagają dalszego rozpoznania:

„*W szczególności nieznane są:*

– *wielkość opóźnienia inicjacji zwęglenia,*

– *zmiana profilu temperaturowego w przekroju elementu,*

– *zróżnicowanie skuteczności między typami tkanin,*

– *przydatność takiego zastosowania w inżynierii bezpieczeństwa pożarowego,*

– *analiza wykorzystania tekstyliów technicznych jako rozwiązania typowego i zamiennego w zakresie zabezpieczeń biernych elementów budowlanych*,

– *analiza wpływu wykorzystania wybranych tekstyliów technicznych jako rozwiązania tymczasowego w zakresie ochrony przeciwpożarowej*" (cyt. s. 22).

Wymienione zagadnienia stanowią niewątpliwie istotne obszary wymagające badań i w znacznym stopniu odpowiadają zakresowi badań przeprowadzonych w rozprawie. W mojej ocenie bardziej właściwe byłoby jednak przedstawienie ich jako szczegółowych pytań lub zagadnień badawczych wynikających ze zidentyfikowanej luki w stanie wiedzy, natomiast sam problem naukowy sformułować w sposób bardziej syntetyczny, wskazujący na zasadnicze zagadnienie wymagające naukowego rozwiązania.

Uwaga ta ma przede wszystkim charakter metodologiczny i terminologiczny i nie podważa wartości przeprowadzonych badań ani uzyskanych wyników. Przeciwnie, zakres i wyniki badań przedstawionych w rozprawie wskazują, że Doktorant podjął istotne i aktualne zagadnienie badawcze. Bardziej precyzyjne rozgraniczenie pomiędzy problemem naukowym, szczegółowymi zagadnieniami badawczymi oraz zakresem niewiedzy w analizowanym obszarze pozwoliłoby jednak na wyraźniejsze przedstawienie naukowego charakteru i oryginalnego wkładu rozprawy.

W kontekście oceny rozprawy doktorskiej należy dokonać rozróżnienia zagadnień naukowych od technicznych, projektowych i normalizacyjnych. Z wymienionych powyżej dwa pierwsze w mojej ocenie mają charakter naukowy oraz są istotne poznawczo i interesujące, a pozostałe cztery mają charakter utylitarny, natomiast wszystkie ściśle wpisują się w obszar dyscypliny Inżynieria bezpieczeństwa.

Podsumowując ocenę wartości naukowej rozprawy stwierdzam, że zrealizowane przez Doktoranta własne badania doświadczalne zostały zaplanowane właściwie. Opracowana nowa metodyka badań nie budzi zasadniczych zastrzeżeń, poza kwestiami ich interpretacji omówionymi w pkt. 3.1.4. Uzyskane rezultaty badań Autor przedstawił w sposób czytelny w postaci zestawień tabelarycznych, wykresów i rysunków oraz dokumentacji fotograficznej. Kandydat potwierdził opanowanie warsztatu badawczego w szerokim zakresie.

Jako oryginalne rozwiązanie problemu naukowego można uznać opracowanie metodyki badań laboratoryjnych i poligonowych umożliwiającej ilościową ocenę skuteczności tkanin technicznych jako biernych zabezpieczeń przeciwpożarowych drewnianych elementów nośnych przed zwęglaniem w warunkach zewnętrznego strumienia promieniowania cieplnego. Wykonane badania i analizy teoretyczne pozwoliły na sformułowanie interesujących wniosków, zarówno o charakterze poznawczym, jak i aplikacyjnym. Opracowane przez Autora metody badań i wykonane badania doświadczalne i analizy teoretyczne uznaję za zasadniczo poprawne i adekwatne do sformułowanych celów pracy, natomiast istotne zastrzeżenia i uwagi krytyczne rozwinęłam w kolejnym rozdziale.

3. Uwagi do rozprawy

Pomimo przedstawionych powyżej walorów i pozytywnych aspektów rozprawy, nie jest ona wolna od pewnych uchybień, nieścisłości i kwestii wymagających wyjaśnienia lub dyskusji, zarówno o charakterze formalnym, jak i merytorycznym. Uwagi te nie umniejszają wartości przeprowadzonych badań ani znaczenia uzyskanych wyników, jednak ich wskazanie jest istotne z punktu widzenia pełnej i wnikliwej oceny rozprawy doktorskiej.

Dla przejrzystości dalszego wywodu uwagi zostały uporządkowane w trzy grupy: uwagi krytyczne, uwagi dyskusyjne oraz uwagi szczegółowe.

3.1. Uwagi krytyczne

3.1.1. Pozytywnie oceniam wybór tematyki pracy, natomiast osadzenie jej w analizie aktualnego stanu wiedzy (przeglądu literatury) uważam za daleko niewystarczające. Autor we wstępie do pracy napisał: „*Przegląd literatury [17,18,19] naukowej wykazał jednoznacznie, że zastosowanie tkanin technicznych jako samodzielnej, zewnętrznej osłony termicznej elementu nośnego z drewna iglastego, działającej w warunkach pożaru wewnętrznego, nie było dotychczas przedmiotem systematycznych badań*.” (cyt. str. 22).

Po pierwsze, trzy wymienione publikacje nie są afiliowane przez Doktoranta, a zatem nie stanowią części jego dorobku naukowego. Z tego względu powinny być w rozprawie przedstawione i omówione zgodnie z zasadami właściwymi dla studium literaturowego, z zachowaniem krytycznej analizy ich znaczenia dla podejmowanej problematyki badawczej.

Po drugie, zastosowany przez Doktoranta sposób powoływania pozycji bibliograficznych w przypisach dolnych nie odpowiada standardowi IEEE powszechnie stosowanemu w naukach technicznych. W konsekwencji ta sama publikacja jest w rozprawie wielokrotnie przywoływana pod różnymi numerami. Przykładowo, praca autorstwa A. I. Barlett i in. z 2019 roku została powołana szesnaście razy, za każdym razem pod innym numerem pozycji bibliograficznej. Taki sposób numeracji utrudnia identyfikację źródeł, zaburza przejrzystość systemu odwołań bibliograficznych i stanowi istotną przeszkodę w sprawnym czytaniu oraz analizie rozprawy.

3.1.2. Ze szkodą dla spójności, przejrzystości i dobrej organizacji rozprawy Autor zdecydował się na odrębne omówienie literatury we wstępie oraz rozdziałach 1, 2, 3, 4, 5 i 10 zamiast wyodrębnienia jednej, kompleksowej części poświęconej analizie aktualnego stanu wiedzy. W mojej ocenie takie rozproszenie materiału utrudnia jego logiczne uporządkowanie, ocenę wzajemnych zależności pomiędzy przedstawionymi zagadnieniami oraz, co najważniejsze,

przeprowadzenie ich całościowej syntezy. W konsekwencji trudniejsze staje się jednoznaczne określenie aktualnego stanu wiedzy, rzetelna identyfikacja istniejącej luki badawczej oraz wskazanie, w jaki sposób badania przedstawione w rozprawie odnoszą się do wcześniej zidentyfikowanych problemów.

Dobra organizacja materiału, szczególnie w rozprawie doktorskiej, powinna służyć nie tylko jego uporządkowanemu przedstawieniu, lecz także umożliwiać czytelnikowi prześledzenie logicznego toku rozumowania prowadzącego od analizy dotychczasowego dorobku do sformułowania problemu naukowego i celów pracy. Przyjęta przez Autora struktura, w ocenie recenzenta, nie w pełni sprzyja realizacji tej funkcji. Osłabia to możliwość oceny jednej z istotnych kompetencji wymaganych od Doktoranta, tj. umiejętności krytycznej analizy, porządkowania i syntetyzowania wiedzy oraz formułowania na tej podstawie własnych wniosków. Tym samym sposób organizacji przeglądu literatury wpływa również na końcową ocenę rozprawy pod względem wykazania się przez Doktoranta ogólną wiedzą teoretyczną w zakresie dyscypliny.

3.1.3. Poważne wątpliwości budzi też sam dobór bibliografii. przedstawionej na stronach od 245 do 250 , gdzie zamieszczono wykaz pięćdziesięciu artykułów i książek, w tym opublikowanych w roku 1974 i 1980. Z zachowaniem należytego szacunku dla dorobku i wiedzy autorów, prace opublikowane w tych latach nie mogą być uznane za w pełni reprezentatywne dla współczesnego stanu wiedzy. Ponadto poważne wątpliwości budzi zaliczenie do wykazu literatury programu badawczego NCBiR z 2014 roku (poz. 37, str. 247). Dokument tego rodzaju nie stanowi publikacji naukowej i, w mojej ocenie, jego umieszczenie w wykazie literatury, jeśli nawet konieczne z punktu widzenia Autora, wymagałoby odpowiedniego uzasadnienia oraz wskazania jego znaczenia dla prowadzonych w rozprawie rozważań.

Na uwagę zasługuje również struktura wykazu bibliografii, w którym liczba artykułów naukowych jest zbliżona do liczby przepisów, norm i źródeł internetowych. W kontekście rozprawy doktorskiej, której przedmiotem jest problematyka naukowo-badawcza, proporcje te mogą budzić wątpliwości co do zakresu i sposobu przeprowadzenia studium literaturowego, w szczególności pod względem wykorzystania aktualnego dorobku naukowego.

Istnieje szeroki i dostępny dorobek naukowy, którego zakres i dobór powinny zostać przez Doktoranta odpowiednio przedstawione, uporządkowane i poddane krytycznej syntezie. Jednym z przykładów może być publikacja: Paweł Roszkowski, Grzegorz Woźniak „Projektowanie konstrukcji drewnianych z uwagi na warunki pożarowe według Eurokodu 5”, Instytut Techniki

Budowlanej z 2026 roku – praca ta miała też wcześniejsze wydania, lecz została całkowicie pominięta w analizie literatury.

Z recenzenckiego obowiązku zwracam również uwagę, że wyszukanie w bazie Mendeley publikacji dotyczących hasła „passive fire protection of timber elements" prowadzi do znacznie szerszego zbioru literatury, obejmującego około 200 pozycji, z których znaczna część jest dostępna w otwartym dostępie. Wskazuje to, że zasób literatury dotyczącej analizowanej problematyki jest stosunkowo szeroki i dostępny, a tym samym zakres przeprowadzonego przez Doktoranta przeglądu literatury wymagałby szerszego uzasadnienia.

3.1.4. Na stronie 127 rozprawy zamieszczono stwierdzenie: „*Kontrolę temperatury realizował programowalny sterownik temperaturowy (Termipol RAMP 9s), który realizował przebieg temperatury zbliżony do standardowej krzywej celulozowej. Krzywa ta odzwierciedla rzeczywisty scenariusz pożarowy w budynkach i umożliwia porównywalność wyników z innymi badaniami*" (cyt. str. 127).

Powyższe stwierdzenie budzi istotne wątpliwości metodologiczne. W rozprawie nie przedstawiono bowiem wiarygodnej analizy porównawczej warunków cieplnych występujących w otoczeniu badanej próbki w opracowanej przez Doktoranta metodzie oraz warunków występujących w metodach badawczych, do których Autor się odwołuje. Samo uzyskanie przebiegu temperatury zbliżonego do standardowej krzywej celulozowej nie jest wystarczającą podstawą do stwierdzenia, że metoda „*odzwierciedla rzeczywisty scenariusz pożarowy w budynkach*".

Wątpliwości te są szczególnie istotne w kontekście wymiarów badanej próbki, określonych jako 160 × 80 × 250 mm (cyt. str. 110). Przenoszenie warunków uzyskanych dla próbki o wymiarach rzędu kilkudziesięciu centymetrów na rzeczywiste warunki pożarowe występujące w pomieszczeniach i elementach budynków, których wymiary są zwykle wyrażane w metrach, wymagałoby odpowiedniego uzasadnienia fizycznego i analizy wpływu skali. W rozprawie takiego uzasadnienia nie przedstawiono. W szczególności nie wykazano, że przyjęta geometria próbki, sposób jej ogrzewania oraz warunki brzegowe zapewniają podobieństwo zjawisk cieplnych zachodzących w rzeczywistym elemencie budynku podczas pożaru.

Nie jest również jasne, do jakich „*innych badań*" Autor odnosi się, stwierdzając, że przyjęty sposób prowadzenia badań „*umożliwia porównywalność wyników*". W rozprawie powinny zostać jednoznacznie wskazane metody, procedury lub wyniki badań stanowiące podstawę takiego porównania, wraz z określeniem zakresu i kryteriów tej porównywalności.

Powyższa uwaga prowadzi również do szerszego pytania dotyczącego naukowej oryginalności opracowanej metody. W obszarze bezpieczeństwa pożarowego obiektów budowlanych opracowano dotychczas bardzo dużą liczbę metod badawczych (ponad dwa tysiące), obejmujących różne materiały, wyroby i elementy budowlane oraz różne scenariusze oddziaływania pożaru. W tym kontekście samo zastosowanie standardowej krzywej celulozowej oraz sterowania programowalnym sterownikiem temperatury nie może być uznane za wystarczające do wykazania nowości proponowanego rozwiązania.

W związku z powyższym zasadne jest postawienie pytania, jakie nowe, oryginalne i naukowo uzasadnione rozwiązanie wnosi opracowana przez Doktoranta metoda do dotychczasowego stanu wiedzy w zakresie oceny zachowania materiałów i elementów budowlanych w warunkach pożarowych oraz jakie jej cechy odróżniają ją od istniejących metod badawczych. Odpowiedź na to pytanie powinna stanowić jeden z istotnych elementów uzasadnienia naukowej wartości i oryginalności rozprawy doktorskiej.

3.2. Uwagi dyskusyjne

3.2.1. Pierwszy poziom oceny powinien dotyczyć wyłącznie tkaniny technicznej jako materiału przeznaczonego do zastosowania w ochronie przeciwpożarowej. Celem tej oceny jest określenie właściwości termicznych i ogniowych tkaniny oraz jej potencjału do ograniczania oddziaływania strumienia ciepła na podłoże drewniane. Należy uwzględnić przede wszystkim stabilność termiczną, przewodność cieplną, zmianę masy i wymiarów w funkcji temperatury, temperaturę rozkładu oraz zachowanie struktury materiału podczas ogrzewania. Istotne są również parametry związane z reakcją na ogień, w tym palność, możliwość zapalenia, wydzielanie ciepła i dymu oraz występowanie płonących kropli lub cząstek.

Ocena materiału może również obejmować określenie zmian właściwości mechanicznych tkaniny w podwyższonej temperaturze, jej odporności na działanie płomienia oraz zdolności do zachowania ciągłości.

Wyniki takiej oceny pozwalają scharakteryzować materiał i określić jego przydatność do dalszych badań w systemie ochronnym. Nie mogą jednak stanowić bezpośredniej podstawy do przypisania zabezpieczonemu elementowi określonej klasy odporności ogniowej.

W przedstawionej do oceny pracy zabrakło systematycznej analizy porównawczej pełnej charakterystyki tkanin technicznych wybranych do badań laboratoryjnych i poligonowych.

3.2.2. Drugi, odrębny poziom oceny powinien dotyczyć kompletnego systemu zabezpieczenia zastosowanego na konkretnym elemencie drewnianym. System obejmuje nie tylko samą tkaninę,

lecz również sposób jej zamocowania, ewentualne warstwy dodatkowe. Szczególne znaczenie ma zachowanie systemu w miejscach potencjalnie osłabiających jego skuteczność, takich jak naroża, krawędzie, połączenia elementów i miejsca mocowania. Wystąpienie pęknięć, rozdarcia, skurczu, odspojenia lub utraty ciągłości tkaniny może prowadzić do lokalnego zwiększenia intensywności nagrzewania i przyspieszenia zwęglania drewna. Z tego względu ocena systemu powinna być przeprowadzana w konfiguracji możliwie wiernie odpowiadającej rzeczywistym warunkom jego zastosowania (na przykład pod obciążeniem). W mojej ocenie zastosowana metoda badawcza nie spełnia w pełni tego zasadniczego warunku. Przyjęty sposób prowadzenia badań ogranicza możliwość wiarygodnego odniesienia uzyskanych wyników do rzeczywistego zachowania systemu, a tym samym stanowi istotne ograniczenie w zakresie formułowania wniosków i oceny ich zasadności. Takie dwupoziomowe podejście pozwala jednoznacznie rozróżnić właściwości samego materiału od rzeczywistej skuteczności rozwiązania konstrukcyjnego.

Należy zauważyć, że ocena tkaniny określa jej właściwości i potencjał ochronny, natomiast ocena systemu pozwala zweryfikować, czy konkretne rozwiązanie zastosowane na elemencie drewnianym zapewnia wymaganą odporność ogniową. Właściwości tkaniny nie powinny być zatem bezpośrednio utożsamiane z odpornością ogniową zabezpieczonego elementu konstrukcyjnego, jak to ma miejsce w przypadku sformułowanej przez Doktoranta tezy: „*Tkaniny techniczne na bazie włókna szklanego, […] skutecznie opóźniają […] utratę nośności ogniowej elementów w warunkach pożaru*.” Podobną wątpliwość wyraził też Doktorant stwierdzając: „ *Wnioski dotyczące wpływu osłony na nośność ogniową oparte są na założeniu, że redukcja głębokości zwęglenia przekłada się proporcjonalnie na zmniejszenie ubytku przekroju nośnego zgodnie z metodą przekroju resztkowego wg PN-EN 1995-1-2. Bezpośrednia weryfikacja wymaga badań elementów pod przyłożonym obciążeniem.”* W mojej ocenie program badań przyjęty w rozprawie doktorskiej powinien w sposób wyraźny wykraczać poza stan normalizacji obowiązujący w 2008 r. Od rozprawy doktorskiej należy bowiem oczekiwać nie tylko weryfikacji rozwiązań funkcjonujących w ramach ówczesnego stanu normalizacji, lecz przede wszystkim wniesienia oryginalnego wkładu w rozwój wiedzy w danym obszarze. Jest to szczególnie istotne w analizowanym przypadku, ponieważ przedmiotowy zakres normalizacji podlega obecnie intensywnym pracom i istotnym zmianom. W tej sytuacji ograniczenie programu badań do założeń i wymagań wynikających ze stanu normalizacji sprzed kilkunastu lat należy uznać za istotną słabość rozprawy, która wpływa na ocenę jej aktualności, oryginalności oraz wartości naukowej.

Należy podkreślić, że podstawowym kryterium odporności ogniowej dla elementów nośnych jest zachowanie nośności ogniowej (R) przez wymagany czas oddziaływania pożaru. W przypadku elementów pełniących również funkcję oddzielającą mogą być dodatkowo wymagane kryteria szczelności ogniowej (E) i izolacyjności ogniowej (I). Ocena systemu powinna obejmować także, a nie wyłącznie, jak to mamy przedstawione w wynikach badań, temperaturę w przekroju drewnianym, głębokość strefy zwęglonej, szybkość zwęglania oraz zmianę efektywnego przekroju nośnego w czasie pożaru. Należy również ocenić, czy w całym wymaganym okresie zachowana zostaje ciągłość warstwy ochronnej oraz czy element spełnienia wymienione powyżej kryteria: nośności, szczelności i izolacyjności ogniowej elementu w czasie oddziaływania pożaru?

Proszę, aby Doktorant podczas publicznej obrony odniósł się do wyżej wymienionych uwag.

Podsumowując tę część recenzji, należy podkreślić, że badania dotyczące wpływu parametrów tkaniny na dynamikę procesu zwęglania drewna świerkowego pod wpływem oddziaływania zewnętrznego strumienia cieplnego oceniam jako istotne poznawczo, oryginalne i wartościowe. Jednocześnie należy zwrócić uwagę na kwestię zakresu uogólnienia uzyskanych wyników. W rozprawie nie wyjaśniono w wystarczającym stopniu, czy i na jakiej podstawie wyniki uzyskane dla drewna świerkowego mogą być odnoszone do całej grupy gatunków drewna iglastego. Zagadnienie to wymagałoby odpowiedniego uzasadnienia, uwzględniającego zróżnicowanie właściwości fizycznych, mechanicznych i termicznych poszczególnych gatunków drewna iglastego.

Uzyskane wyniki mogą stanowić interesujący wkład w rozpoznanie mechanizmu oddziaływania zastosowanej tkaniny na proces degradacji cieplnej drewna świerkowego.

Jednocześnie, w mojej ocenie, zbyt daleko idące i niewystarczająco uzasadnione są próby ekstrapolacji tych wyników na ocenę odporności ogniowej rzeczywistych drewnianych elementów konstrukcyjnych. Wyniki uzyskane w warunkach przyjętych w badaniach dotyczą przede wszystkim zachowania materiału w określonych warunkach oddziaływania cieplnego, podczas gdy ocena odporności ogniowej elementu konstrukcyjnego wymaga uwzględnienia szerszego zespołu czynników, w tym geometrii elementu, warunków podparcia i obciążenia, rozkładu temperatury, przebiegu procesu zwęglania oraz kryteriów właściwych dla oceny odporności ogniowej konstrukcji. W konsekwencji zakres wnioskowania powinien zostać wyraźnie oddzielony od zakresu eksperymentalnie zweryfikowanych wyników.

3.3. Uwagi szczegółowe

Podczas lektury pracy zauważyłam stosunkowo nieliczne błędy edytorskie, przykładowo:

- strony 13 i 172: „ *Przebieg badania w ujęciu czasowym*” – niefortunne sformułowanie; chodzi po prostu o przebieg badania w czasie,
- strona 32 i dalej w pracy: „*temperatur*” – w języku polskim „temperatura” występuje w liczbie pojedynczej; powinno być ‘temperatury’
- strona 63: „*są ściśle analizowany*” - literówka
- strona 65: „*pełnił swoje zdanie*” – literówka
- strona 81: „Rozdział ten systematyzuje, omawia […]” – niefortunne sformułowanie. Personifikacja „rozdziału” nie jest środkiem stylistycznym właściwym dla tekstu naukowego, w tym rozprawy doktorskiej.
- strona 112: w tytule tabeli 8 jest „*zbadania*” – brak spacji
- w całej pracy: zamieszczone fotografie stanowisk oraz próbek badawczych nie przedstawiają skali, co utrudnia ich analizę i interpretację.

Pomimo przedstawionych powyżej uwag należy podkreślić, że rozprawa została przygotowana pod względem edytorskim z należytą starannością i dbałością o jej formalną stronę.

4. Konkluzja kwalifikacyjna

W świetle sformułowanej powyżej oceny stwierdzam, że przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska Pana mgr inż. Jacka Atłasa pt. „*Wykorzystanie wybranych tkanin technicznych na bazie włókna szklanego do zabezpieczenia elementów z drewna litego iglastego w warunkach pożaru.*” jest w moim przekonaniu interesującym i wartościowym osiągnięciem naukowym oraz stanowi oryginalny wkład w rozwój wiedzy w dyscyplinie Inżynieria bezpieczeństwa. Stwierdzam, że **Autor określił problem naukowy i przedstawił jego oryginalne rozwiązanie. Doktorant wykazał się ogólną wiedzą teoretyczną w dyscyplinie Inżynieria bezpieczeństwa oraz umiejętnością samodzielnego prowadzenia pracy naukowej**.

Podsumowując, stwierdzam, że wymagania ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, stawiane rozprawom doktorskim są spełnione w stopniu zadowalającym i wnioskuję o dopuszczenie mgra inż. Jacka Atłasa do dalszych etapów postępowania doktorskiego.

Signature Not Verified
Dokument podpisany przez
Jadwiga Fangrat: ITB
Data: 2026.09.28 19:13:57 CEST